جامعة الملك فيصل
KFU
KING FAISAL UNIVERSITY

بنك البلاد
Bank Albilad

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia , Issue 1, 2022

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية، العدد الأول

"اختطت جامعتنا استراتيجية عصرية تدير من خلالها منظومة كراسيها العلمية، فتحققت لها بحمدالله نقلة نوعية على مستوى الشراكات، والأداء، والإنتاجية، وبين أيديكم قطاف من هذا العطاء المتجدد."

"Our University has devised a modern strategy through which it manages its scholarly chairs. It has achieved a leap in terms of partnerships, performance and productivity, and this booklet is a manifestation of this strategy."

Dr Mohammad Al Ohali
د. محمد بن عبدالعزيز العوهلي
President of King Faisal University
رئيس جامعة الملك فيصل

"من خلال هذا العدد، استطاعت جامعة الملك فيصل أن تجسد الجهد الذي يبذله بنكنا في دعم مسيرة البحث العلمي ومساهمتنا في الاقتصاد المعرفي"

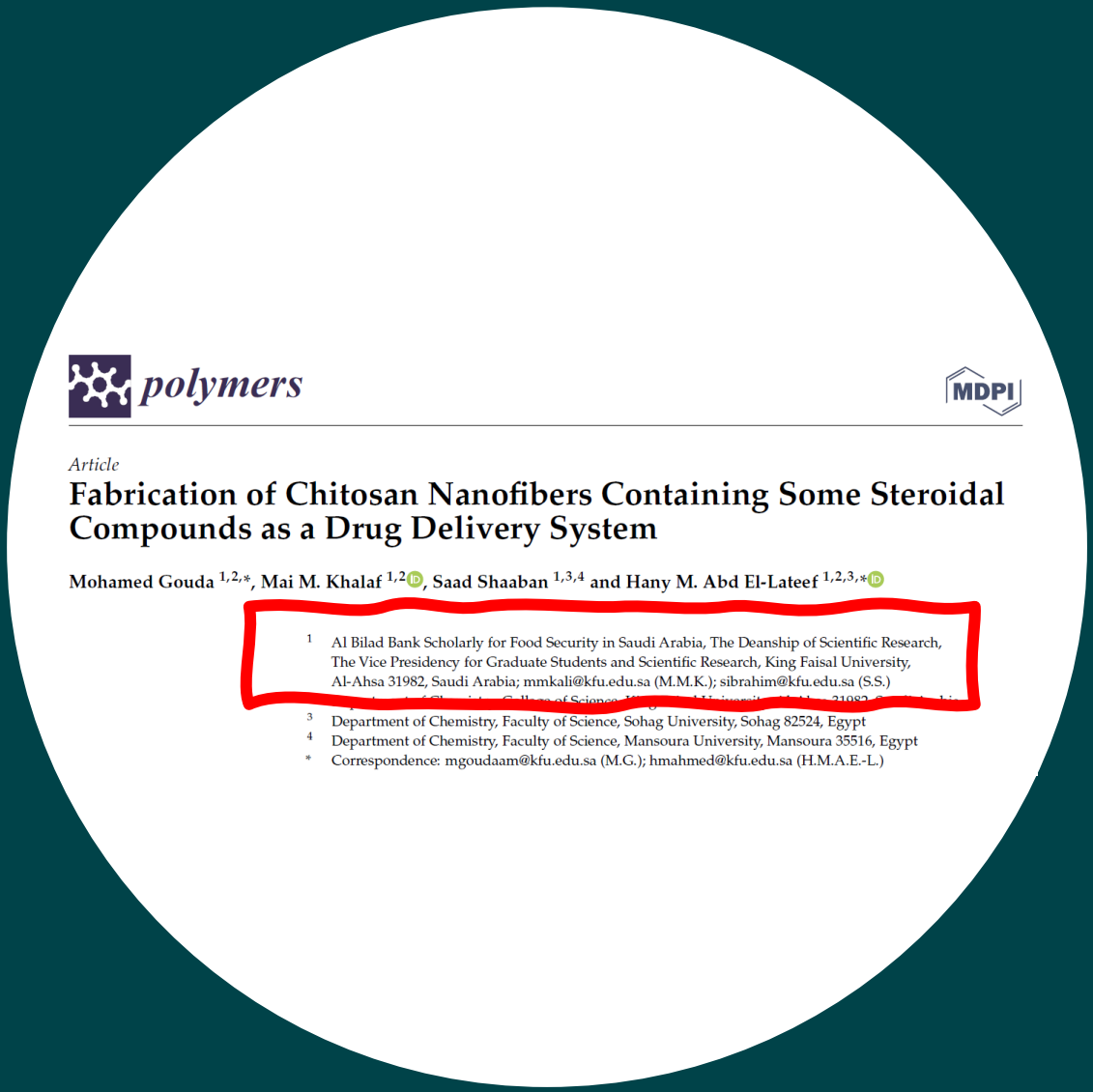
"Through this issue, King Faisal University has been able to embody the effort that our Bank makes to sponsor research and contribute to the knowledge economy."

Mr Abdulaziz Al-Onaizan
أ. عبدالعزيز محمد العنيزان
Chief Executive Officer of Al Bilad Bank
الرئيس التنفيذي لبنك البلاد

تنويـــه Note

ما تمتاز به الأبحاث المنشورة تحت مظلة الكرسي، أن الباحثين يضعون اسم الكرسي كجهة الانتماء. أدناه مثال على ذلك.

What stands out in all the articles published under this Chair is that the authors write the Chair as their affiliation. Below is an example.



polymers

MDPI

Article

Fabrication of Chitosan Nanofibers Containing Some Steroidal Compounds as a Drug Delivery System

Mohamed Gouda [1,2,*], Mai M. Khalaf [1,2], Saad Shaaban [1,3,4] and Hany M. Abd El-Lateef [1,2,3,*]

[1] Al Bilad Bank Scholarly for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Students and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; mmkali@kfu.edu.sa (M.M.K.); sibrahim@kfu.edu.sa (S.S.)

[3] Department of Chemistry, Faculty of Science, Sohag University, Sohag 82524, Egypt

[4] Department of Chemistry, Faculty of Science, Mansoura University, Mansoura 35516, Egypt

* Correspondence: mgoudaam@kfu.edu.sa (M.G.); hmahmed@kfu.edu.sa (H.M.A.E.-L.)

المحتويـــات Contents

Introduction	مقدمة
About the Chair	تعريف بالكرسي
Admin Staff	الطاقم الإداري
Teams	فرق العمل
Statistics	إحصائيات
Short Report	تقرير مختصر
Scholarly Outcomes	مخرجات علمية
41 Research Articles	41 ورقة علمية
1 Book Chapter	1 فصل في كتاب
Pioneering Outcomes	مخرجات ريادية
1 Patent	1 براءة اختراع
1 Prototype	1 بروتوتيب
1 Product with Commercial Potential	1 منتج قابل للتتجير
Social Outcomes	مخرجات اجتماعية
1 International Collaboration	1 تعاون دولي
1 TV Interview	1 مقابلة تلفزيونية
13 Press Pitches	13 مقالات صحفية
3 Presentations in International Conferences	3 عروض تقديمية في مؤتمرات دولية
3 Posters in International Conferences	3 بوسترات في مؤتمرات دولية
1 Consultation e-Clinic	1 عيادة استشارية افتراضية
1 Training Programme	1 برنامج تأهيلي
1 Social Campaign	1 حملة توعوية

المقدمة Introduction

About the Chair
عن الكرسي

Chair Description
It seeks to address current and future food security challenges in the Kingdom.

Chair Vision
Achieving leadership and excellence in food security research at the local, regional and international levels.

Chair Mission
Fostering research in the field of food security while developing the capabilities of nationals to achieve sustainable food security for the country.

Chair Objectives
1. To study the most important current and future challenges related to food security in the country.
2. To identify the factors that hinder the aim of achieving food security in the country.
3. To offer consultation in the domain of food security, food loss and waste reduction.
4. To organise seminars, workshops, conferences and training courses related to food security.
5. To promote collaboration between local, regional and international institutions and authorities related to food and its production to exchange expertise and experiences in the areas of food security.
6. To help achieve the objectives and initiatives of "Saudi Green".

وصف الكرسي
كرسي علمي يهدف لمعالجة تحديات الأمن الغذائي الحالية والمستقبلية في المملكة.

رؤية الكرسي
تحقيق الريادة والتميز في أبحاث الأمن الغذائي على المستوى المحلي والإقليمي والدولي بمشاركة مجتمعية فعالة.

رسالة الكرسي
تعزيز البحث العلمي في مجالات الأمن الغذائي وتأهيل كادر وطني من الباحثين وتنمية قدراتهم في تحقيق الأمن الغذائي المستدام للمملكة.

أهداف الكرسي
1. دارسة أهم التحديات الحالية والمستقبلية المتعلقة بالأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية.
2. تحديد العوامل والصعوبات التي يمكن أن تواجه تحقيق الأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية.
3. تقديم الخدمات الاستشارية في مجالات الأمن الغذائي والحد من فاقد وهدر الغذاء.
4. عقد حلقات النقاش وورش العمل والمؤتمرات والدورات التدريبية ذات الصلة بالأمن الغذائي.
5. العمل على تفعيل التعاون المشترك بين المؤسسات والجهات المحلية والإقليمية والدولية ذات العلاقة بالغذاء وإنتاجه لتبادل الخبرات والتجارب في مجالات الأمن الغذائي.
6. المساهمة في تحقيق أهداف "السعودية الخضراء" ومبادراتها.

Admin Staff
الطاقم الإداري

President
Dr Mohammad Al Ohali

Vice-Rector for Higher Studies and Scientific Research
Dr Majed Alshamari

Dean of Scientific Research
Prof. Abdulrahman Al Lily

Vice-Deans of Scientific Research
Dr Mansour Al Yahya
Prof. Hala Al-Otaibi

Consultants
Prof. Fathi Abu Nasser
Prof. Abu Al-Nasr Sobeih

Chairs Coordinator
Mr Husain Al-Hadlag

Chair Idea Proposer
Dr Adam Elhag Ahmed Yassin

Editorial Assistants
Mr Shukri Al-Hilal
Mr Abdullah Al-Ghwaim
Mr Ahmed Al-Mubarik
Mr Ahmed Al-Hussein
Mr Aqel Al-Aql
Mr Ibrahim Al-Shuaibi
Mr Ibrahim Al-Jarish
Mr Sultan Al-Duhaihi
Mr Aqil Al Ali
Mr Suleiman Al-Suwailem
Mr Hussain Al Bin Ahmed
Miss Nora Al Mutelaq
Mr Muhammed Al Somaeel

رئيس الجامعة
د. محمد عبدالعزيز العوهلي

وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي
د. ماجد عادي الشمري

عميد البحث العلمي
آ.د. عبدالرحمن عيسى الليلي

وكلاء عمادة البحث العلمي
د. منصور عبدالله اليحيا
أ.د. هالة حزام العتيبي

مستشارون
أ.د. فتحي محمد أبوناصر
أ.د. أبو النصر السيد أبو النصر صبيح

منسق الكراسي العلمية
أ. حسين معتوق الهدلق

مقترح فكرة الكرسي
د. آدم الحاج احمد يس

مساعدو التحرير
أ. شكري محمد الهلال
أ. عبدالله عبدالله الغوينم
أ. أحمد عبدالرحمن المبيريك
أ. أحمد سمير الحسين
أ. عقل فرحان العقل
أ. إبراهيم عبداللطيف الشعيبي
أ. إبراهيم عايش الجريش
أ. سلطان أحمد الدحيحي
أ. عقيل أحمد العلي
أ. سليمان السويلم
أ. حسين محمد البن أحمد
أ. نورة المطلق
أ. محمد السماعيل

Correspondence
Dean of Research, King Faisal University
P.O. Box 400 Al Ahsa, 31982, Saudi Arabia
00966135897258
dean.dsr@kfu.edu.sa

المراسلات العامة
عميد البحث العلمي، جامعة الملك فيصل
ص. ب 400 الأحساء 31982، المملكة العربية السعودية
00966135897258
dean.dsr@kfu.edu.sa

Teams
فرق العمل

Scholarly Team
Prof. Hossam S. El-Beltagi, Team Leader
Prof. Basem M. Abdallah
Prof. Basma Abdul Hamid Souayeh
Prof. Ibrahim Elshaer
Prof. Maged Elsayed Mohamed
Prof. Mahmood Qandeel
Prof. Nermin Adel Hussein El Semary
Prof. Osama Saber Yehya Mohamed
Prof. Tarek Abdelaziz Shalaby
Prof. Wael M. EL-Deeb
Dr Abdallah Tageldein Mansour
Dr Adil Alshoaibi
Dr Ashraf Khalifa
Dr Hany Abdullahteef
Dr Heba Elsewedy
Dr Mohamed Morsy
Dr Muhammad Nasir Amin Ghulam Qadir
Dr Nagih Shaalan
Dr Romel Al Ali
Dr Theyazan Hadi
Dr Waqas Alam Mir
Engr. Kaffayatullah Khan

Pioneering Team
Prof. Mahmood Qandeel, Team Leader
Prof. Nermin Adel Hussein El Semary
Dr Nagih Shaalan

Social Team
Dr Anwar Aldhafeeri, Team Leader
Prof. Basma Abdul Hamid Souayeh
Prof. Hossam S. El-Beltagi
Prof. Nermin Adel Hussein El Semary
Prof. Tarek Abdelaziz Shalaby
Prof. Wael M. EL-Deeb
Dr Abdullah Sheikh
Dr Ashraf Khalifa
Dr Chawki Awada
Dr Hairul Islam Mohammed Ibrahim
Dr Heba Elsewedy
Dr Mohamed Aly Morsy
Dr Nagih Shaalan
Dr Tamer Shehata
Dr Waqas Alam Mir

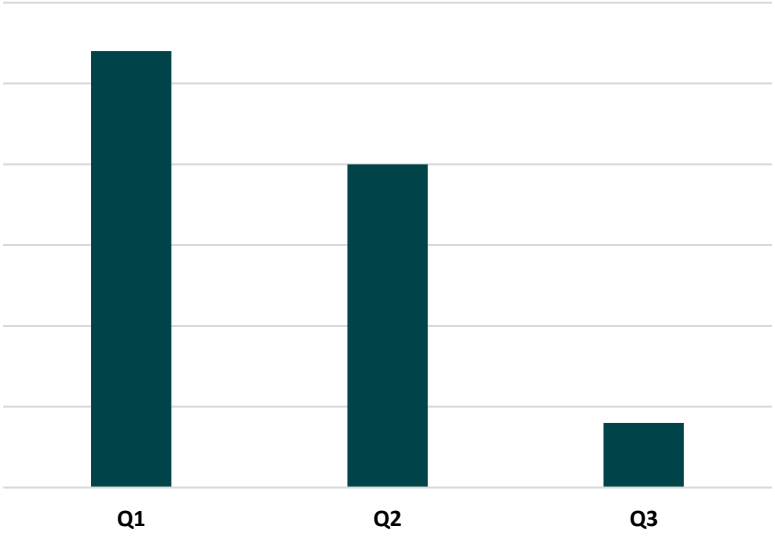
فريق العمل العلمي
أ.د. حسام الدين سعد البلتاجي شارب، قائد الفريق
أ.د. إبراهيم عبدالحميد الشاعر
أ.د. أسامة صابر
أ.د. باسم محمد عبدالله
أ.د. بسمة سويح
أ.د. طارق عبدالعزيز شلبي
أ.د. ماجد السيد محمد محمد
أ.د. محمود قنديل السيد قنديل
أ.د. نيرمين السمري
أ.د. وائل أبو المكارم
د. أشرف خليفة
د. ذي يزن حسن هادي
د. رومل العلي
د. عادل الشعيبي
د. عبدالله تاج الدين
د. محمد مرسي
د. محمد ناصر
د. ناجح شعلان
د. هاني محمد عبداللطيف أحمد
د. هبة السويدي
د. وقاص مير
مهندس كفاية الله خان

فريق العمل الريادي
أ.د. محمود قنديل السيد قنديل، قائد الفريق
أ.د. نيرمين السمري
د. ناجح شعلان

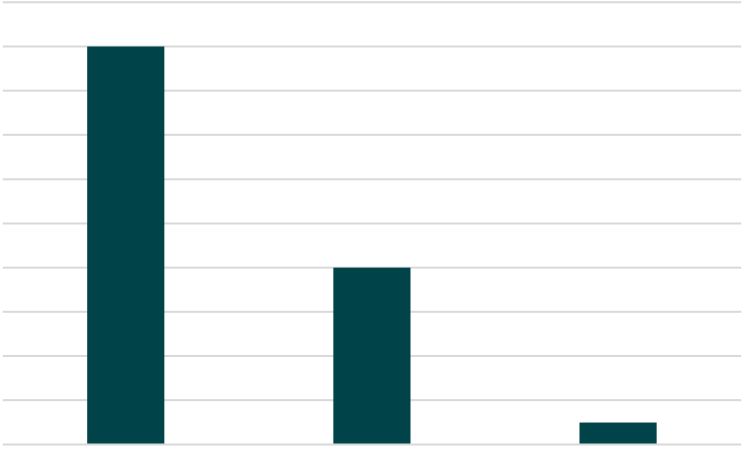
فريق العمل الاجتماعي
د. أنوار علي الظفيري، قائد الفريق
أ.د. بسمة سويح
أ.د. حسام الدين سعد البلتاجي شارب
أ.د. طارق عبدالعزيز شلبي
أ.د. نيرمين السمري
أ.د. وائل أبو المكارم
د. أشرف خليفة
د. تامر شحاته
د. شوقي عواضه
د. عبدالله شيخ
د. محمد مرسي
د. ناجح شعلان
د. هبة السويدي
د. هيرول إسلام محمد إبراهيم
د. وقاص مير

Statistics
إحصائيات

Number of Articles Published in Clarivate according to the Qs
عدد الأوراق المنشورة في كلاريفيت وفقا لـ Qs



Number of Articles Published within the Q1, Clarivate
عدد الأوراق المنشورة داخل الـ Q1، **كلاريفيت**



The Chair has collaborated with researchers from
Arab countries, such as

Tunisia, Kuwait and United Arab Emirates

and non-Arab countries, such as

China, Japan and Italy

تعاون الكرسي مع باحثين
من دول عربية، كـ

تونس، الكويت، والإمارات العربية المتحدة

ودول غير عربية، كـ

الصين واليابان وإيطاليا

The authors of the Chair articles are diverse in terms of gender, in that there are

Men and Women

يوجد تنوع في مؤلفي أبحاث الكرسي، حيث تضمنوا

رجالا ونساء

The authors of the Chair articles include

Students and Lectures

تضمن مؤلفو أبحاث الكرسي

طلبة ومحاضرين

According to Google Scholar, the Chair publications have been cited

46 Times

وفقا للباحث العلمي، فقد تم اقتباس أبحاث الكرسي

46 مرة

In all the published articles, the first and corresponding authors are from King Faisal University, showing the highest level of...

Academic Leadership

في جميع الأبحاث المنشورة، الباحث الأول والمراسل من منسوبي جامعة الملك فيصل، عارضا بذلك أعلى مراحل..

القيادة الأكاديمية

Short Report about Issue 1 (in Arabic)
تقرير مختصر عن العدد الأول (بالعربي)

مقدمة

بمنحة كريمة من بنك البلاد تم تأسيس كرسي بنك البلاد ليساهم في تحقيق هوية جامعة الملك فيصل وهي الأمن الغذائي والاستدامة البيئية. وذلك عن طريق تمويل عدد من البحوث العلمية والأنشطة الاجتماعية، الاقتصادية، الابتكارية والتي تهدف لمعالجة تحديات الأمن الغذائي الحالية والمستقبلية في المملكة ولتحقيق الريادة والتميز في أبحاث الأمن الغذائي على المستوي المحلي والإقليمي والدولي بمشاركة مجتمعية فعالة. مما يتماشى مع رؤية المملكة 2030 و يساهم في تحقيق أهداف "السعودية الخضراء" ومبادراتها. وكانت من أهداف الكرسي :

- دارسة أهم التحديات الحالية والمستقبلية المتعلقة بالأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية
- تحديد العوامل والصعوبات التي يمكن أن تواجه تحقيق الأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية
- تقديم الخدمات الاستشارية في مجالات الأمن الغذائي والحد من فاقد وهدر الغذاء
- عقد حلقات النقاش وورش العمل والمؤتمرات والدورات التدريبية ذات الصلة بالأمن الغذائي
- العمل على تفعيل التعاون المشترك بين المؤسسات والجهات المحلية والإقليمية والدولية ذات العلاقة بالغذاء وانتاجه لتبادل الخبرات والتجارب في مجالات الأمن الغذائي
- المساهمة في تحقيق أهداف "السعودية الخضراء" ومبادراتها.

ولتحقيق ذلك كلف معالي رئيس جامعة الملك فيصل الدكتور/ محمد العوهلي بإطلاق المرحلة الأولى من الكرسي، تضمن تشكيل فرق العمل من مستشارين، طاقم إداري، فريق عمل علمي، فريق عمل اجتماعي، فريق عمل ريادي.

إحصائيات مخرجات المرحلة الأولى

- إنشاء عيادة بمسمى "عيادة التوعية والتثقيف الغذائي" باسم الكرسي.
- المشاركة في العديد من المؤتمرات الدولية باسم الكرسي.
- عمل تعاون دولي مع جامعة نخبوية عالمية باسم الكرسي.
- عمل مقابلة تلفزيونية على قناة الإخبارية.
- كتابة 13 مقال صحفي في صحف عالمية ووطنية، منها "اليوم" و "الرياض" و "البلاد" باسم الكرسي.
- 6 مشاركات في مؤتمرات دولية.
- تسجيل براءة اختراع.
- عمل "بروتوتيب" (Prototype).
- برنامج تأهيلي.
- حملة توعوية.
- عمل منتج قابل للتتجير.
- نشر عدد 41 ورقة بحثية في مجلات نخبوية عالمية باسم الكرسي بالإضافة إلى فصل في كتاب في دار نشر نخبوية.

- ضمت الأبحاث تعاونات دولية مع العديد من الدول غير العربية مثل (الصين، اليابان، ماليزيا، باكستان، الهند، إيطاليا)، والعديد من الدول العربية مثل (الإمارات العربية المتحدة ومصر)
- تضمنت الأبحاث المنشورة تنوع بين الباحثين من رجال ونساء
- تضمنت الأبحاث المنشورة مشاركة بعض الطلاب والمحاضرين من الجامعة.
- تم اقتباس أبحاث الكرسي المنشورة حسب الباحث العلمي عدد 46 مرة
- امتازت جميع أبحاث الكرسي المنشورة أن الباحثين يضعون اسم الكرسي كجهة انتماء.

أوجه ارتباط إنجازات المرحلة الأولى برؤية المملكة

في مجال الزراعة:

- استخدام مواد حافظة طبيعية صديقة للبيئة لتقليل خسائر وهدر ما بعد الحصاد، من أجل الأمن الغذائي المستدام .
- توفير عوامل المكافحة الحيوية الصديقة للبيئة كبدائل لمبيدات الآفات الضارة.
- إعادة تدوير المخلفات الزراعية في الخرسانة لتعويض نقص الموارد الطبيعية. مما يؤدي بالتالي إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والحفاظ على الموارد الطبيعية
- تحليل مشكلة فقد الغذاء وتهديدها للأمن الغذائي والاستدامة في المملكة العربية السعودية .
- تحسين إنتاج وجودة المواد الفعالة في نبات القطيفة في الأراضي الرملية باستخدام بعض المواد الصديقة للبيئة.
- عزل البكتيريا الصديقة للبيئة من التربة واستخدامها كسماد حيوي لتحسين خصوبة التربة وإنتاجية النبات .
- استخدام مخلفات النخيل والبذور كمواد بناء لإدارة النفايات المستدامة.
- استخدام المخصبات الحيوية مثل الطحالب الخضراء المزرقة التي تثبت النيتروجين والمتوافقة مع البيئة المحلية.
- تحسين جوده نظام تربية الروبيان وتوطين استخدامه بالمملكة في المناطق الصحراوية المعزولة داخل المملكة.
- تحقيق الأمن الغذائي وتوفير الأسماك والمنتجات السمكية.

في مجال الصحة العامة:

- رفع المستوي الصحي عن طريق استحداث تركيبات علاجية لمرضى السكري.
- دعم الاقتصاد الوطني من خلال تصنيع المستحضرات الصيدلانية المحتوية على دابيجاتران.

في مجال تقنيات النانو والصناعة والذكاء الاصطناعي:

- ابتكار طرق ومواد نانوية جديدة لمعالجة مياه الصرف الصناعي لمصانع المنسوجات.
- إنتاج ألياف نانومترية في الأمن الغذائي كأفلام تغليف وحفظ المحاصيل الزراعية من الفواكه والخضروات وحمايتها من التلف البكتيري.

- تصنيع جزيئات الزنك النانوية باستخدام أوراق البابايا لتحلل الملوثات العضوية ومسببات الأمراض وعملت كعامل مضاد للأكسدة للأمن الغذائي وتحسين الصحة.
- صناعة أجهزة المستشعرات يمكن استخدامها في مجالات متعددة ومتنوعة كالمياه والغذاء.
- تطوير تكنولوجيا استشعار الغازات لاستخدامها في مراقبة الأغذية الزراعية والمصنعة لحماية صحة المواطنين.
- استخدام تقنيات النانو في التصنيع الدوائي.
- استخدام الطاقة الشمسية المتجددة غير الملوثة للبيئة لتنقية المياه.
- تحضير مواد نانونية تستخدم في تنقية المياه.
- بناء أنظمة صنع القرار الآلي المرنة والقوية لتقييم المنتجات بسبب الحاجة المتزايدة لإدارة الجودة الشاملة في الصناعات الغذائية.

أوجه ارتباط إنجازات المرحلة الأولى برؤية وزارة التعليم

في مجال الاستدامة البيئية والزراعية:

- مكافحة مسببات الأمراض البكتيرية للتفاح باستخدام زيت نبات البردقوش الصديق للبيئة.
- استخدام بدائل طبيعية كإضافات لأعلاف الأسماك بدلا من المواد الكيماوية وتقليل التأثيرات السلبية لها على البيئة والمستهلك من تراكم هذه المواد بالأنسجة المأكولة للأسماك.
- استخدام موارد خضراء مثل السيانوبكتريا الذاتية التغذية والصديقة للبيئة ومستدامة النمو بأقل تكاليف في المكافحة الحيوية ضد الميكروبات النباتية.
- ابتكار طريقة مستدامة للحفاظ على حيوية الخضراوات ما بعض الحصاد لفترة أطول بالمعاملة بمركبات طبيعية صديقة للبيئة لتقليل الفاقد والحفاظ على جودة الأمن الغذائي.
- تحقيق الاستدامة البيئية والزراعية من خلال المساهمة في تطوير تقنية البيوفلوك لتربية الروبيان.
- استخدام بعض المواد الصديقة للبيئة كمحفزات لنمو النبات تحت أنواع مختلفة من التربة من أجل تحسين إنتاجية النبات وجودته.

في مجال الصحة العامة:

- تحسين جودة الغذاء والماء والزراعة يؤدي إلى تحسين صحة الإنسان بشكل كبير.
- استحداث تركيبة علاجية لمرض ارتفاع نسبة الدهون في الدم وتم من خلال البحث استخدام أحدث التكنولوجيات العالمية في صناعة الدواء.
- استخدام المركبات الطبيعية لتطوير الإجراءات السريرية لمساعدة المرضى الذين يعانون من مرض نقص تروية الكلى.

- سيعمل دابيجاتران على تحسين صحة الإنسان بشكل مباشر عن طريق علاج الأمراض الفطرية أو بشكل غير مباشر عن طريق علاج الحيوانات المصابة وإنتاج غذاء صحي وآمن.
- إنتاج منتج علاجي يستخدم لعلاج مرض السكري من النوع الثاني.

في مجال تقنية النانو والصناعة وتقنية المعلومات والاتصالات:

- توفير بيئة آمنة للبيانات والعمليات الرقمية، وتطوير وتنفيذ والإشراف على استراتيجية الأمن السيبراني الوطني.
- استخدام تقنيات جديدة صديقة للبيئة في تحضير بعض الألياف النانومترية والتي يمكن استخدامها في تغليف المحاصيل الزراعية لحمايتها من التلف البكتيري.
- استخدام الألياف النانومترية من مواد متوافقة حيويا وقابلة للتحلل وغير سامة في معالجة الجروح يؤدي الى الحماية من الالتهاب البكتيري ما يساعد على عدم انتشار العدوي وسرعة التأم الجروح.
- استخدام النفايات الزراعية في صناعة الأسمنت والخرسانة هو جهد لضمان حماية البيئة بالإضافة إلى تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية.
- معالجة مياه الصرف، والتي يمكن تدويرها بعد معالجتها في مجالات صناعية أو زراعية.
- إزالة الصبغات من المياه كمثال لجميع الملوثات الصناعية. وتم ذلك باستخدام الأشعة الفوق بنفسجية عن طريق عمليات الحفز الضوئية.
- استخدام سعف النخيل وبذور التمر لإنتاج الفحم الحيوي ليحل محل الأسمنت، وتحسين أداء الخرسانة.
- استخدام المخلفات الزراعية في الخرسانة وتقليل انبعاثات الكربون وضمان تطوير البنية التحتية المستدامة.
- استخدام تقنية استشعار الغازات والتي يمكنها مراقبة الاستخدام المفرط للأسمدة في الزراعة بطريقة غير مباشرة.

أوجه ارتباط إنجازات المرحلة الأولى بهوية جامعة الملك فيصل

في مجال الزراعة:

- استخدام زيت البردقوش كمادة حافظة صديقة للبيئة، رخيصة الثمن، وطبيعية، وفعالة في القضاء على البكتيريا المسببة للأمراض في ثمار التفاح .
- تحسين إنتاجية المفرخات السمكية من خلال تحسين الكفاءة التناسلية للأسماك بغرض زيادة إنتاج صغار الأسماك مما يسهل عملية التوسع في الإنتاج السمكي.
- توفير مضادات للميكروبات النباتية صديقة للبيئة تعمل كبديل للمبيدات الضارة.
- ابتكار طريقة مستدامة للحفاظ على حيوية الخضراوات ما بعض الحصاد لفترة أطول بالمعاملة بمركبات طبيعية صديقة للبيئة لتقليل الفاقد والحفاظ على جودة الأمن الغذائي والاستدامة البيئية .

- عزل بكتيريا من تربة الأحساء، صديقة للبيئة وتحد من استخدام المخصبات الكيميائية ذات الأضرار البيئية العظيمة ويمكن استخدام هذه البكتيريا كسماد حيوي لتحسين خصوبة التربة وإنتاجية النبات .

في مجال تقنية النانو والصناعة والإدارة وتقنية المعلومات والاتصالات:

- استخدام الجسيمات النانوية المحضرة لإزالة الملوثات ومسببات الأمراض من مياه الصرف الصحي بكفاءة.
- تهتم الدراسة بتكنولوجيا استشعار الغازات، والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بالبيئة بمراقبة جودة الهواء المحيط بعمليات التصنيع.
- معالجة مياه الصرف الصناعي الملوثة بأصباغ المنسوجات باستخدام تقنيات الطاقة الشمسية عن طريقة التحفيز الضوئي.
- تستخدم تلك الألياف النانومترية كأفلام تغليف للمحاصيل الزراعية لحمايتها من التلف البكتيري والحفاظ على الصحة العامة.
- استخدام النفايات الزراعية للبناء، يمكننا تقليل النفايات وتقليل التأثير البيئي لصناعة الأسمنت والخرسانة.
- باستخدام المستشعرات يمكن تحديد المركبات العضوية المتطايرة التي تضر / تفسد الفاكهة واللحوم ، وبالتالي يمكن تطبيقها في أبحاث علوم الأغذية.
- تحليل حركة مرور الشبكة العنكبوتية لتحقيق أمن المعلومات المتعلقة بالأمن الغذائي والاستدامة البيئية المناسب ضد الهجمات من أي مكان في العالم.
- دراسة السلوك الشرائي للمستهلك وأسباب السلوك الشرائي المفرط لمحاولة الحد من عواقب هدر الطعام.

في مجال الصحة العامة:

- استخدام الألياف النانومترية من الكيتوزان المستخلص من قشور الروبيان كضمادات في التآم الجروح.
- استخدام المنتجات الطبيعية المتوفرة في البيئة المحلية من أجل استحداث علاجات جديدة.
- استخدام جسيمات الفضة النانوية الصديقة للبيئة لعلاج عدوي فطريات الفم.
- توجيه استخدام النباتات الطبيعية في البيئة السعودية الى استخدامات طبية وإكلينيكية.
- يمكن استخدام دابيجاتران لعلاج الأمراض الفطرية التي تصيب الإنسان.
- علاج الأمراض الفطرية الحيوانية وإنتاج منتجات حيوانية آمنة بناءً على تجارب إعادة توظيف الأدوية.

أهم المخرجات البحثية للمرحلة الأولى

في مجال الزراعة

- أول عزل لبكتيريا مسببة لتعفن ثمار التفاح. إن زيت البردقوش أظهر قدرة كبيرة على تثبيط نمو هذه البكتيريا معمليا وأحبط قدرتها على إحداث إصابة التفاح وتعفنه.
- إمكانية تطبيق زيت البردقوش كمادة حافظة طبيعية صديقة للبيئة لثمار التفاح.
- إمكانية وفعالية استخدام مستخلصات السيانوبكتريا المحلية كعوامل للمكافحة الحيوية ضد البكتيريا المسببة للأمراض النباتية.
- إمكانية تعزيز النشاط المضاد للميكروبات لمستخلصات السيانوبكتريا باستخدام الضوء الأحمر.
- تعريف وإنشاء مجموعة زراعات من السيانوبكتريا المحلية المعزولة من الأحساء.
- تطبيق علاج ما بعد الحصاد ببساطة على نطاق تجاري لتحسين الجودة وزيادة العمر الافتراضي لزهيرات البروكلي والحفاظ على محتوى المركبات الفعالة ومضادات الأكسدة لأطول فترة ممكنة.
- استخدام العلاجات المختلطة بحمض الساليسيليك + كلوريد الكالسيوم والتي كانت أكثر فعالية من استخدام كل علاج على حدة.
- فهم نقدي للطرق الكهروكيميائية المتقدمة المستخدمة لتحديد قدرة مضادات الأكسدة في المستخلصات الحيوية.
- استخدام بعض المواد صديقة البيئة لزيادة نمو النباتات. استخدام بعض بيئات نمو النباتات رخيصة الثمن مثل الرمل لإنتاج نباتات الزينة والنباتات الطبية.
- يمكن بالمعاملات الزراعية الجيدة زيادة محتوى النباتات من مضادات الأكسدة.
- إمكانية استثمار الأراضي غير الزراعية كمصدر للأصول البيولوجية.
- الحصول على بكتيريا صديقة للبيئة تزيد من نمو نبات البامية.
- استثمار البكتيريا النافعة في الحصول على مخصبات حيوية فعالة للاستدامة الزراعية والأمن الغذائي بالسعودية.

في مجال الإنتاج الحيواني والصحة العامة:

- إمكانية الاستفادة من المستخلصات الطبيعية لبعض النباتات (الجنسنج والتريبولس وحبوب لقاح النخيل) لتحسين الأداء التناسلي للأسماك وزيادة إنتاجية المفرخات السمكية من صغار الأسماك.
- إمكانية خفض نسب البروتين في أعلاف الروبيان المربي تحت نظام البيوفلوك .
- إمكانية استخدام دقيق القمح كمصدر للكربون يحسن جوده البيوفلوك (التجمعات الحيوية) ويرفع معدلات نمو الروبيان.
- تحضير تركيبة علاجية فعاله لخفض دهون الدم باستخدام عقار الاتورفاستاتين وخفض احتمالية السمنة.
- توضيح التأثير مضاد للبكتريا واسع الطيف لجسيمات الفضة النانوية المخلقة حيويا ضد مسببات الأمراض المقاومة للأدوية المتعددة.
- إمكانية استخدام السيانوبكتيريا كمنصة خضراء لتخليق الجسيمات النانوية.

- القيام بتطوير وعمل بروتوكول للتحكم في حجم الجسيمات النانوية المخلقة حيويا بواسطة السيانوبكتريا.
- تصنيع مضادات فطرية آمنة على صحة الإنسان وعلاج فعال ضد التهابات الفم الفطرية.
- اكتشاف دور الجيرانيول في حماية خلايا الكلية من الإجهاد التأكسدي والموت المبرمج.
- إثبات دور استخدام وسائل التواصل الاجتماعي في إهدار الطعام.
- يمكن أن يخفف التدين من التأثير السلبي لاستخدام وسائل التواصل الاجتماعي في إهدار الطعام والشراء المفرط.

<u>في مجال تقنيات النانو والصناعة والذكاء الاصطناعي</u>

- استخدام النانوتكنولوجي لتطوير منتجات دوائية لمرض السكري والعمل علي تحسين أدائها.
- استخدام تقنيات توليف صديقة للبيئة من جسيمات الزنك النانوية المشبعة بالمنغنيز باستخدام أوراق البابايا لتحسين جودة المياه والمنتجات الغذائية لصالح رؤية المملكة العربية السعودية 2030.
- تقنيات تحضير جديدة صديقة للبيئة لضمادات مضادة للميكروبات باستخدام ألياف نانومتريه من الكيتوزان المحتوي على بعض المركبات الستيرويدية.
- أفلام تغليف لحفظ المحاصيل الزراعية وحمايتها من التلف الميكروبي باستخدام ألياف نانومتريه من الكيتوزان المحتوي على بعض المركبات الستيرويدية.
- وجدت الدراسة أن الاحتراق على درجات حرارة منخفضة لرماد قش القمح ينتج عنه رماد أفضل لتطبيقات الخرسانة. علاوة على ذلك، وجدت الدراسة أن الخرسانة المصنوعة من رماد قش القمح سيكون لها قوة ومتانة أكبر.
- كما أن الخرسانة المصنوعة من رماد قش القمح تقلل من انبعاثات الكربون والأثر البيئي.
- إمكانية تحسين مقاومة الخرسانة عند استبدال 20 ٪ من الأسمنت برماد قش القمح.
- انخفضت إمكانية الاحترار العالمي مع تناقص كمية الأسمنت البورتلاندي في وقت واحد مع زيادة كميات رماد قش القمح ودخان السيليكا بالإضافة إلى تقليل من انبعاثات الكربون.
- اقتراح منهجية أدت إلى مستوى عالٍ من الحماية المستدامة ضد الهجمات الإلكترونية. على وجه الخصوص، تطوير نموذج إطار عمل لاكتشاف الشذوذ باستخدام خوارزميات التعلم العميق والآلة لإدارة جدران الحماية على مستوى التطبيق تلقائيًا والحماية من الهجمات الإلكترونية وحماية النظم الغذائية من الهجمات الإلكترونية.
- إمكانية استخدام مركب أكسيد المعادن الثلاثي النانوي من النحاس والزنك والمنغنيز في تحسين جودة المياه والمنتجات الغذائية المتعلقة بسلامة الأغذية والأمن الغذائي.
- إمكانية تطوير طبقة حساسة من مادة متناهية الصغر تعتمد على أكسيد القصدير في تطوير مستشعر غاز الهيدروجين لمراقبة عملية الهدرجة أثناء إنتاج الزيت.
- تصنيع مواد نانوية جديدة لتنقية المياه الناتجة من الصناعة.
- استخدام ضوء الشمس كأحد مصادر الطاقة المتجددة لتنقية المياه وإنتاج مواد جديدة مفيدة لإنتاج الخلايا الشمسية.

- تطوير مادة نانوية جديدة من كربونات الباريوم تستخدم في تطوير مستشعر غاز ثاني أكسيد النيتروجين لمراقبة جودة الأغذية.
- صنيع مركب النانو من السيليكا-تيتانيا المدعوم بالزنكيت.
- تطوير مواد نانوية تعتمد على الجرافين عالية الفعالية لمعالجة مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصناعي الملوثة بصبغة الميثيلين الزرقاء.
- أن الفحم الحيوي المصنوع من سعف النخيل يمكن أن يكون بديلا عمليًا للأسمنت لصنع الخرسانة الخضراء.
- الخرسانة المصنوعة من فحم سعف النخيل أقوى وأكثر متانة وأكثر صداقة للبيئة.
- الحد من المخلفات الزراعية والغذائية في المملكة من أجل خلق بيئة مستدامة والتقدم نحو اقتصاد دائري.

أهم المنتجات القابلة للتتجير من المرحلة الأولى

- إنتاج مخصبات حيوية مطورة من البكتيريا على نطاق تجاري.
- تطبيق منتج الزيوت العطرية المستخلصة من نبات البردقوش كمادة حافظة صديقة للبيئة لحفظ التفاح من الإصابة البكتيرية وإطالة وقت التخزين له.
- يمكن تطبيق علاج ما بعد الحصاد بحمض الساليسيليك + كلوريد الكالسيوم على نطاق تجاري لتحسين الجودة وزيادة العمر الافتراضي لزهيرات البروكلي والخضروات الأخرى.
- إنشاء نظام يعمل بتقنية البيوفلوك لرعاية الروبيان في المناطق المعزولة بالمملكة.
- تصنيع منتج يستخدم كإضافة لأعلاف الأسماك لتحسين الأداء التناسلي وزيادة إنتاجية المفرخات السمكية.
- إمكانية تطوير المواد النانوية المصممة هندسيًا لتنقية المياه والأمن الغذائي وأجهزة الاستشعار والمعالجة البيئية.
- تصنيع مواد ومنتجات جديدة من خلال عمليات تصنيع خضراء جديدة للتطبيقات التجارية باستخدام الجسيمات النانوية، يتم تطوير منتجات جديدة ذات خصائص جديدة بشكل كبير وتفيد المجتمع. تعد تقنية النانو مهمة للغاية لتقدم بعض المجالات مثل الطب والطاقة والمعالجة البيئية وتنقية المياه وصحة الإنسان.
- إنشاء مزارع السيانوبكتريا المحلية التي يتم الاحتفاظ بها في درجات حرارة الجو العادية ومتوافقة مع الظروف البيئية السعودية.
- إنتاج مستخلصات للسيانوبكتريا واستخدامها كمضادات للميكروبات.
- توليف مواد ومنتجات جديدة صديقة للبيئة محضرة من ألياف الكيتوزان النانو مترية محتوية على مواد قاتلة للميكروبات لاستخدامها كضمادات لالتآم الجروح. وأيضا كأفلام تغليف للمحاصيل الزراعية لحمايتها من التلف البكتيري.
- إعادة التدوير الفعال واستخدام المخلفات الزراعية (رماد قش القمح) في صناعة الخرسانة. يمكن تقليل النفايات الزراعية ويمكن تحقيق الإيرادات من إنتاج الخرسانة المتينة الخالية من الكربون.
- إمكانية تصميم وتركيب نموذج لحماية أنظمة التحكم الصناعي والأمن السيبراني.
- تطوير منهجية تصنيعية جديدة لتحضير المركبات النانوية بطريقة الترسيب المشترك في تحضير المركبات النانوية.

- تطوير أجهزة استشعار الغازات إلكترونية ومن ثم دمج هذا المواد النانوية المصنعة في هذا البحث كطبقة حساسة في هذا المستشعر كنموذج أولي، والذي يمكن استخدام المنتج النهائي في مراقبة غاز ثاني أكسيد النتروجين.
- تطبيقات الأجهزة الضوئية لمستشعرات الأس الهيدروجيني بالألياف الضوئية، وتصنيع المواد النانوية الوظيفية لتطبيقات الاستشعار.
- تطوير أجهزة استشعار الغازات إلكترونية ومن ثم دمج هذا المواد النانوية المصنعة في هذا البحث كطبقة حساسة في هذا المستشعر كنموذج أولي، والذي يمكن استخدام المنتج النهائي في مراقبة غاز الهيدروجين وثاني أكسيد النتروجين.
- تطوير تطبيق أو منصة لزيادة الوعي بالعواقب السلبية لهدر الطعام على موارد المملكة العربية السعودية.
- تصنيع المواد وبيعها الى مصانع البويات والأنسجة بسبب رخص إنتاجها وسهلة تصنيعها.
- تطبيق التقنيات الكهروكيميائية بالاقتران مع تقنية الكروماتوغرافيا لتحديد قدرة مضادات الأكسدة.
- إنتاج أزهار غنية بمضادات الأكسدة.
- تحضير تركيبة علاجية فعالة لخفض دهون الدم باستخدام عقار الاتورفاستاتين وعرض المستحضر على مصانع الأدوية.
- بعض المنتجات التي يُقترح أن تكون قابلة للتسويق بما في ذلك زراعات البكتيريا الزرقاء التي يمكن زراعتها على وسائط قليلة وبنمو متجدد وجزيئات الفضة النانوية الحيوية للنشاط المضاد للميكروبات.
- يمكن تسويق منتج الجرافين المصنع بالليزر إلى مراكز الأبحاث المختلفة وكذلك تسويق المنتج إلي مراكز أبحاث المياه كتصميم مرحلي لمعالجة المياه باستخدام الطاقة الشمسية كمعمل تجريبي.
- منتج علاجي لمرض السكري من النوع الثاني قابل للتصنيع بمصانع الأدوية المحلية.
- تقديم منتجات علاجية جديدة باستخدام جسيمات الفضة النانوية المصنعة بطريقة خضراء لعلاج الأمراض الفطرية.
- إنتاج مكمل غذائي يحتوي على الجيرانيول ويستخدم في حماية المرضى المعرضون إلى أمراض نقص التروية الكلوية.
- أظهر دابيجاتران اتكسيلات تأثيرا فعالا في علاج داء المبيضات الجهازي وداء الرشاشات الجهازي.
- مستحضرات صيدلانية لعلاج الفطريات.

أهم المستفيدون المحتملون من مخرجات المرحلة الأولى

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- بنك الطعام السعودي إطعام.
- المؤسسة العامة للحبوب.
- مصانع الأغذية والأسواق.
- الشركات الزراعية.
- قطاع الصناعة والبيئة.

- شركات حفظ ا لأغذية.
- شركة نيوم الخضراء للهيدروجين
- شركة أرامكو.
- شركات إنتاج المواد الغذائية للزيت المهدرج
- مفرخات ومزارع الأسماك.
- مصانع الأعلاف للحيوانات المزرعية.
- الهيئة العامة للغذاء والدواء.
- مصانع الأدوية.
- وزارة الصحة.
- المستشفيات.
- الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير.
- وزارة التعليم.
- جامعات وطنية ودولية رفيعة المستوى.
- الهيئة الوطنية للأمن السيبراني.
- وزارة الصناعة والثروة المعدنية.
- الشركة السعودية للكهرباء.
- سابك.
- الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

مخرجات علمية Scholarly Outcomes

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 1

مـخـرج علـمـي 1

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

First isolation and characterization of the pathogenic *Serratia liquefaciens* associated with rot disease of Malus domestica (apple) fruit and its inhibition by *Origanum vulgare* (oregano) oil.

العنوان

للمرة الأول: عزل وتوصيف بكتيريا *Serratia liquefaciens* المسببة لعفن ثمار التفاح ومكافحتها بواسطة زيت البردقوش.

LINK

https://www.mdpi.com/2311-7524/8/8/752

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/08/19

تاريخ النشر

JOURNAL

Horticulturae

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Microbial food spoilage has been a major source of concern because it widens the global food production-to-consumption gap. Thus, the current study aimed to isolate, characterize and identify bacteria associated with spoiled apple fruits in Al-Ahsa city, Saudi Arabia. Furthermore, the antibacterial effect of essential oregano oil was investigated. MDK33, a bacterial strain isolated from rotten apple fruits, was characterized and identified. MDK33 formed circular colonies, and the cells were Gram-negative rods with no endospores. MDK33 grew well on a variety of substrates, including pectin, gelatine, and dextrin, at pH 5 and 6, tolerated salts up to 4% NaCl, and was resistant to multiple of antibiotics. The 16S rRNA gene analysis identified MDK33 as *Serratia liquefaciens*. *S. liquefaciens* MDK33 was confirmed as the causative agent of apple rot disease. At a minimum inhibitory concentration of 0.23 mg/mL, oregano oil demonstrated remarkable antibacterial activity against *S. liquefaciens* MDK33. This is the first isolation the pathogenic *S. liquefaciens* as the causative agent of rot disease of apple fruit and its inhibition by oregano oil. These findings support the efficacy of oregano oil as a natural preservative that can be used to reduce post-harvest losses while maintaining high quality for sustainable food security.

ملـخص

إن تلف الأغذية الميكروبي يُعدُ مصدرًا رئيسيًا للقلق، لأنه يوسع الفجوة العالمية بين إنتاج الغذاء واستهلاكه. ومن هنا، فقد هدفت الدراسة الحالية إلى عزل وتعريف البكتيريا المتواجدة في ثمار التفاح الفاسد، في مدينة الأحساء بالسعودية. كما تمت دراسة قدرة زيت البردقوش كمضاد حيوي طبيعي ضد هذه البكتيريا. ومن أبرز نتائج هذه الدراسة هو الحصول على سلالة بكتيرية من ثمار التفاح الفاسدة، ورُمِزَ لها بالكود (MDK33)، كونت مستعمرات دائرية بيضاء اللون، وخلاياها عصوية الشكل. تباينت هذه السلالة في صفاتها الكيموحيوية والفسيولوجية، إذ استطاعت النمو على مركب البكتين أحد مكونات الجدار الخلوي لخلايا التفاح. كما أظهرت هذه السلالة قدرة على مقاومة العديد من المضادات الحيوية. تم تعريف السلالة البكتيرية بدقة عالية (99.73%)، على أنها ***Serratia liquefaciens***، وذلك باستخدام التحليل الجيني. تم تأكيد أن هذه السلالة هي العامل المسبب لمرض تعفن التفاح. وأظهر زيت البردقوش قدرة كبيرة على تثبيط نمو هذه البكتيريا معمليا وأحبط قدرتها على إحداث إصابة التفاح وتعفنه عند الحد الأدنى من التركيز المثبط البالغ 0.23 مجم / مل. وهذه هي أول دراسة يتم فيها عزل هذا النوع من البكتيريا و إثبات انه العامل المسبب لمرض تعفن ثمار التفاح وتثبيطه بزيت البردقوش. تدعم هذه النتائج فعالية زيت البردقوش كمواد حافظة طبيعية يمكن استخدامها لتقليل خسائر ما بعد الحصاد لتحقيق الأمن الغذائي المستدام.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is the first isolation of a plant pathogenic bacterium (*Serratia liquefaciens*) that cause rots of apple fruits.
- Second outcome is the inhibition of such bacterium by oregano oil.
- Third outcome is application of oregano oil as an eco-friendly preservative for the apple fruit.

مخرجات الدراسة

- أحد مخرجات هذه الدراسة هو أول عزل لبكتيريا مسببة لتعفن ثمار التفاح من نوع ***Serratia liquefaciens***.
- ثاني مخرج هو أن زيت البردقوش أظهر قدرة كبيرة على تثبيط نمو هذه البكتيريا معمليا وأحبط قدرتها على إحداث إصابة التفاح وتعفنه.
- ثالث مخرج هو تطبيق زيت البردقوش كمادة حافظة طبيعية صديقة للبيئة لثمار التفاح.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

This research is relevant to the Saudi Vision 2030 (Resources Sustainability) because it focused on first isolation of a bacterial phytopathogen that causes rot of apple fruits and supported the efficacy of oregano oil as a natural preservative that can be used to reduce post-harvest losses for sustainable food security.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

هذا البحث وثيق الصلة برؤية المملكة العربية السعودية 2030 (استدامة الموارد) لأنه ركز على العزل لأول مرة لاحد أنواع البكتيريا من التفاح وأنها تسبب تعفن ثمار التفاح. كما أنه ودعم فعالية زيت البردقوش كمادة حافظة طبيعية صديقة للبيئة يمكن استخدامها لتقليل خسائر ما بعد الحصاد، من أجل الأمن الغذائي المستدام.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

This research is relevant to the Ministry Vision (Environmental sustainability and Agriculture) because it dealt with apple fruits, which have high nutritive values and health benefits. Combating apple pathogens using eco-friendly approach using oregano (a perennial herbal plant) oil is of a premium importance to the sustainable environment and agriculture.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

هذا البحث وثيق الصلة برؤية الوزارة (الاستدامة البيئية والزراعة) لأنه تناول ثمار التفاح ذات القيمة الغذائية العالية والفوائد الصحية بهدف تقليل التالف منه ميكروبياً. كما أن مكافحة مسببات الأمراض البكتيرية للتفاح باستخدام نهج صديق للبيئة باستخدام زيت نبات البردقوش (وهو نبات عشبي معمر) لها أهمية قصوى في تحقيق البيئة والزراعة المستدامة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture

This research has a direct connection with the University Identity because it helps in bridging the gap between food production and consumption, which are two components of food security. It also exploited oregano oil as an eco-friendly, cost-effective and natural preservative to eliminate the pathogenic bacteria from the apple fruits.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة

هذا البحث له علاقة مباشرة بهوية الجامعة لأنه يساعد في سد الفجوة بين إنتاج الغذاء (التفاح) واستهلاكه، عن طريق الحد من الفاقد منه بسبب الإصابات البكتيرية. كما أنه يثمن أهمية زيت البردقوش باعتباره مادة حافظة صديقة للبيئة، رخيصة الثمن، وطبيعية، وفعالة في القضاء على البكتيريا المسببة للأمراض من ثمار التفاح.

POTENTIAL BENEFITS

- One potential benefit of this research is to combat apple pathogens using eco-friendly means (Oregano oil).
- Second benefit is to decrease losses in apple production due bacterial infection.
- Third benefit is to bridge the gap between production and consumption.

أوجه الاستفادة

- الوجه الأول للاستفادة من هذا البحث هو مكافحة مسببات أمراض التفاح باستخدام وسائل صديقة للبيئة (زيت البردقوش)
- الاستفادة الثانية هي تقليل الفقد في إنتاج التفاح بسبب الإصابة البكتيرية.
- الاستفادة الثالثة هي سد الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Agriculture.
- Apple farmers.
- Apple traders.

مستفيدون محتملون

- وزارة الزراعة.
- مزارعو التفاح.
- تجار التفاح.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialised by application of oregano essential oil as natural preservative in decreasing losses of apple fruits due to bacterial infection and extend its shelf life.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تتجير هذا البحث عن طريق تطبيق منتج الزيوت العطرية المستخلصة من نبات البردقوش كمادة حافظة صديقة للبيئة لحفظ التفاح من الإصابة البكتيرية وإطالة وقت الرف له.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Ashraf Khalifa, akhalifa@kfu.edu.sa, 00966547539615

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR85, FINANCE517

horticulturae

MDPI

Article

First Isolation and Characterization of *Serratia liquefaciens* Associated with Rot Disease of *Malus domestica* (Apple) Fruit and Its Inhibition by *Origanum vulgare* (Oregano) Oil

Ashraf Khalifa [1,2,3]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; akhalifa@kfu.edu.sa; Tel: +966-13-589-9540; Fax: +966-013-5899556
[2] Biological Sciences Department, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Botany and Microbiology Department, Faculty of Science, Beni-Suef University, Beni-Suef 2722165, Egypt

Abstract: Microbial food spoilage has been a major source of concern because it widens the global food production-to-consumption gap. Thus, in the current study, we aimed to isolate, characterize and identify bacteria associated with spoiled apple fruit in Al-Ahsa city, Saudi Arabia. MDK33, a bacterial strain isolated from rotten apple fruit, was characterized at the phenotypic and genotypic levels. Furthermore, the antibacterial effect of oregano essential oil (OEO) against MDK33 was investigated. MDK33 formed circular colonies with entire margins, and the cells were Gram-negative rods with no endospores. Biochemical characterizations of MDK33, as revealed by the Biolog Gen III MicroPlate test system, indicated that the strain utilized 66 (~70%) of the 94 diverse metabolites and did not utilize 29 (~30%). MDK33 grew well on a variety of substrates, including pectin, gelatin, Tween 40 and dextrin, at pH 5 and 6; tolerated salts up to 4% NaCl; and was resistant to multiple antibiotics. Furthermore, based on the sequences of the 16S rRNA gene, MDK33 was identified as *Serratia liquefaciens* at a 99.73% identity level. Koch's postulates were affirmed, confirming that *S. liquefaciens* MDK33 is the causative agent of apple rot disease in Al-Ahsa, Saudi Arabia. The minimum inhibitory concentration (MIC) of 0.23 mg/mL for oregano oil against *S. liquefaciens* MDK33 demonstrated remarkable antibacterial and antibiofilm activities. This is the first isolation of pathogenic *S. liquefaciens* as the causative agent of rot disease of apple fruit and its inhibition by oregano oil. Furthermore, the findings pave the way for oregano oil to be evaluated as a natural preservative to reduce post-harvest losses while maintaining high quality for sustainable food security in future studies.

Keywords: *Malus domestica*; *Serratia liquefaciens*; oregano oil

check for updates

Citation: Khalifa, A. First Isolation and Characterization of *Serratia liquefaciens* Associated with Rot Disease of *Malus domestica* (Apple) Fruit and Its Inhibition by *Origanum vulgare* (Oregano) Oil. *Horticulturae* **2022**, *8*, 752. https://doi.org/10.3390/horticulturae8080752

Academic Editor: Harald Scherm

Received: 6 July 2022
Accepted: 18 August 2022
Published: 19 August 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Food spoilage has been a major source of concern because it accounts for approximately one-third of the food produced globally every year [1]. Many microbial groups cause food spoilage, rendering it unsafe to consume and widening the global food production-to-consumption gap. According to estimates of the global burden of foodborne diseases, nearly one in ten people become ill each year from eating contaminated food, and children under the age of five are extremely vulnerable, especially in Africa and southeast Asia. Food pathogens include various species within *Bacillus*, *Clostridium*, *Escherichia*, *Listeria*, *Salmonella*, *Serratia* and *Staphylococcus* [2], posing a potential risk to human health.

Malus domestica (apple) is a perennial tree in the Rosaceae family that is cultivated worldwide [3]. Apple fruits have a high nutritive value because they are rich in antioxidants, including vitamin C, fibers and carbohydrates [4]. Eating multiple apple fruits on a daily basis may aid in the prevention of many chronic diseases, such as cardiovascular and neurodegenerative disorders [5]. In addition, despite their high carbohydrate and sugar content, apple fruits have a relatively low glycemic index [6]. Apple fruits are easily

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 2

مـــخـــرج عـلـمـي 2

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Ginseng, Tribulus Extracts and Pollen Grains Supplementation Improves Sexual State, Testes Redox Status, and Testicular Histology in Nile Tilapia Males

العنوان

التدعيم الغذائي بمستخلص الجنسنج والتريبولس وطلع النخيل لتحسين الحالة التناسلية وحالة الأكسدة بالخصية والتركيب النسيجي للخصية في اسماك البلطي النيلي

LINK

https://www.mdpi.com/2076-3921/11/5/875/htm?msclkid=ffef6b01d05511ec8330ea24f29c0019

الرابط

PUBLICATION DATE

29/04/2022

تاريخ النشر

JOURNAL

Antioxidants

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1, top 10%

التصنيف

كلاريفيت، Q1، أعلى **10%**

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of dietary supplementation of three natural antioxidants on reproductive performance, sexual hormone levels, enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems, and histological changes in the testes of male Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. The males of Nile tilapia were distributed into seven treatments. The fish were fed experimental diets (contained 32% crude protein) without supplementation as control or supplemented with ginseng extract (GE; 0.2 and 0.4 g GE kg^{-1} diet), *Tribulus terrestris* extract (TT; 0.6 and 1.2 g TT kg^{-1} diet), and date palm pollen grains (DPPG; 3 and 6 g DPPG kg^{-1} diet) for 84 days. The results revealed a significant increase in the luteinizing hormone level with TT, DPPG, and GE supplementation. The testosterone level also increased significantly with $TT_{1.2}$, $GE_{0.4}$, $TT_{0.6}$, and $DPPG_6$ by 86.23%, 64.49%, 57.40%, and 24.62%, respectively. The antioxidant balance in the testes tissue significantly improved with different dietary supplementation. The histological evaluation revealed normal histological features of the testes in all treatments with increasing active seminiferous tubules in the highest levels of GE, TT, and DPPG supplementation. In conclusion, the dietary supplementation of GE, TT, and DPPG could improve the male reproductive performance of Nile tilapia.

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم استخدام ثلاثة من مضادات الأكسدة الطبيعية على الحالة التناسلية ومستوي الهرمونات الجنسية ومضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية والتغيرات النسيجية في خصي ذكور اسماك البلطي النيلي *Oreochromis niloticus*. تم توزيع ذكور أسماك البلطي النيلي على سبعة معاملات تم تغذيتها على علائق تجريبية (تحتوي 32٪ بروتين خام) بدون أي إضافات كمجموعة ضابطه أو تدعيمها بمستخلص الجنسنج (0.2 و0.4 جم لكل كجم علف أو مستخلص نبات التريبولس (0.6 و 1.2 جم لكل كجم علف) أو حبوب لقاح النخيل (3 و 6 جم لكل كجم علف) لمدة 84 يومًا. أظهرت النتائج زيادة معنوية في مستوى الهرمون المحفز لنمو الحيوانات المنوية مع الثلاثة إضافات الغذائية المستخدمة. أيضا ارتفع مستوى التستوستيرون بشكل ملحوظ مع التركيز المرتفع من التريبولس والجنسنج وطلع النخيل بنسبة 86.23٪ و 64.49٪ و 24.62٪ على التوالي. كما تحسنت حالة الأكسدة داخل انسجه الخصية مع مختلف الإضافات الغذائية المستخدمة مع زيادة تركيز الإضافة. وأظهر التقييم الهستولوجي للصفات النسيجية لأنسجه الخصية زيادة في قطر الأنابيب المنوية مع المستويات المرتفعة من الإضافات. في الختام، يمكن الإشارة الي أن استخدام كل من التريبولس والجنسنج وطلع النخيل يعزز الأداء التناسلي لذكور اسماك البلطي النيلي ويحسن مستوى الهرمونات الجنسية وحالة الأكسدة بأنسجة الخصية.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is the potential use of natural extracts of some plants to improve the reproductive performance of fish.
- In addition, the use of ginseng extract, *Tribulus terrestris* extract, and date palm pollen grains as dietary supplementation could enhance the productivity of fish hatcheries from fish fry.
- Enriching the scientific field of study with new and applicable results.

مخرجات الدراسة

- تشير مخرجات الدراسة الي إمكانية الاستفادة من المستخلصات الطبيعية لبعض النباتات لتحسين الأداء التناسلي للأسماك.
- بالإضافة إلى أن استخدام مستخلص كل من نبات الجنسنج والتريبولس وحبوب لقاح النخيل في أعلاف ذكور اسماك البلطي النيلي سوف يعمل علي زيادة إنتاجية المفرخات السمكية من صغار الأسماك.
- إثراء المجال المعرفي (العلمي) في تخصص الدراسة بنتائج جديده حديثة وقابلة للتطبيق.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Aquaculture

This research can benefit the Saudi Vision 2030 in the achievement of food security from fish and fish products. Whereas the Saudi Vision 2030 aims to duplicate aquaculture production, which necessitates improving fish hatchery performance and producing a large number of fish fry in order to meet this revolution requirement.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الاستزراع المائي

يمكن لهذه الدراسة المساهمة في تحقيق رؤية المملكة 2030 من خلال تحقيق الأمن الغذائي وتوفير الأسماك والمنتجات السمكية. حيث تستهدف رؤية المملكة مضاعفة الإنتاج السمكي والذي يحتاج الي تحسين أداء المفرخات السمكية لإنتاج إعداد كافية من صغار الأسماك لتحقيق هذه الطفرة الإنتاجية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The aim of this research matches the ministry vision in the achievement of environmental sustainability and agriculture by using natural plant extracts as feed additives instead of synthetic chemicals to reduce the negative effects on the environment and the consumer and the accumulation of these chemicals in the edible tissue.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

تتماشي أهداف هذه الدراسة مع رؤية الوزارة من حيث تحقيق الاستدامة البيئية والزراعية وذلك باستخدام بدائل طبيعية كإضافات لأعلاف الأسماك بدلا من المواد الكيماوية وتقليل التأثيرات السلبية لها على البيئة والمستهلك من تراكم هذه المواد بالأنسجة المأكولة للأسماك. بالإضافة الي تحسين الكفاءة التناسلية وزيادة أعداد صغار الأسماك.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture

One of the priorities of the university's identity is to achieve food security and environmental sustainability through several fields, on top of which comes the agricultural field, which includes fish production. Whereas the current study aims to improve the productivity of fish hatcheries to increase the production of fish fry.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة

من أولويات هوية الجامعة هو تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة البيئة من خلال عدد من المجالات المرتبطة كالزراعة والتي منها الإنتاج السمكي. حيث تستهدف الدراسة الحالية تحسين إنتاجية المفرخات السمكية من خلال تحسين الكفاءة التناسلية للأسماك بغرض زيادة إنتاج صغار الأسماك مما يسهل عملية التوسع في الإنتاج السمكي.

POTENTIAL BENEFITS

- Providing young fish (fry) in sufficient numbers to meet the needs of fish farms.
- Using natural substances instead of artificial compounds as fish feed additives.
- Knowledge participation in the international and local scientific community.

أوجه الاستفادة

- توفير صغار الأسماك (الزريعة) بالأعداد الكافية لسد حاجات المزارع.
- استخدام مواد طبيعية بدلا من المركبات الصناعية كإضافات لأعلاف الأسماك.
- المشاركة المعرفية في الأوساط العلمية الدولية والمحلية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Fish Hatcheries and Farms.
- Feed Manufactories.

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- مفرخات ومزارع الأسماك.
- مصانع الأعلاف.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialised by making a feed additive product used to improve reproductive performance and hatcheries production.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تسويق نتائج هذه الدراسة في صورة منتج يستخدم كإضافة لأعلاف الأسماك لتحسين الأداء التناسلي وزيادة إنتاجية المفرخات السمكية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Abdallah Tageldein Mansour, amansour@kfu.edu.sa, 00966565089202

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR14, FINANCE78

antioxidants

MDPI

Article

Ginseng, Tribulus Extracts and Pollen Grains Supplementation Improves Sexual State, Testes Redox Status, and Testicular Histology in Nile Tilapia Males

Abdallah Tageldein Mansour [1,2,3,*], Ahmed Saud Alsaqufi [1,2], Eglal Ali Omar [3], Hossam S. El-Beltagi [1,4,5], Tarek Mohamed Srour [3] and Mokhtar Ibrahim Yousef [6]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; aalsaqufi@kfu.edu.sa (A.S.A.); helbeltagi@kfu.edu.sa (H.S.E.-B.)
[2] Department of Aquaculture and Animal Production, College of Agriculture and Food Sciences, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Department of Fish and Animal Production, Faculty of Agriculture (Saba Basha), Alexandria University, Alexandria 21531, Egypt; e.aomar@alexu.edu.eg (E.A.O.); tarek-srour@alexu.edu.eg (T.M.S.)
[4] Agricultural Biotechnology Department, College of Agriculture and Food Sciences, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[5] Biochemistry Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza 12613, Egypt
[6] Department of Environmental Studies, Institute of Graduate Studies and Research, Alexandria University, Alexandria 21526, Egypt; yousefmokhtar@alexu.edu.eg
* Correspondence: amansour@kfu.edu.sa

check for updates

Citation: Mansour, A.T.; Alsaqufi, A.S.; Omar, E.A.; El-Beltagi, H.S.; Srour, T.M.; Yousef, M.I. Ginseng, Tribulus Extracts and Pollen Grains Supplementation Improves Sexual State, Testes Redox Status, and Testicular Histology in Nile Tilapia Males. *Antioxidants* **2022**, *11*, 875. https://doi.org/10.3390/antiox11050875

Academic Editors: Giulia Collodel and Stanley Omaye

Received: 18 April 2022
Accepted: 27 April 2022
Published: 29 April 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract: This study aimed to investigate the effect of dietary supplementation of three natural antioxidants on sex hormone levels, enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems, and histological changes in the testes of male Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. A total of 210 male Nile tilapia were distributed into seven treatments (three replicates for each) with an initial weight of 3.67 g fish^{-1}. The fish were fed experimental diets (32% crude protein) without supplementation as control or supplemented with ginseng extract (GE; 0.2 and 0.4 g GE kg^{-1} diet), *Tribulus terrestris* extract (TT; 0.6 and 1.2 g TT kg^{-1} diet), and date palm pollen grains (DPPG; 3 and 6 g DPPG kg^{-1} diet) for 84 days. The results revealed a significant increase in the luteinizing hormone level with TT, DPPG, and GE supplementation increased the levels by 22.9%, 18.5%, and 17.6%, respectively. The testosterone level also increased significantly with $TT_{1.2}$, $GE_{0.4}$, $TT_{0.6}$, and $DPPG_6$ by 86.23%, 64.49%, 57.40%, and 24.62%, respectively. The antioxidant status in the testis homogenate showed a significant decrease in the level of thiobarbituric acid-reactive substances when using different dietary substances. In addition, glutathione reduced contents, glutathione *S*-transferases, glutathione peroxidase, catalase, and superoxide dismutase activities significantly increased with different dietary supplementation in a dose-dependent manner. The histological evaluation revealed normal histological features of the testes in all treatments with increasing active seminiferous tubules (%) in GE, TT, and DPPG supplemented groups, especially with the highest levels. In conclusion, the dietary supplementation of GE, TT, and DPPG enhanced sex hormones level, redox status, and testis structure and could improve the male reproductive performance of Nile tilapia.

Keywords: antioxidant status; sexual performance; Nile tilapia; *Tribulus terrestris*; ginseng; date palm pollen

1. Introduction

The male reproductive function is highly affected by free radical-induced oxidative stress, whereas the rapid replication of spermatogonia and the high rate of mitochondrial oxygen consumption in the testis, which is associated with a high level of unsaturated fatty acids, causing it to be very sensitive to oxidative damage [1,2]. Oxidative stress

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 3

مـــخـــرج عـلـمـي 3

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Phyto Synthesis of Manganese-Doped Zinc Nanoparticles Using Carica papaya Leaves: Structural Properties and Its Evaluation for Catalytic, Antibacterial and Antioxidant Activities

العنوان

التوليف النباتي لجسيمات الزنك النانوية المشبعة بالمنغنيز باستخدام أوراق البابايا: الخصائص الهيكلية وتقييمها للأنشطة التحفيزية والمضادة للبكتيريا ومضادات الأكسدة

LINK

الرابط

https://doi.org/10.3390/polym14091827

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

29/04/2022

JOURNAL

المجلة

Polymers

INDEXING

التصنيف

Web of Science (Clarivate), Q1

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

The current study aims to synthesize manganese-zinc bimetal oxide nanoparticles using carica papaya leaf extract. The crystallite size of the nanoparticle was found to be 19.23 nm using X-Ray Diffraction analysis. The nanosheet morphology was established from Scanning. Electron Microscopy. Energy-dispersive X-ray diffraction was used to determine the elemental content of the synthesized material. The atomic percentage of Mn and Zn was found to be 15.13 and 26.63. The weight percentage of Mn and Zn was found to be 7.08 and 10.40. From dynamic light scattering analysis, the hydrodynamic diameter and zeta potential was found to be 135.1 nm and −33.36 eV. The Mn-Zn nanoparticles have showed potential antioxidant properties against 1,1-diphenyl-2-picryl hydroxyl radical, hydroxyl radical, FRAP, and hydrogen peroxide scavenging tests. The photocatalytic activity of the Mn-Zn NPs was assessed by their ability to degrade Erichrome black T (87.67%), methyl red dye (78.54%), and methyl orange dye (69.79%). Mn-Zn NPs had significant antimicrobial action against S. typhi showed a higher zone of inhibition 14.3 ± 0.64 mm. Mn-Zn nanoparticles were utilized as a catalyst for conversion of p-nitrophenol to p-aminophenol and the conversion efficiency was found to be 93.63%. Thus, aforementioned approach will be a novel, low cost and eco-friendly approach.

الملخص

تهدف الدراسة الحالية إلى تصنيع جزيئات أكسيد النانو ثنائية المعدن (الزنك والمنغنيز أيونات) باستخدام مستخلص أوراق البابايا. تم العثور على الحجم البلوري للجسيمات النانوية من حيود الأشعة السينية ليكون 19.23 نانومتر. تم إنشاء مورفولوجيا الورقة النانوية من المسح الضوئي. المجهر الإلكتروني. تم استخدام حيود الأشعة السينية المشتت للطاقة لتحديد المحتوى الأولي للعناصر المركبة. تم العثور على النسبة الذرية من Mn و Zn لتكون 15.13. و 26.63. وجد أن النسبة المئوية للوزن من المنجنيز والزنك 7.08 و 10.40. من تحليل تشتت الضوء الديناميكي ، وجد أن القطر الهيدروديناميكي وجهد زيتا هي 135.1 نانومتر و −33.36 إلكترون فولت. تم استخدام اختبارات الكسح 1،1-diphenyl-2-picryl hydroxyl ، وجذر الهيدروكسيل ، FRAP ، وبيروكسيد الهيدروجين للتحقيق في نشاط مضادات الأكسدة لـ Mn-Zn NPs. Mn-Zn NPs لها خصائص مضادة للأكسدة كبيرة. تم تقييم نشاط التحفيز الضوئي لـ Mn-Zn NPs من خلال قدرتها على تحلل Erichrome black T (87.67٪) ، صبغة الميثيل الحمراء (78.54٪) ، وصبغة الميثيل البرتقالية (69.79٪). بالإضافة إلى ذلك ، كان له تأثير كبير كمضاد للميكروبات S. التيفي أظهر منطقة أعلى من التثبيط 14.3 ± 0.64 مم. كمحفز لتحويل Mn-Zn تم استخدام الجسيمات النانوية وتم العثور على كفاءة p-nitrophenol إلى p-aminophenol التحويل بنسبة 93.63٪. وبالتالي ، سيكون النهج المذكور أعلاه نهجًا جديدًا ومنخفض التكلفة وصديقًا للبيئة.

STUDY OUTCOMES

- Outcome of this study is the material synthesis done by eco-friendly techniques
- This research can improve the water quality and food products for the benefit of Saudi Vision 2030
- This research can improve the human health

مخرجات الدراسة

- تقنيات توليف صديقة للبيئة.
- تحسين جودة المياه والمنتجات الغذائية لصالح رؤية المملكة العربية السعودية 2030
- تحسين صحة الإنسان.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care, Quality of Life and Resources Sustainability

The organic pollutants are found in water produced from agriculture and consuming polluted water can cause severe health issues. Therefore, In this study, Mn doped Zn nanoparticles were synthesized using *Carica papaya* leaves extract for the degradation of organic pollutants, pathogens, and acted as antioxidant agent for food security and improving health.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية، جودة الحياة واستدامة الموارد الحيوية

يُعتقد أن الملوثات العضوية الشائعة الموجودة في المياه المنتجة من الزراعة ويمكن أن يتسبب استهلاك المياه الملوثة في حدوث مشاكل صحية خطرة. لذلك ، في هذه الدراسة ، تم تصنيع جزيئات الزنك النانوية المشبعة بالمنغنيز باستخدام أوراق البابايا لتحلل الملوثات العضوية ومسببات الأمراض Carica. وعملت كعامل مضاد للأكسدة للأمن الغذائي وتحسين الصحة

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Public Health, Agriculture, Environmental Sustainability and Agriculture and Water Production and Management

For public health, food safety and good quality water are considered the key area in the food market. Polluted water and food items are strongly affect the people of every age, race, and gender around the world. Therefore, improving food quality, and agriculture highly improve human health.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الصحة العامة، الاستدامة البيئة والزراعية وإنتاج وإدارة المياه

بالنسبة للصحة العامة ، تعتبر سلامة الأغذية والمياه ذات الجودة العالية المجال الرئيسي في سوق الغذاء. تؤثر المياه والمواد الغذائية الملوثة بشدة على الناس من كل الأعمار والعرق والجنس في جميع أنحاء العالم. لذلك ، فإن تحسين جودة الغذاء والزراعة يؤدي إلى تحسين صحة الإنسان بشكل كبير.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health, Agriculture, Water and Environment

In the current study, phytosynthesized Mn-Zn nanoparticles are employed to improve the nanoparticles quality by modifying the properties of nanoparticles for environmental remediation. The results show the prepared nanoparticles are removing the pollutant, pathogens from wastewater efficiently. These are highly important in daily life for food security and a healthy lifestyle.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة، الزراعة، المياه والبيئة

في الدراسة الحالية ، يتم استخدام الجسيمات النانوية ثنائي المعدن Mn-Zn لتحسين صفات الجسيمات النانوية عن طريق تعديل الخصائص للجسيمات النانوية لقضايا المعالجة لبيئية. تظهر النتائج أن الجسيمات النانوية المحضرة تزيل الملوثات ومسببات الأمراض من مياه الصرف الصحي بكفاءة. هذه مهمة للغاية في الحياة اليومية للأمن الغذائي ونمط حياة صحي.

POTENTIAL BENEFITS

- Training students for such eco-friendly research
- Engineered nanomaterials can be developed for water purification, food security, environmental sensors and remediation
- Developing greener technology and engineering methods

أوجه الاستفادة

- تدريب الطالب على مثل هذه البحوث الصديقة للبيئة.
- يمكن تطوير المواد النانوية المصممة هندسيًا لتنقية المياه والأمن الغذائي وأجهزة الاستشعار والمعالجة البيئية.
- تطوير تقنيات وهندسة صديقة للبيئة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- University Research
- Private Industries
- Hospitals and Public Health

مستفيدون محتملون

- أبحاث جامعية.
- الصناعات الخاصة.
- المستشفيات والصحة العامة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Synthesizing new materials and products through novel green synthesis processes for commercial applications. By using nanoparticles new products with novel characteristics are highly developed and benefit society. Nanotechnology is highly important to gaining some field such as medicine, energy, environmental remediation, water purification, and human health.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- تصنيع مواد ومنتجات جديدة من خلال عمليات تصنيع خضراء جديدة للتطبيقات التجارية. باستخدام الجسيمات النانوية ، يتم تطوير منتجات جديدة ذات خصائص جديدة بشكل كبير وتفيد المجتمع. تعد تقنية النانو مهمة للغاية لتقدم بعض المجالات مثل الطب والطاقة والمعالجة البيئية وتنقية المياه وصحة الإنسان.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Waqas Alam Mir, wmir@kfu.edu.sa, 00966598852781

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR72, FINANCE89

polymers

MDPI

Article

Phyto Synthesis of Manganese-Doped Zinc Nanoparticles Using *Carica papaya* Leaves: Structural Properties and Its Evaluation for Catalytic, Antibacterial and Antioxidant Activities

Mir Waqas Alam [1,2,*], Hassan S. Al Qahtani [3], Muhammad Aamir [1,4], Alaaedeen Abuzir [1,2], Muhammad Shuaib Khan [5], Maryam Albuhulayqah [1,6], Shehla Mushtaq [7], Noushi Zaidi [1,4] and Ambikapathi Ramya [8]

1 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; msadiq@kfu.edu.sa (M.A.); aabuzir@kfu.edu.sa (A.A.); 218008189@student.kfu.edu.sa (M.A.); nzaidi@kfu.edu.sa (N.Z.)
2 Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
3 EXPEC Advanced Research Centre, Saudi Aramco, Dhahran 31311, Saudi Arabia; hassan.alqahtani.2@aramco.com
4 Department of Basic Science, Preparatory Year Deanship, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
5 International Research Center for Renewable Energy (IRCRE), State Key Laboratory of Multiphase Flow in Power Engineering (MPFE), Xi'an Jiaotong University, 28 West Xianning Road, Xi'an 710049, China; m.shuaibkhan@mail.xjtu.edu.cn
6 Department of Biomedical Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
7 School of Natural Sciences, National University of Sciences & Technology, Islamabad 44000, Pakistan; shehla.mushtaq@sns.nust.edu.pk
8 Department of Agriculture Engineering, Rathinam Technical Campus, Coimbatore 641021, Tamilnadu, India; ramya.agri@rathinam.in
* Correspondence: wmir@kfu.edu.sa

check for updates

Citation: Alam, M.W.; Al Qahtani, H.S.; Aamir, M.; Abuzir, A.; Khan, M.S.; Albuhulayqah, M.; Mushtaq, S.; Zaidi, N.; Ramya, A. Phyto Synthesis of Manganese-Doped Zinc Nanoparticles Using *Carica papaya* Leaves: Structural Properties and Its Evaluation for Catalytic, Antibacterial and Antioxidant Activities. *Polymers* **2022**, *14*, 1827. https://doi.org/10.3390/polym14091827

Academic Editor: Ana María Díez-Pascual

Received: 10 April 2022
Accepted: 27 April 2022
Published: 29 April 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract: The current study aims to synthesize bimetal oxide nanoparticles (zinc and manganese ions) using the *carica papaya* leaf extract. The crystallite size of the nanoparticle from X-ray diffraction method was found to be 19.23 nm. The nanosheet morphology was established from Scanning Electron Microscopy. Energy-dispersive X-ray diffraction was used to determine the elemental content of the synthesized material. The atomic percentage of Mn and Zn was found to be 15.13 and 26.63. The weight percentage of Mn and Zn was found to be 7.08 and 10.40. From dynamic light scattering analysis, the hydrodynamic diameter and zeta potential was found to be 135.1 nm and −33.36 eV. The 1,1-diphenyl-2-picryl hydroxyl radical, hydroxyl radical, FRAP, and hydrogen peroxide scavenging tests were used to investigate the antioxidant activity of Mn-Zn NPs. Mn-Zn NPs have substantial antioxidant properties. The photocatalytic activity of the Mn-Zn NPs was assessed by their ability to degrade Erichrome black T (87.67%), methyl red dye (78.54%), and methyl orange dye (69.79%). Additionally, it had significant antimicrobial action *S. typhi* showed a higher zone of inhibition 14.3 ± 0.64 mm. Mn-Zn nanoparticles were utilized as a catalyst for *p*-nitrophenol reduction. The bimetal oxide Mn-Zn NPs synthesized using *C. papaya* leaf extract exhibited promising dye degradation activity in wastewater treatment. Thus, the aforementioned approach will be a novel, low cost and ecofriendly approach.

Keywords: degradation; low cost; ecofriendly; antioxidant; *p*-nitrophenol reduction; hydrodynamic diameter

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 4

مـخـرج علـمـي 4

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

A Novel Application of Laser in Biocontrol of Plant.

العنوان

تطبيق جديد لليزر في المكافحة الحيوية للبكتيريا المسببة للأمراض النبات.

LINK

https://www.mdpi.com/2076-3417/12/10/4933

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/05/13

تاريخ النشر

JOURNAL

Applied Sciences

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

The effect of laser radiation has never been tested on the antimicrobial activity of cyanobacterial extracts. In order to investigate this, aqueous extracts from three cyanobacterial strains were exposed to laser radiation. The aqueous extracts both directly exposed to the laser and those derived from pre-exposed biomass were tested for their antimicrobial activity to select the most active extracts under different exposure times and distances from the laser source. Results:. The aqueous extract that was not exposed to laser treatment (control) was mostly ineffective against the pathogenic bacterium, whereas a significant increase in the antimicrobial effect was observed for the extract directly exposed to the laser followed by the extract derived from laser-pre-exposed cyanobacterial biomass. In the case of *Synechococcus elongatus* extracts, the extract that was directly exposed to the laser showed the highest statistically significant antimicrobial activity against plant pathogen *Pantoea vagans*, Conclusions: This is the first report on the effect of laser on enhancing the antimicrobial profile of cyanobacterial extracts. The direct exposure of cyanobacterial extracts to the laser was more effective. The laser used was a monochromatic red light. This radiation increased the antimicrobial activity of cyanobacterial extracts and can be used as an eco-friendly biocontrol strategy.

ملـخص

لم يتم اختبار تأثير إشعاع الليزر على النشاط المضاد للميكروبات لمستخلصات السيانوبكتريا من قبل . ومن أجل التحقيق في ذلك ، تم تعريض المستخلصات المائية من ثلاث سلالات من السيانوبكتريا لإشعاع الليزر. ثم تم اختبار المستخلصات المائية المعرضة مباشرة لليزر والمستخلصات المشتقة من الكتلة الحيوية المعرضة مسبقا لليزر لتقصى نشاطها المضاد للميكروبات و ذلك بغرض تحديد المستخلصات الأكثر نشاطا مضاد للميكروبات تحت أوقات التعرض المختلفة والمسافات من مصدر الليزر. النتائج:. كان المستخلص المائي الذي لم يتعرض تعريضه لليزر (الكنترول أو الضابط) غير فعال في الغالب ضد البكتيريا المسببة للأمراض ، في حين لوحظت زيادة كبيرة في التأثير المضاد للميكروبات للمستخلص المعرض مباشرة لليزر يعقبه المستخلص المشتق من الكتلة الحيوية للسيلنوبكتريا المُعرَّض مسبقًا. لليزر و قد وجد. في حالة مستخلصات السيانوبكتريا من نوع السينيكوكوكس ايلونجاتس أن المستخلص الذي تعرض مباشرة لليزر سجل أعلى نشاط مضاد للميكروبات ذو دلالة إحصائية ضد البكتريا الممرضة للنبات من نوع بانتوفاجنز ، الاستنتاجات: هذا هو التقرير الأول عن تأثير الليزر في تعزيز النشاط المضاد للميكروبات لمستخلصات السيانوبكتريا وقد كان كان التعرض المباشر لمستخلصات السيانوبكتريا لليزر أكثر فاعلية. ضد الميكروبات الممرضة للنبات كان الليزر المستخدم عبارة عن ضوء أحمر أحادي اللون. و قد زاد هذا الإشعاع من النشاط المضاد للميكروبات لمستخلصات السيانوبكتريا و بالفعل يمكن استخدامه كإستراتيجية مكافحة حيوية صديقة للبيئة.

STUDY OUTCOMES

- Thefeasibility of the use of local cyanobacterial extracts as biocontrol agents against plant pathogenic bacteria.
- The feasibility of the enhancement of antimicrobial activity of extracts using red light.
- The identification and establishment of cultural collection of cyanobacteria from Al Ahsa.

مخرجات الدراسة

- إمكانية و فعالية استخدام مستخلصات السيانوبكتريا المحلية كعوامل للمكافحة الحيوية ضد البكتيريا المسببة للأمراض النباتية .
- إمكانية تعزيز النشاط المضاد للميكروبات للمستخلصات باستخدام الضوء الأحمر.
- تعريف و إنشاء مجموعة زراعات من السيانوبكتريا المحلية المعزولة من الأحساء.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Quality of Life and Resources Sustainability

This research can benefit the Saudi Vision 2030, in that:

- It provides a sustainable economic resource as cyanobacteria can grow profusely in a cost-effective manner.
- It provides eco-friendly biocontrol agents as alternatives to harmful pesticides.
- It shows the feasibility of enhancement of antimicrobial bioactivity using red light.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة واستدامة الموارد الحيوية

يمكن لهذا البحث أن يفيد رؤية المملكة العربية السعودية 2030 ، من حيث:

- يوفر موردًا اقتصاديًا مستدامًا حيث يمكن أن تنمو السيانوبكتريا بطريقة اقتصادية من حيث التكلفة.
- توفر عوامل المكافحة الحيوية الصديقة للبيئة كبدائل لمبيدات الآفات الضارة.
- يوضح جدوى تعزيز النشاط الحيوي لمضادات الميكروبات باستخدام الضوء الأحمر.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The research of the current study benefits the Ministry vision in that;

- It uses green resources such as cyanobacteria that are autotrophic, eco-friendly and sustainable with minimal growth costs
- It provides an environmentally-sustainable biocontrol agents
- It reduces the crop losses through using antimicrobial agents derived from cyanobacteria.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

البحث في الدراسة الحالية بمكن أن يفيد رؤية الوزارة في الآتي:

- استخدام موارد خضراء مثل السيانوبكتريا الذاتية التغذية والصديقة للبيئة ومستدامة النمو بأقل تكاليف نمو
- توفير مضادات للميكروبات صديقة للبيئة و مستدامة للمكافحة الحيوية ضد الميكروبات النباتية
- تقليل خسائر المحصول من خلال استخدام مضادات الميكروبات المشتقة من السيانوبكتيريا.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Agriculture

The research benefits both the environment and agriculture in that:

- It provides eco-friendly agents that act as alternatives to harmful pesticides.
- It provides a -cost-effective resource for those biocontrol agents that can be grown in the field.
- It uses aqueous extracts from cyanobacteria that are easily prepared and applied.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة و الزراعة

بمكن أن يفيد البحث كلاً من مجالي البيئة والزراعة من حيث:

- توفير مضادات للميكروبات النباتية صديقة للبيئة تعمل كبديل للمبيدات الضارة
- توفير موردا فعالا من حيث التكلفة لعوامل المكافحة الحيوية التي يمكن زراعتها في الحقل
- استخدام المستخلصات المائية من السيانوبكتريا التي يسهل تحضيرها وتطبيقها.

POTENTIAL BENEFITS

The research serves Environmental sustainability by

- The use of green biocontrol strategy.
- The reduction of crop loss, thereby enhancing food security.
- The research provides a practical approach for maximising the use of green resources for production of biocontrol agents. Those green resources (Cyanobacteria) can be grown in farms

أوجه الاستفادة

يمكن أن يخدم البحث الاستدامة البيئية عن طريق:

- استخدام استراتيجية المكافحة الحيوية للميكروبات النباتية.
- الحد من فقدان المحاصيل وبالتالي تعزيز وحفظ الأمن الغذائي.
- توفير البحث للنهجً العملي المطلوب لتعظيم استخدام الموارد الخضراء لإنتاج عوامل المكافحة الحيوية. حيث -يمكن زراعة تلك الموارد الخضراء(السيانوبكتريا تحديا) في الحقول و المزارع.

POTENTIAL BENEFICIARIES

This research can benefit many authorities that are interested in agriculture and the environment including:

- Ministry of Agriculture.
- Farmers.
- Agricultural companies.

مستفيدون محتملون

يمكن أن يفيد هذا البحث العديد من الهيئات و الأفراد المهتمين بالزراعة و البيئة و يتضمن ذلك:

- وزارة الزراعة.
- المزارعين.
- الشركات الزراعية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

This research can provide some products that are suggested to be marketable including

- Local Cyanobacterial cultures that are kept at ambient temperatures and are compatible with Saudi environmental conditions.
- Extracts that proved to be useful as antimicrobial agents.

منتجات قابلة للتتجير محتملة

يمكن أن يوفر هذا البحث بعض المنتجات التي يُقترح أن تكون قابلة للتسويق بما في ذلك

- مزارع السيانوبكتريا المحلية التي يتم الاحتفاظ بها في درجات حرارة الجو العادية ومتوافقة مع الظروف البيئية السعودية
- المستخلصات التي ثبت فائدتها كمضادات للميكروبات

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Nermin Adel Hussein El Semary, nelsemary@kfu.edu.sa, 00966541853155, 00966580960807

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR44, FINANCE121

applied sciences

MDPI

Article

A Novel Application of Laser in Biocontrol of Plant Pathogenic Bacteria

Nermin El Semary [1,2,3,*,†], Haifa Al Naim [2,*,†] and Munirah F. Aldayel [2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa 31982, Saudi Arabia
[2] Biological Sciences Department, College of Science, King Faisal University, Al Ahsa 31982, Saudi Arabia; maldayel@kfu.edu.sa
[3] Botany and Microbiology Department, Faculty of Science, Helwan University, Ain Helwan, Helwan 11795, Cairo, Egypt
* Correspondence: nelsemary@kfu.edu.sa (N.E.S.); hmalnaim@kfu.edu.sa (H.A.N.)
† These authors contributed equally except for the double re-writing and response to reviewers which was performed by (N.E.S.).

Abstract: Abstract: BackgroundThe effect of laser radiation has never been tested on the antimicrobial activity of cyanobacterial extracts. In order to investigate this, aqueous extracts from three cyanobacterial strains identified as *Thermoleptolyngbya* sp., *Leptolyngbya* sp., and *Synechococcus elongatus* were exposed to laser radiation. The aqueous extracts both directly exposed to the laser and those derived from pre-exposed biomass were tested for their antimicrobial activity to select the most active extracts under different exposure times and distances from the laser source. **Methods:** A fixed weight of one-month old cyanobacterial biomass was used in extraction. Another similar biomass was exposed to laser before aqueous extraction. The laser treatment was performed using two distances, 5 and 10 cm, with three exposure times, 4, 16, and 32 min. The antimicrobial assay was performed against the bacterial plant pathogen, whose identity was confirmed by molecular analysis and cell wall structure by a Gram stain. **Results:** The pathogenic bacterium was identified as Gram-negative *Pantoae vagans*. The aqueous extract that was not exposed to laser treatment (control) was mostly ineffective against the pathogenic bacterium, whereas a significant increase in the antimicrobial effect was observed for the extract directly exposed to the laser followed by the extract derived from laser-pre-exposed cyanobacterial biomass. In the case of *Synechococcus elongatus* extracts, the extract that was directly exposed to the laser showed the highest statistically significant antimicrobial activity against *Pantoea vagans*, with an inhibition zone of 15.5 mm, at 10 cm and 4 min of laser treatment. **Conclusions:** This is the first report on the effect of laser on enhancing the antimicrobial profile of cyanobacterial extracts. The direct exposure of cyanobacterial extracts to the laser was more effective and biologically safer than exposing the biomass itself prior to extraction. The laser used was a monochromatic red light within the visible range. This radiation increased the antimicrobial activity of cyanobacterial extracts and can be used as an eco-friendly biocontrol strategy.

Keywords: antimicrobial activity; cyanobacterial extract; 635 nm-diode laser; *Thermoleptolyngbya* sp.; *Leptolyngbya* sp.; *Synechococcus elongatus*; *Pantoea vagnas*

check for updates

Citation: El Semary, N.; Al Naim, H.; Aldayel, M.F. A Novel Application of Laser in Biocontrol of Plant Pathogenic Bacteria. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 4933. https://doi.org/10.3390/app12104933

Academic Editors: Guitong Li and Qiuxia Wang

Received: 24 February 2022
Accepted: 9 May 2022
Published: 13 May 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Background

Cyanobacteria are a rich source of bioactive compounds with various antimicrobial activities [1–3]. These bioactive compounds are mostly produced during secondary growth. Secondary metabolism is mainly concerned with the production of molecules that have biological effects but are not necessary for growth or reproduction. Instead, they allow cyanobacteria to survive under different stresses. In addition, they play a role in treating and preventing several forms of diseases, including fungal, viral, and bacterial diseases [4]. With regard to the molecular basis of production of bioactive compounds,

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 5

مـخـرج علـمـي 5

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Fabrication of Chitosan Nanofibers Containing Some Steroidal Compounds as a Drug Delivery System.

العنوان

تصنيع ألياف نانومتريه من الكيتوزان المحتوي على بعض المركبات الستيرويدية كنظام توصيل الدواء.

LINK

https://doi.org/10.3390/%20polym14102094

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/05/20

تاريخ النشر

JOURNAL

Polymers

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

A novel drug delivery system based on chitosan nanofibers containing some steroidal derivatives was developed using an electrospinning process. The swelling degree of the electrospun nanofibers and their steroidal compound release performance was studied as well. Furthermore, their antibacterial activity against gram-positive (Staphylococcus aurous) and gram-negative bacteria (Escherichia coli) was evaluated. The synthesized nanofiber mats showed a high swelling degree and a burst release of steroidal compounds after 2 h doping in phosphate buffer saline. In addition, the electrospun nanofibers containing 3β-chloro-N-amido-5α-cholestano-aziridine and those containing 3β-acetoxy-N-amido-5α-cholestano-aziridine were the most active, with activity indices of 91 and 104% in the case of S. aureus and 52% and 61% in the case of E. coli, respectively. The expected result of this research is the application of the electrospun nanofibers in the field of public health by using them as antimicrobial dressings. The electrospun nanofibers can also be used in food security by using them as packaging films to preserve agricultural crops and protect them from microbial damage.

ملـخص

تم تطوير نظام جديد لتوصيل الأدوية يعتمد على ألياف الكيتوزان النانو مترية المحتوية على بعض مشتقات الستيرويد باستخدام عملية الغزل الكهربائي. كما تمت دراسة درجة الانتفاخ للأغشية النانوية المغزولة كهربائياً وأداء إطلاق المركب الستيرويدي. تم تقييم الألياف المحضرة بدراسة نشاطها المضاد للبكتيريا ضد البكتيريا موجبة الجرام والبكتيريا سالبة الجرام. وكذلك أظهرت الألياف النانو مترية المحضرة درجة انتفاخ عالية و انطلاقًا مفاجئًا لمركبات الستيرويد بعد ساعتين من غمس الألياف المحضرة في محلول ملحي للفوسفات. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت النتائج بأن الألياف النانو مترية المحضرة والمحتوية على مضادات الميكروبات لها نشاط مؤثرا علي قتل البكتريا بكفاءة تتراوح من 91 الي 100% ضد البكتريا موجبه الجرام و52 الي 61٪ ضد البكتريا سالبه الجرام. النتائج المتوقعة لهذا البحث هو تطبيق الألياف المحضرة في المجال الصحة العامة عن طريق استخدامها كضمادات مضادة للميكروبات. كذلك يمكن استخدام الألياف النانو مترية المحضرة في الأمن الغذائي عن طريق استخدامها كأفلام تغليف لحفظ المحاصيل الزراعية وحمايتها من التلف الميكروبي.

STUDY OUTCOMES

- Novel Eco-friendly preparation techniques.
- Antimicrobial dressings.
- Packaging films to preserve agricultural crops and protect them from microbial damage.

مخرجات الدراسة

- تقنيات تحضير جديدة صديقة للبيئة.
- ضمادات مضادة للميكروبات.
- أفلام تغليف لحفظ المحاصيل الزراعية وحمايتها من التلف الميكروبي.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Public health and food security

A drug delivery system is a process of administering antimicrobial compounds to achieve high microbial killing efficiency. Nevertheless, these electrospun nanofibers will be used for wound healing. These electrospun nanofibers can also be used in food security as packaging films for preserving agricultural crops to protect them from bacterial spoilage.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الصحة العامة والأمن الغذائي.

نظام توصيل الدواء هي عملية إدارة المركبات المضادة للميكروبات لتحقيق كفاءة عالية لقتل الميكروبات. ومن المتوقع أن تكون الألياف النانو مترية المحضرة والمعتمدة على أنظمة التوصيل تستخدم في التئام الجروح. كذلك يمكن استخدام تلك الألياف في الأمن الغذائي كأفلام تغليف وحفظ المحاصيل الزراعية من الفواكه والخضروات وحمايتها من التلف البكتيري.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Health and Environmental Sustainability and Agriculture

For public health, the use of electrospun nanofibers from biocompatible, biodegradable, and non-toxic materials in wound treatment leads to protection from bacterial infection, which helps prevent infection and wound healing acceleration. Regarding environmental sustainability, the use of new environmentally friendly techniques in preparing some new nonmetric fibers that can be used in packaging crops leads to protecting them from bacterial damage.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الصحة العامة و الاستدامة البيئة والزراعية

بالنسبة للصحة العامة فاستخدام الألياف النانو مترية من مواد متو افقة حيوياً وقابلة للتحلل وغيرسامة في معالجة الجروح يؤدي الى الحماية من الالتهاب البكتيري ما يساعد على عدم انتشار العدوي وسرعة التأم الجروح. بالنسبة للاستدامة البيئة فان استخدام تقنيات جديدة صديقة للبيئة في تحضيربعض الألياف النانومترية الجديدة والتي يمكن استخدامها في تغليف المحاصيل الزراعية يؤدي الى حمايتها من التلف البكتيري.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health, Agriculture and Environment

For environmental sustainability, chitosan was extracted from shrimp shell residues. For public health, the electrospun nanofibers from the extracted chitosan can be used as dressings in wound healing. Moreover, these electrospun nanofibers are used for food security as packaging films for agricultural crops to protect them from bacterial spoilage.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة والزراعة والبيئة

بالنسبة للاستدامة البيئية تم استخلاص الكيتوزان عن طريق التخلص من مخلفات قشور الروبيان. أما بالنسبة للصحة العامة فيمكن استخدام الألياف النانو مترية من الكيتوزان المستخلص كضمادات في التأم الجروح. بالإضافة الى ذلك تستخدم تلك الألياف النانو مترية للأمن الغذائي كأفلام تغليف للمحاصيل الزراعية لحمايتها من التلف البكتيري والحفاظ على الصحة العامة.

POTENTIAL BENEFITS

- Training undergraduate and postgraduate students on such modern technologies.
- It is possible to develop nonmetric fibers prepared based on shrimp peel residues for the technique of preserving crops from bacterial spoilage.
- Development of Food and pharmaceutical industries.

أوجه الاستفادة

- تدريب طلاب البكالوريوس والدراسات العليا على مثل هذه التقنيات الحديثة.
- يمكن تطوير الألياف النانو مترية المحضرة من مخلفات قشور الروبيان لتقنية حفظ المحاصيل الزراعية من التلف البكتيري.
- تطوير الصناعات الغذائية والدو ائية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Pharmaceutical companies.
- Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Food preservation companies.

مستفيدون محتملون

- شركات الأدوية.
- وزارة البيئة والري والزراعة.
- شركات حفظ الأغذية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Synthesis of new environmentally friendly materials and products based on chitosan nanofibers containing antimicrobial substances to be used as wound healing dressings. And also as packaging films for crops to protect them from bacterial damage.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- توليف مواد ومنتجات جديدة صديقة للبيئة محضرة من ألياف الكيتوزان النانو مترية محتوية مواد قاتلة للميكروبات لاستخدامها كضمادات لالتأم الجروح. و أيضا كأفلام تغليف للمحاصيل الزراعية لحمايتها من التلف البكتيري.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr Hany M. Abd El-Lateef, hmahmed@kfu.edu.sa, 00966597613256

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR13, FINANCE153

أرقام مرجعية داخلية

polymers

MDPI

Article

Fabrication of Chitosan Nanofibers Containing Some Steroidal Compounds as a Drug Delivery System

Mohamed Gouda [1,2,*], Mai M. Khalaf [1,2], Saad Shaaban [1,3,4] and Hany M. Abd El-Lateef [1,2,3,*]

[1] Al Bilad Bank Scholarly for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Students and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; mmkali@kfu.edu.sa (M.M.K.); sibrahim@kfu.edu.sa (S.S.)
[2] Department of Chemistry, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Department of Chemistry, Faculty of Science, Sohag University, Sohag 82524, Egypt
[4] Department of Chemistry, Faculty of Science, Mansoura University, Mansoura 35516, Egypt
* Correspondence: mgoudaam@kfu.edu.sa (M.G.); hmahmed@kfu.edu.sa (H.M.A.E.-L.)

Abstract: A novel drug delivery system based on chitosan nanofibers containing some steroidal derivatives was developed using an electrospinning process. Oxazolines and aziridines from the cholestane series of steroidal epoxides were successfully synthesized and characterized by elemental analysis, Fourier transforms infrared spectroscopy (FTIR), proton nuclear magnetic resonance (^{1}HNMR), and mass spectroscopy (MS). Steroidal-compound-loaded chitosan (ST-CH) nanofibers were fabricated using the electrospinning technique in the presence of polyvinylpyrrolidone (CH/PVP). The electrospun nanofibers were characterized by scanning electron microscopy (SEM). The swelling degree of the electrospun nanofibers and their steroidal compound release performance were studied as well. Furthermore, their antibacterial activity against gram-positive (*Staphylococcus aurous*) and gram-negative bacteria (*Escherichia coli*) was evaluated. The experimental data revealed that identical and bead-free nanofiber mats loaded with 10 wt. % of synthesized steroidal derivatives had been obtained. The FTIR spectrum proved that no change occurred in the chitosan structure during the electrospinning process. The synthesized nanofiber mats showed a high swelling degree and a burst release of steroidal compounds after 2 h doping in phosphate buffer saline. In addition, the electrospun nanofibers containing 3β-chloro-N-amido-5α-cholestano-aziridine and those containing 3β-acetoxy-N-amido-5α-cholestano-aziridine were the most active, with activity indices of 91 and 104% in the case of S. aureus and 52% and 61% in the case of *E. coli*, respectively. The release mechanism by CH/PVP of the drug samples was studied based on the charge density and diffusion controlled factors. The oxazoline derivatives release mechanism from CH/PVP was evaluated by applying the suppositions of the Ritger-Peppas kinetic model and by estimating the transport exponent; the latter revealed the involvement of the solvent diffusion and chain relaxation processes. Tailored steroidal loaded-chitosan (ST-CH) nanofibers are expected to be feasible and efficient drug delivery systems.

Keywords: chitosan nanofibers; electrospinning technique; drug delivery; steroidal compounds

check for updates

Citation: Gouda, M.; Khalaf, M.M.; Shaaban, S.; El-Lateef, H.M.A. Fabrication of Chitosan Nanofibers Containing Some Steroidal Compounds as a Drug Delivery System. *Polymers* **2022**, *14*, 2094. https://doi.org/10.3390/polym14102094

Academic Editor: Luminita Marin

Received: 23 April 2022
Accepted: 18 May 2022
Published: 20 May 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Chitosan is a naturally occurring polymer of deacetylated chitin, which is the second most plentiful polysaccharide, occurring in crab, shrimp shells, fungal mycelia, and some mushrooms (zygote fungi). Furthermore, chitosan is the only pseudo-natural cationic with plenty of primary amines. It exhibits remarkable biocompatibility, biodegradability, adsorption activity, and antimicrobial ability [1]. Chitosan is a linear polysaccharide which consists of indiscriminately scattered β-(1-4)-linked D-glucosamine (deacetylated unit) and N-acetyl-D-glucosamine (acetylated unit). Furthermore, chitosan has one amino group and two hydroxyl groups in the repeating unhydroglucose unit [1–8].

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 6

مـخـرج علـمـي 6

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Influence of Fineness of Wheat Straw Ash on Autogenous Shrinkage and Mechanical Properties of Green Concrete.

العنوان

تأثير صفاء رماد قش القمح على الانكماش الذاتي والخواص الميكانيكية للخرسانة الخضراء.

LINK

https://www.mdpi.com/2073-4352/12/5/588

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/04/22

تاريخ النشر

JOURNAL

Crystals

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

A growing concern over carbon footprints and the depletion of natural resources due to rapid urbanization has prompted factories to use industrial wastes to manufacture cement and concrete. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the potential use of wheat straw ash (WSA) as a cement substitute for the production of high-performance green concrete. To investigate its performance, WSA was burned at controlled temperatures and ground to replace cement by 10% and 20% in concrete. It was demonstrated that WSA based concrete had a slightly higher compressive and tensile strength than the control concrete. In addition, concrete containing 10% and 20% of WSA showed significant reductions in autogenous shrinkage by 42% and 25%, respectively, compared to control concrete. The result shows better performance of WSA-based concrete against cracking in comparison with control concrete. Microstructural investigations on paste samples, such as FTIR, TGA, and N2 adsorption, showed a refined and compact micro and pore structure. This was due to the formation of more densified C-S-H phases. It is concluded from the study that wheat straw ash could be used as a cement substitute to produce strong, durable and sustainable concrete.

ملـخص

دفع القلق المتزايد بشأن انبعاثات الكربون واستنفاد الموارد الطبيعية بسبب التحضر السريع المصانع إلى استخدام النفايات الصناعية لتصنيع الأسمنت والخرسانة. لذلك ، فإن الغرض من هذه الدراسة هو تقييم الاستخدام المحتمل لرماد قش القمح (WSA) كبديل للأسمنت لإنتاج الخرسانة الخضراء عالية الأداء. للتحقق من أدائها ، تم حرق WSAفي درجات حرارة مضبوطة و،استخدامها كأرضية لتحل محل الأسمنت بنسبة 10٪ و 20٪ في الخرسانة. تم إثبات أن الخرسانة القائمة على WSA لديها قوة ضغط وشد أعلى قليلاً من الخرسانة الضابطة. بالإضافة إلى ذلك ، أظهرت الخرسانة المحتوية على 10٪ و 20٪ من WSA انخفاضًا كبيرًا في الانكماش الذاتي بنسبة 42٪ و 25٪ على التوالي ، مقارنةً بالخرسانة الضابطة. تظهر النتيجة أداءً أفضل للخرسانة القائمة على WSA ضد التشقق مقارنةً بخرسانة الضابطة . أظهرت تحقيقات البنية المجهرية لعينات المعجون ، مثل امتصاص FTIR و TGA وN2 ، بنية دقيقة ومضغوطة دقيقة. كان هذا بسبب تكوين أطوار C-S-H أكثر كثافة. استنتج من الدراسة أنه يمكن استخدام رماد قش القمح كبديل للأسمنت لإنتاج خرسانة قوية ومتينة ومستدامة.

STUDY OUTCOMES

- The study found that low-temperature burning of wheat straw ash(WSA) results in better ashes for concrete applications.
- Furthermore, the study also found that concrete made with WSA would have greater strength and durability.
- Lastly, this study demonstrated that concrete made with WSA reduces carbon footprint and environmental impact.

مخرجات الدراسة

- وجدت الدراسة أن الاحتراق على درجات حرارة منخفضة لرماد قش القمح (WSA) ينتج عنه رماد أفضل لتطبيقات الخرسانة.
- علاوة على ذلك ، وجدت الدراسة أن الخرسانة المصنوعة من WSA سيكون لها قوة ومتانة أكبر.
- أخيرًا ، أظهرت هذه الدراسة أن الخرسانة المصنوعة من WSA تقلل من انبعاثات الكربون والأثر البيئي.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

The agricultural sector is one of the world's largest producers of waste. Turning agro waste into a useful resource for another industry is the most viable and efficient waste management. Recycling agricultural waste materials into the concrete will help compensate for natural resource shortages, solve waste disposal issues, and produce green concrete.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

يعد القطاع الزراعي أحد أكبر منتجي النفايات في العالم. يعتبر تحويل النفايات الزراعية إلى مورد مفيد لصناعة أخرى هو أكثر فاعلية وفعالية في إدارة النفايات . ستساعد إعادة تدوير المخلفات الزراعية في الخرسانة على تعويض نقص الموارد الطبيعية وحل مشكلات التخلص من النفايات وإنتاج الخرسانة الخضراء.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Construction

Agro waste disposal is a major environmental problem that affects our environment and ecosystems. The improper disposal of agro-waste (wheat straw ash) and its burning in an open field cause severe environmental pollution. The use of agro-waste in concrete will improve its performance, reduce its carbon footprint, and ensure the development of sustainable infrastructure.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية والإنشاء والتعمير

يعتبر التخلص من النفايات الزراعية مشكلة بيئية رئيسية تؤثر على بيئتنا وأنظمتنا البيئية. يؤدي التخلص غير السليم من النفايات الزراعية (رماد قش القمح) وحرقها في حقل مفتوح إلى تلوث بيئي شديد. سيؤدي استخدام المخلفات الزراعية في الخرسانة إلى تحسين أدائها وتقليل انبعاثات الكربون وضمان تطوير البنية التحتية المستدامة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Agriculture

The disposal of agro-waste in landfills has significant environmental consequences. Various approaches can be employed to turn waste into value-added products, contributing to a circular economy and effective waste management. By using agro-waste for construction, we can reduce the waste and minimize the environmental impact of cement and concrete industry.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة و الزراعة

التخلص من النفايات الزراعية في مدافن النفايات له عواقب بيئية كبيرة. يمكن استخدام أساليب مختلفة لتحويل النفايات إلى منتجات ذات قيمة إضافية ، مما يساهم في اقتصاد مستدام وإدارة فعالة للنفايات. باستخدام النفايات الزراعية للبناء ، يمكننا تقليل النفايات وتقليل التأثير البيئي لصناعة الأسمنت والخرسانة.

POTENTIAL BENEFITS

- The results of this study can benefit Saudi Vision 2030 by proposing a more efficient approach to managing agricultural waste.
- This study can contribute to sustainability of Saudi Vision 2030 by suggesting an effective way to reduce the carbon footprint of the construction industry through the utilization of agro waste in concrete.
- This study will assist the construction sector in utilizing local indigenous materials to produce stronger, durable, and sustainable concrete.

أوجه الاستفادة

- يمكن لنتائج هذه الدراسة أن تفيد رؤية السعودية 2030 من خلال اقتراح نهج أكثر كفاءة لإدارة المخلفات الزراعية.
- يمكن أن تساهم هذه الدراسة في دعم رؤية المملكة العربية السعودية 2030 من خلال اقتراح طريقة فعالة لتقليل انبعاثات الكربون في صناعة البناء والتشييد من خلال الاستفادة من النفايات الزراعية في الخرسانة.
- ستساعد هذه الدراسة قطاع البناء في استخدام المواد المحلية لإنتاج خرسانة أقوى وأكثر استدامه.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Saudi Investment Recycling Company (SIRC).
- Ministry of environment, water and agricultural.
- Municipalities.

مستفيدون محتملون

- **الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير.**
- **وزارة البيئة والمياه والزراعة.**
- **البلديات.**

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- In collaboration with Saudi Investment Recycling Company (SIRC), this research can be commercialized for the effective recycling and utilization of agro-waste (Wheat straw ash) in concrete industry. Agro-waste can be reduced and revenue can be generated from the production of carbon-neutral, durable concrete.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- بالتعاون مع الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير (**SIRC**)، يمكن تسويق هذا البحث من أجل إعادة التدوير الفعال واستخدام المخلفات الزراعية (رماد قش القمح) في صناعة الخرسانة. يمكن تقليل النفايات الزراعية ويمكن تحقيق الإيرادات من إنتاج الخرسانة المتينة الخالية من الكربون.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Engr. Kaffayatullah Khan, kkhan@kfu.edu.sa, 00966596688748

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR77, FINANCE165

crystals

MDPI

Article

Influence of Fineness of Wheat Straw Ash on Autogenous Shrinkage and Mechanical Properties of Green Concrete

Muhammad Nasir Amin [1,2,*], Muhammad Armaghan Siffat [3], Khan Shahzada [3] and Kaffayatullah Khan [1,2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; kkhan@kfu.edu.sa
[2] Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Department of Civil Engineering, University of Engineering and Technology, Peshawar 25120, Pakistan; ms12pwciv3699@uetpeshawar.edu.pk (M.A.S.); khanshahzada@uetpeshawar.edu.pk (K.S.)
* Correspondence: mgadir@kfu.edu.sa; Tel.: +966-13-589-5408; Fax: +966-13-581-7068

Abstract: This study investigates the effectiveness of an agricultural by-product wheat straw ash (WSA) as an internal curing agent in reducing the autogenous shrinkage of high-performance concrete (HPC). After incineration under different controlled time–temperature conditions, grinding and sieving were performed to obtain two different grades of fine WSA (F-WSA) and superfine WSA (SF-WSA). Subsequently, material characterization tests were carried out, followed by tests for mechanical properties and autogenous shrinkage potential of concrete incorporating 10% and 20% F-WSA and SF-WSA as a partial replacement of cement. The results demonstrated slightly higher compressive and tensile strength of concrete containing SF-WSA compared to control, whereas concrete with F-WSA demonstrated comparable strength results to that of the control concrete. Moreover, a significant reduction in 7 days' autogenous shrinkage was observed in concrete containing 10% and 20% F-WSA by 42% and 25% compared to that of control concrete, respectively. This reduction in autogenous shrinkage increased further to 57% and 40% for concrete with 10% and 20% SF-WSA, respectively. The results of microstructural investigations on paste samples such as FTIR, TGA, and N_2 adsorption analyses revealed a more refined and compact microstructure of paste samples with increasing fineness of WSA due to the formation of a more densified C-S-H phase. The improvement of the microstructure is attributable to the improved pozzolanic properties of SF-WSA compared with F-WSA.

Keywords: wheat straw ash; high-performance concrete; compressive and tensile strength; autogenous shrinkage; thermogravimetric analysis; Fourier transform infrared spectroscopy analysis; nitrogen adsorption

check for updates

Citation: Amin, M.N.; Siffat, M.A.; Shahzada, K.; Khan, K. Influence of Fineness of Wheat Straw Ash on Autogenous Shrinkage and Mechanical Properties of Green Concrete. *Crystals* **2022**, *12*, 588. https://doi.org/10.3390/cryst12050588

Academic Editor: José L. García

Received: 8 March 2022
Accepted: 13 April 2022
Published: 22 April 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Concrete is the second most widely used material on earth after water. It is one of the most important components of our built environment and has numerous applications. The annual consumption of concrete is estimated at 30 billion tons [1,2]. Concrete is an ideal building material for infrastructure development due to its durability, strength, flexibility, and affordability [3,4]. However, its immense production results in a significant carbon footprint, contributing to 8% of global CO_2 emissions. Being a vital ingredient of concrete, the cement industry alone is responsible for 7% of the world's CO_2 emissions [5–7]. Such enormous CO_2 emissions contribute vastly to global warming and climate change [8,9]. Currently, there is increasing demand for low-carbon concrete for the mitigation and adaptation of climate change. There are a variety of technologies available, however the most suitable and practical for the ready-mix industry is the substitution of clinker, the major source of CO_2 emissions, with alternative natural/industrial pozzolanic or

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 7

مـخـرج علـمـي 7

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Evaluation of Mechanical and Microstructural Properties and Global Warming Potential of Green Concrete with Wheat Straw Ash and Silica Fume.

العنوان

تقييم الخصائص الميكانيكية والبنية الدقيقة وإمكانية الاحترار العالمي للخرسانة الخضراء برماد قش القمح ودخان السيليكا.

LINK

https://doi.org/10.3390/ma15093177

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/04/27

تاريخ النشر

JOURNAL

Materials

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Researchers have been investigating the possibility of replacing cement with agricultural waste in concrete production to reduce CO_2 emissions (environmental impact). Therefore, the focus of this paper is the effective use of wheat straw ash (WSA) together with silica fume (SF) as a cement substitute to produce high-performance and sustainable concrete. The current results indicated that the binary and ternary mixes containing, respectively, 20% WSA (WSA20) and 33% WSA together with 7% SF (WSA33SF7) exhibited higher strengths than that of control mix and other binary and ternary mixes. Moreover, SEM–EDS and FTIR analyses has revealed the presence of dense and compact microstructure, which are mostly caused by formation of high-density calcium silicate hydrate (C-S-H) and calcium hydroxide (C-H) phases in both blends. FTIR and TGA analyses also revealed a reduction in the portlandite phase in these mixes, causing densification of microstructures and pores. Furthermore, both mixes had lower CO2-eq intensity per MPa as compared to control, which indicates their significant impact on producing green concretes through their reduced GWPs. Thus, this research shows that WSA alone or its blend with SF can be considered as a source of revenue for the concrete industry for developing high-performance and sustainable concretes.

ملـخص

يدرس الباحثون إمكانية استبدال الأسمنت بالنفايات الصناعية في إنتاج الخرسانة لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (التأثير البيئي). لذلك ، يركز هذا البحث على الاستخدام الفعال لرماد قش القمح (WSA) مع دخان السيليكا (SF) كبديل للأسمنت لإنتاج خرسانة عالية الأداء ومستدامة. أشارت النتائج الحالية إلى أن الخلائط الثنائية والثالثية المحتوية على ، على التوالي ، 20٪ (WSA20) WSA و 33٪ WSA مع 7٪ (WSA33SF7) SF أظهرت قوة أعلى من تلك الخاصة بمزيج التحكم والخلطات الثنائية والثلاثية الأخرى. علاوة على ذلك ، كشفت تحليلات SEM-EDS وFTIR عن وجود بنية مجهرية كثيفة ومضغوطة ، والتي تنتج في الغالب عن تكوين أطوار هيدرات سيليكات الكالسيوم عالية الكثافة (C-S-H) وهيدروكسيد الكالسيوم (C-H) في كلا الخليطين. كشفت تحليلات FTIR و TGA أيضًا عن انخفاض في طور البورتلانديت في هذه الخلطات ، مما تسبب في تكثيف الهياكل الدقيقة والمسام. علاوة على ذلك ، كان لكلا الخليطين كثافة منخفضة من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل ميجا باسكال مقارنةً بالتحكم ، مما يشير إلى تأثيرهما الكبير على إنتاج خرسانة خضراء من خلال قدرة الاحترار العالمي المنخفضة. وبالتالي ، يوضح هذا البحث أن WSA بمفرده أو مزجه مع SF يمكن اعتباره مصدر دخل لصناعة الخرسانة لتطوير خرسانة عالية الأداء ومستدامة.

STUDY OUTCOMES

- A significant increase in concrete strength was observed for replacing 20% cement with wheat straw ash.
- The global warming potential (GWP) per unit volume of concrete (CO2-eq/m3) decreased with decreasing amount of Portland cement simultaneously with an increase in amounts of wheat straw ash.
- A remarkable decrease in GWP (only 313) was observed when 50% cement replaced with 40% wheat straw ash in combination with 10% silica fume as compared to the highest GWP of 533 when 100% cement used, which ultimately reduces carbon footprint.

مخرجات الدراسة

- لوحظت زيادة معنوية في مقاومة الخرسانة عند استبدال 20٪ من الأسمنت برماد قش القمح.
- انخفضت إمكانية الاحترار العالمي (GWP) لكل وحدة حجم من الخرسانة (CO2-eq / m3) مع تناقص كمية الأسمنت البورتلاندي في وقت واحد مع زيادة كميات رماد قش القمح)
- لوحظ انخفاض ملحوظ في القدرة على إحداث الاحترار العالمي (313 فقط) عندما تم استبدال 50٪ من الأسمنت بـ 40٪ من رماد قش القمح مع 10٪ من دخان السيليكا مقارنة بأعلى احترار عالمي عند 533 عند استخدام الأسمنت بنسبة 100٪, تقلل من انبعاثات الكربون.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

The result of current study shows that the use of wheat straw ash (an agricultural waste) as a partial substitute of cement leads to production of economical, and green concrete, which would consequently lead to decreased greenhouse gas emissions and conservation of natural resources, in line with Saudi Vision 2030.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

تظهر نتيجة الدراسة الحالية أن استخدام رماد قش القمح (مخلفات زراعية) كبديل جزئي للأسمنت يؤدي إلى إنتاج خرسانة اقتصادية وخضراء ، مما يؤدي بالتالي إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والحفاظ على الموارد الطبيعية ، في يتماشى مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030..

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture, Construction and Social and Economic Development

The potential use of agro-wastes (such as wheat straw in current study) in cement and concrete industry is an effort to ensure the protection of environment (resources sustainability) in addition to meeting the socio-economic needs. Moreover, this would also lead to enhance concrete's performance along with its reduced carbon footprint.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية، الإنشاء والتعمير و التنمية الاجتماعية والاقتصادية

الاستخدام المحتمل للنفايات الزراعية (مثل قش القمح في الدراسة الحالية) في صناعة الأسمنت والخرسانة هو جهد لضمان حماية البيئة (استدامة الموارد) بالإضافة إلى تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية. علاوة على ذلك ، سيؤدي ذلك أيضًا إلى تحسين أداء الخرسانة إلى جانب تقليل انبعاثات الكربون.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Agriculture

Researchers of KFU believe that the current research of utilizing the agricultural waste (wheat straw ash) as a useful commodity for concrete production (construction), is fully aligned with the KFU identity of environment and agriculture, providing farmers with a new source of income and reduces its potential burden on environment.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة والزراعة

يعتقد باحثو جامعة الملك فيصل أن البحث الحالي حول استخدام المخلفات الزراعية (رماد قش القمح) كسلعة مفيدة لإنتاج الخرسانة (البناء) ، يتو افق تمامًا مع هوية جامعة الملك فيصل للبيئة والزراعة ، مما يوفر للمزارعين مصدرًا جديدًا للدخل و يقلل من العبء المحتمل على البيئة.

POTENTIAL BENEFITS

- An efficient management of waste of agro industry in construction to meet fast growing construction needs and maintain future economic sustainability.
- Protection of land and conservation of natural resources by decreasing needs of raw materials in cement manufacturing (resources sustainability).
- Using wheat straw ash in concrete production is a viable option for concrete producers (stronger, durable, and sustainable concrete).

أوجه الاستفادة

- إدارة فعالة لنفايات الصناعة الزراعية في البناء لتلبية احتياجات البناء سريعة النمو والحفاظ على الاستدامة الاقتصادية في المستقبل.
- حماية الأرض والحفاظ على الموارد الطبيعية بتقليل الاحتياجات من المواد الخام في صناعة الأسمنت (استدامة الموارد).
- يعد استخدام رماد قش القمح في إنتاج الخرسانة خيارًا قابلاً للتطبيق لمنتجي الخرسانة (خرسانة أقوى ومتينة ومستدامة).

POTENTIAL BENEFICIARIES

- University Research in collaboration with top rank national and international universities.
- Private (ready mix concrete plants, housing) and Government (Municipalities, Saudi investment recycling company) sectors.
- Ministry of environment, water, land and agricultural.

مستفيدون محتملون

- البحث الجامعي بالتعاون مع جامعات وطنية ودولية رفيعة المستوى.
- الخاصة (مصانع الخرسانة الجاهزة، الإسكان) والحكومية (البلديات، الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير).
- وزارة البيئة والمياه والأراضي والزراعة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Researchers are in communication with local ready-mix concrete (RMC) producers and the Saudi investment recycling company (SIRC) to explore the potential applications of agro-waste (wheat straw ash) in making sustainable concrete products. RMC producers are keen to achieve economic sustainability and durable concrete products in the Kingdom. SIRC is mainly targeting environmental and sustainability goals outlined in Kingdom's Vision 2030 by developing waste management and recycling models to ensure zero waste and preserve natural resources.

منتجات قابلة للتتجير محتملة

- تواصل الباحثون مع منتجي الخرسانة الجاهزة المحليين (RMC) وشركة إعادة التدوير الاستثمارية السعودية (SIRC) لاستكشاف التطبيقات المحتملة للنفايات الزراعية (رماد قش القمح) في صنع منتجات الخرسانة المستدامة. يحرص منتجو RMC على تحقيق الاستدامة الاقتصادية ومنتجات الخرسانة المعمرة في المملكة. يستهدف SIRC بشكل أساسي الأهداف البيئية والاستدامة الموضحة في رؤية المملكة **2030** من خلال تطوير نماذج إدارة النفايات وإعادة التدوير لضمان عدم وجود نفايات والحفاظ على الموارد الطبيعية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Muhammad Nasir Amin Ghulam Qadir, mgadir@kfu.edu.sa, 00966564958111

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR21, FINANCE168

materials

MDPI

Article

Evaluation of Mechanical and Microstructural Properties and Global Warming Potential of Green Concrete with Wheat Straw Ash and Silica Fume

Kaffayatullah Khan [1,2], Muhammad Ishfaq [3], Muhammad Nasir Amin [1,2,*], Khan Shahzada [3], Nauman Wahab [4] and Muhammad Iftikhar Faraz [2,5]

1 Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; kkhan@kfu.edu.sa
2 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; mfaraz@kfu.edu.sa
3 Department of Civil Engineering, University of Engineering and Technology, Peshawar 25120, Pakistan; mishfaq948@gmail.com (M.I.); khanshahzada@uetpeshawar.edu.pk (K.S.)
4 Department of Civil and Environmental Engineering, University of Rome "La Sapienza", Via Eudossiana 18, 00184 Rome, Italy; nauman.wahab@uniroma1.it
5 Department of Mechanical Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
* Correspondence: mgadir@kfu.edu.sa; Tel.: +966-13-589-5431; Fax: +966-13-581-7068

Abstract: Cement and concrete are among the major contributors to CO_2 emissions in modern society. Researchers have been investigating the possibility of replacing cement with industrial waste in concrete production to reduce its environmental impact. Therefore, the focus of this paper is on the effective use of wheat straw ash (WSA) together with silica fume (SF) as a cement substitute to produce high-performance and sustainable concrete. Different binary and ternary mixes containing WSA and SF were investigated for their mechanical and microstructural properties and global warming potential (GWP). The current results indicated that the binary and ternary mixes containing, respectively, 20% WSA (WSA20) and 33% WSA together with 7% SF (WSA33SF7) exhibited higher strengths than that of control mix and other binary and ternary mixes. The comparative lower apparent porosity and water absorption values of WSA20 and WSA33SF7 among all mixes also validated the findings of their higher strength results. Moreover, SEM–EDS and FTIR analyses has revealed the presence of dense and compact microstructure, which are mostly caused by formation of high-density calcium silicate hydrate (C-S-H) and calcium hydroxide (C-H) phases in both blends. FTIR and TGA analyses also revealed a reduction in the portlandite phase in these mixes, causing densification of microstructures and pores. Additionally, N_2 adsorption isotherm analysis demonstrates that the pore structure of these mixes has been densified as evidenced by a reduction in intruded volume and a rise in BET surface area. Furthermore, both mixes had lower CO_2-eq intensity per MPa as compared to control, which indicates their significant impact on producing green concretes through their reduced GWPs. Thus, this research shows that WSA alone or its blend with SF can be considered as a source of revenue for the concrete industry for developing high-performance and sustainable concretes.

Keywords: wheat straw ash; global warming potential; compressive strength; water absorption; microstructure and pore structure

check for updates

Citation: Khan, K.; Ishfaq, M.; Amin, M.N.; Shahzada, K.; Wahab, N.; Faraz, M.I. Evaluation of Mechanical and Microstructural Properties and Global Warming Potential of Green Concrete with Wheat Straw Ash and Silica Fume. *Materials* **2022**, *15*, 3177. https://doi.org/10.3390/ma15093177

Academic Editor: Dumitru Doru Burduhos Nergis

Received: 4 March 2022
Accepted: 18 April 2022
Published: 27 April 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Concrete is a heterogeneous material formulated from natural and synthetic components, combined with water, and forms a versatile, durable, and essential building material. Worldwide, concrete production has significantly increased due to urbanization and urban development, reaching 25 billion tons per year [1]. Subsequently, the yearly production

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 8

مـخـرج علـمـي 8

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Developing Cybersecurity Systems Based on Machine Learning and Deep Learning Algorithms for Protecting Food Security Systems: Industrial Control Systems.

العنوان

تطوير أنظمة الأمن السيبراني الذي يعتمد على خوارزميات تعلم الآلة والتعلم العميق لحماية أنظمة الأمن الغذائي: أنظمة التحكم الصناعية.

LINK

https://www.mdpi.com/2079-9292/11/11/1717

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/05/27

تاريخ النشر

JOURNAL

Electronics

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Industrial Control Systems (ICSs) provide the fundamental functions of society and are frequently employed in critical infrastructure. The security of these systems from cyberattacks is thus essential. During the last few years, several proposals have been made for various types of cyberattack detection systems, with each concept using a distinct set of processes and methodologies. However, there is a substantial void in the literature regarding approaches for detecting cyberattacks in ICSs. Identifying cyberattacks in ICSs is the primary aim of the current proposed research. Anomaly detection in ICSs based on an artificial intelligence algorithm is presented. The methodology is intended to serve as a guideline for future research in this field. On the other hand, machine learning includes logistic regression, k-nearest Neighbors (KNN), Linear Discriminant Analysis (LDA), Decision Tree (DT) algorithms, deep learning Long Short-term Memory (LSTM), and the Convolution Neural Network-long Short-term Memory (CNN-LSTM) algorithm to detect ICSs malicious attacks. The proposed algorithms were examined using real ICSs datasets from industrial partners Necon Automation and International Islamic University Malaysia (IIUM). There are three types of attacks: Man-in-the-middle (MITM) Attack, Web-server access attack, Telnet Attack, and normal.

ملـخص

يتم استخدام أنظمة التحكم الصناعية (ICS) للبنية التحتية الحيوية على نطاق واسع في توفير الوظائف الأساسية للمجتمع ويتم توظيفها بشكل متكرر في البنية التحتية الحيوية. لذلك، يعد أمن هذه الأنظمة من الهجمات الإلكترونية أمرًا ضروريًا. خلال السنوات الماضية، عدة مقترحات تم تطويرها لأنواع مختلفة من أنظمة اكتشاف الهجمات الإلكترونية، ومع استخدام كل المنهجيات المقترحة من الباحثين إلا أنه لا زال هناك فراغ كبير في الدراسات السابقة فيما يتعلق بأساليب الكشف عن الهجمات الإلكترونية على أنظمة التحكم الذكية. لذلك فإن تحديد الهجمات الإلكترونية في (ICSs) هو الهدف الأساسي لهذا البحث المقترح. لقد تم في هذا البحث تطوير الخوارزميات باستخدام الذكاء الاصطناعي من أجل كشف الشذوذ في ICSs. تهدف المنهجية إلى أن تكون بمثابة دليل للباحث في المستقبل لمعرفة طريقه كشف الهجمات السيبرانية في ICSs. من ناحية أخرى، يتضمن التعلم الآلي: خوارزمية الانحدار اللوجستي، و خوارزمية (KNN) ، خوارزمية تحليل التمايز الخطي (LDA) ، خوارزمية شجرة القرار (DT) ، خوارزمية التعلم العميق (LSTM) ، خوارزمية الشبكة العصبية الالتفافية (CNN-LSTM) لاكتشاف الهجمات الضارة في (ICSs). تم فحص الخوارزميات المقترحة باستخدام مجموعة بيانات ICS من الشركة الصناعية Necon Automation و International Islamic جامعة ماليزيا (IIUM). كانت هناك ثلاثة أنواع من الهجمات: هجوم man-in-the-middle (mitm) ، و هجوم الوصول إلى خادم الويب ، وهجوم telnet ، والحزم الطبيعية.

STUDY OUTCOMES

- The outcome of this research is to propose a methodology that leaded a high level and sustainable protection against cyber-attacks. In particular, an adaptive anomaly detection framework model was developed using deep and machine learning algorithms to manage automatically configure application-level firewalls. The standard network dataset will be used to evaluate the proposed model.
- The system can be used to protect the industrial control systems from any cyber-attacks
- The system can be used to protect food systems from cyber-attacks

مخرجات الدراسة

- تتمثل نتيجة هذا البحث في اقتراح منهجية أدت إلى مستوى عالٍ من الحماية المستدامة ضد الهجمات الإلكترونية. على وجه الخصوص، تم تطوير نموذج إطار عمل لاكتشاف الشذوذ باستخدام خوارزميات التعلم العميق والآلة لإدارة جدران الحماية على مستوى التطبيق تلقائيًا.
- يمكن استخدام هذا النظام لحماية أنظمة التحكم الصناعية من أي هجمات إلكترونية.
- يمكن استخدام هذا النظام لحماية النظم الغذائية من الهجمات الإلكترونية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

The development of protection systems has become very important in order to build a secure and flexible cyberspace to protect the priorities of the nation and the citizen, and work to strengthen the Saudi economy against the electronic threats, respond to electronic incidents, activate the operations of security awareness of the electronic situation in line with the Kingdom's vision 2030, and protect the vital interests of the state, national security and Critical infrastructure, priority sectors, government services and activities.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

تطوير أنظمة الحماية اصبح مهمم جداً من أجل بناء فضاء إلكتروني آمن ومرن لحماية أولويات الوطن والمواطن، والعمل على تعزيز الاقتصاد السعودي ضد التهديدات الإلكترونية، والاستجابة للحوادث الإلكترونية، وتفعيل عمليات الإدارة الأمنية للوضع الإلكتروني تماشياً مع رؤية المملكة 2030، وحماية المصالح الحيوية للدولة والأمن الوطني والبنية التحتية الحساسة والقطاعات ذات الأولوية والخدمات والأنشطة الحكومية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: تقنية المعلومات والاتصالات

يسلط هذا النموذج الضوء على توفير بيئة آمنة للبيانات والعمليات الرقمية، وتطوير وتنفيذ والإشراف على استراتيجية الأمن السيبراني الوطني. بالإضافة الى أن هذا النظام سيسهم في صد عمليات الاختراق التي صاحبت انتشار أنظمة المعلومات والاتصالات، مبينًا أن اختراق وإرسال البرمجيات الخبيثة وتعطيل الخدمات ظهرت قبل الإنترنت من خلال إرسال الفيروسات التي يتم تحميلها عن طريق وحدات التخزين.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Information and Communication Technology

This model highlights the provision of a safe environment for data and digital operations through a secure environment, developing, implementing and supervising the strategy of national cybersecurity. Furthermore, this system will contribute to repelling the hacking operations that accompanied the spread of information and communication systems, indicating that the penetration, sending malicious software and disrupting the service appeared before the Internet by sending viruses that were carried through storage units.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: التقنية

تعتبر العمليات المتعلقة بالأمن الغذائي والاستدامة البيئية عبر الإنترنت مثل الاستثمارات المتعلقة بالأعمال التجارية سرية للغاية وفي حاجة ماسة إلى تحليل حركة مرور الشبكة لتحقيق أمن المعلومات المناسب ضد الهجمات من أي مكان في العالم. يتماشى نطاق هذا البحث بشكل مباشر ويخدم هوية الجامعة للأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية من خلال مجال الأمن الغذائي.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Technology

Online food security and environmental sustainability-related transactions and operations, like other business-related investment, are highly confidential and in urgent need for network traffic analysis to attain proper information security against attacks from anywhere in the world. The scope of this research is directly aligned and serving the University identity for food security in Saudi Arabia through the domain of food security. In addition, since all online processes need a high level of information security, this work will serve food security domains

أوجه الاستفادة

- حوكمة الأمن السيبراني المتكاملة على مستوى الوطن.
- بناء القدرات البشرية الوطنية وتطوير صناعة الأمن السيبراني في المملكة.
- الإدارة الفعالة للمخاطر الإلكترونية على المستوى الوطني وحماية الفضاء السيبراني.

POTENTIAL BENEFITS

- Integrated cybersecurity governance at a national level
- Building national human capabilities and developing the cybersecurity industry in the Kingdom.
- Effective management of cyber risks at the national level and protecting cyberspace.

مستفيدون محتملون

- الهيئة الوطنية للأمن السيبراني.
- وزارة التعليم.
- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- وزارة الصناعة والثروة المعدنية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- National Cybersecurity Authority
- Ministry of Education
- Ministry of Environment, Water and Agriculture
- Ministry of Industry and Mineral Resources

منتجات قابلة للتجير محتملة

- تصميم وتركيب نموذج لحماية أنظمة التحكم الصناعي.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Designing and installing model for protecting systems Industrial Control Systems.

قائد الفريق البحثي

RESEARCH TEAM LEADER

Dr Theyazn H. H. Aldhyani, taldhyani@kfu.edu.sa, 009665049737970

أرقام مرجعية داخلية

INTERNAL REFERENCES

CHAIR24, FINANCE180

electronics

MDPI

Article

Developing Cybersecurity Systems Based on Machine Learning and Deep Learning Algorithms for Protecting Food Security Systems: Industrial Control Systems

Hasan Alkahtani [1,2] and Theyazn H. H. Aldhyani [1,3,*]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa 31982, Saudi Arabia; hsalkahtani@kfu.edu.sa
[2] College of Computer Science and Information Technology, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Applied College in Abqaiq, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
* Correspondence: taldhyani@kfu.edu.sa

Abstract: Industrial control systems (ICSs) for critical infrastructure are extensively utilized to provide the fundamental functions of society and are frequently employed in critical infrastructure. Therefore, security of these systems from cyberattacks is essential. Over the years, several proposals have been made for various types of cyberattack detection systems, with each concept using a distinct set of processes and methodologies. However, there is a substantial void in the literature regarding approaches for detecting cyberattacks in ICSs. Identifying cyberattacks in ICSs is the primary aim of this proposed research. Anomaly detection in ICSs based on an artificial intelligence algorithm is presented. The methodology is intended to serve as a guideline for future research in this area. On the one hand, machine learning includes logistic regression, k-nearest neighbors (KNN), linear discriminant analysis (LDA), and decision tree (DT) algorithms, deep learning long short-term memory (LSTM), and the convolution neural network and long short-term memory (CNN-LSTM) network to detect ICS malicious attacks. The proposed algorithms were examined using real ICS datasets from the industrial partners Necon Automation and International Islamic University Malaysia (IIUM). There were three types of attacks: man-in-the-middle (mitm) attack, web-server access attack, and telnet attack, as well as normal. The proposed system was developed in two stages: binary classification and multiclass classification. The binary classification detected the malware as normal or attacks and the multiclass classification was used for detecting all individual attacks. The KNN and DT algorithms achieved superior accuracy (100%) in binary classification and multiclass classification. Moreover, a sensitivity analysis method was presented to predict the error between the target and prediction values. The sensitivity analysis results showed that the KNN and DT algorithms achieved R2 = 100% in both stages. The obtained results were compared with existing systems; the proposed algorithms outperformed existing systems.

Keywords: industrial control systems; intrusion detection system; machine learning; deep learning; cyberattack

check for updates

Citation: Alkahtani, H.; Aldhyani, T.H.H. Developing Cybersecurity Systems Based on Machine Learning and Deep Learning Algorithms for Protecting Food Security Systems: Industrial Control Systems. *Electronics* **2022**, *11*, 1717. https://doi.org/10.3390/electronics11111717

Academic Editors: Leandros Maglaras, Helge Janicke and Mohamed Amine Ferrag

Received: 7 May 2022
Accepted: 24 May 2022
Published: 27 May 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

In critical infrastructures that supply crucial services such as water, electricity, or communications, industrial control systems (ICSs) are at the heart of the operation. ICSs provide the foundational services for monitoring and controlling industrial operations. The monitoring section uses sensors to collect data, keep track of the processes, and ensure that they run properly [1]. On the one hand, the monitoring section oversees operations and ensures that they run correctly. On the other hand, the controlling portion manages the processes and makes decisions that cause actions to be carried out by actuators. If this

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 9

مـخـرج علـمـي 9

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Novel Copper-Zinc-Manganese Ternary Metal Oxide Nanocomposite as Heterogeneous Catalyst for Glucose Sensor and Antibacterial Activity.

العنوان

مركب نانوي جديد لأكسيد المعادن الثلاثية من النحاس والزنك والمنغنيز كمحفز غير متجانس لمستشعر الجلوكوز والنشاط المضاد للبكتيريا.

LINK

https://www.mdpi.com/2076-3921/11/6/1064

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/05/27

تاريخ النشر

JOURNAL

Antioxidants

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1, between 2% and 10%

التصنيف

كلاريفيت، Q1، بين 2 بالمئة و10 بالمئة

ABSTRACT

A novel copper-zinc-manganese trimetal oxide nanocomposite was synthesized by simple co-precipitation method for sensing glucose and methylene blue degradation. The absorption maximum was found by ultraviolet–visible spectroscopy analysis, and the bandgap was 4.32 eV. A bond gap formation between metal/oxygen was confirmed by Fourier Transform Infrared Spectroscopy. The average crystallite size was calculated as 17.31 nm by X-ray powder diffraction. The morphology was observed as spherical by scanning electron microscope and high-resolution transmission electron microscopy. The elemental composition was determined by Energy Dispersive X-ray Analysis. The oxidation state of the metals present in the nanocomposites was confirmed by X-ray photoelectron spectroscopy. The hydrodynamic diameter and zeta potential of nanocomposite were 218 nm and −46.8 eV, respectively whereas thermal stability was analyzed by thermogravimetry-differential scanning calorimetry. The synthesized nanocomposite was evaluated for electrochemical glucose sensor and showed 87.47% of degradation ability against methylene blue dye at 50 µM concentration. The nanocomposite showed potent activity against Escherichia coli. Moreover, nanocomposite showed strong antioxidant application where scavenging activity was observed between 76.58 ± 0.30 % and 84.36 ± 0.09 % for a concentration range from 31500 µg/mL and 500 µg/mL, respectively. The results confirmed the antioxidant potency of nanoparticles was concentration dependent.

ملـخص

تم تصنيع مركب نانو جديد من النحاس والزنك والمنغنيز باستخدام طريقة الترسيب المشترك البسيطة لاستشعار تدهور الجلوكوز والميثيلين الأزرق حيث تم العثور على الحد الأقصى للامتصاص عن طريق التحليل الطيفي فوق البنفسجي-المرئي (UV-Vis) ، وكانت فجوة الحزمة 4.32 إلكترون فولت، حينها تم تأكيد تكون رابطة بين المعدن والأكسجين من خلال تحليل فوريه للتحول الطيفي للأشعة تحت الحمراء (FT-IR). تم حساب متوسط حجم البلورة 17.31 نانومتر بواسطة تحليل حيود مسحوق الأشعة السينية (XRD)، حيث لوحظ أن التشكل اصبح كروي عن طريق مسح المجهر الإلكتروني (SEM) والتحليل المجهري الإلكتروني عالي الدقة (HR-TEM). بعد ذلك تم تحديد التركيبة الأولية من خلال تحليل تحلل الأشعة السينية المشتتة للطاقة (EDAX)، و تم تأكيد حالة أكسدة المعادن الموجودة في المركبات النانوية من خلال التحليل الطيفي للإلكترون الضوئي بالأشعة السينية (XPS). كان القطر الهيدروديناميكي وجهد زيتا للمركب النانوي 218 نانومتر و −46.8 إلكترون فولت ، على التوالي. تم تحليل الثبات الحراري للمركب النانوي عن طريق تحليل قياس الحرارة بالمسح الحراري التفاضلي (TG-DSC). تم تقييم المركب النانوي المركب لمستشعر الجلوكوز الكهروكيميائي. يُظهر المركب النانوي 87.47٪ من القدرة على التحلل ضد صبغة الميثيلين الزرقاء بتركيز 50 ميكرومتر. يُظهر مركب أكسيد النانو ثلاثي المعادن نشاطًا قويًا ضد الإشريكية القولونية. بالإضافة إلى ذلك ، يُظهر المركب النانوي المحضر تطبيقًا قويًا لمضادات الأكسدة حيث لوحظ أن نشاط الكسح هو 76.58 ± 0.30 و 84.36 ± 0.09٪ لمدى تراكيز بين31500و 500 ميكروغرام / مل على التوالي. تؤكد النتائج أن فعالية مضادات الأكسدة للجسيمات النانوية تعتمد على التركيز..

STUDY OUTCOMES

- One outcome of the study is that the Ternary Metal Oxide Nanocomposite was prepared successfully with potential applications.
- Another outcome is their application concerning improved water quality and food products concerning food safety and food security.
- As far as the third outcome is concerned, the nanocomposites were synthesized to establish the nanocomposites as too to achieve clean water and healthy food.

مخرجات الدراسة

- من نتائج الدراسة أن مركب أكسيد المعادن الثلاثي النانوي تم تحضيره بنجاح مع التطبيقات المحتملة.
- نتيجة أخرى هي تطبيقها فيما يتعلق بتحسين جودة المياه والمنتجات الغذائية المتعلقة بسلامة الأغذية والأمن الغذائي.
- بقدر ما يتعلق الأمر بالنتيجة الثالثة ، تم تصنيع المركبات النانوية لتأسيس المركبات النانوية أيضًا لتحقيق المياه النظيفة والغذاء الصحي.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care, Resources Sustainability and Quality of Life

The author aims to produce copper-zinc-manganese ternary metal oxide nanocomposite as heterogeneous catalyst via co-precipitation method. The synthesized nanocomposite was evaluated for an electrochemical glucose sensor, photocatalytic degradation of methylene blue, and antioxidant and antibacterial applications. This research can benefit the Saudi vision 2030 with respect to Quality of life.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية، استدامة الموارد الحيوية وجودة الحياة

يهدف المؤلف إلى إنتاج مركب نانوي ثلاثي أكسيد النحاس والزنك والمنغنيز كمحفز غير متجانس عبر طريقة الترسيب المشترك. تم تقييم المركب النانوي المركب لجهاز استشعار الجلوكوز الكهروكيميائي ، التحلل التحفيزي للميثيلين الأزرق ، ومضادات الأكسدة ومضادات الجراثيم. يمكن أن يفيد هذا البحث رؤية المملكة العربية السعودية 2030 فيما يتعلق بجودة الحياة.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture, Water Production and Management and Public Health

The huge population is affected by consuming contaminated water/food and becoming sick. These contaminations occur due to the presence of fungi, and bacteria in water and food items. Therefore, detecting this contamination is highly important for good health. Using pure water for agriculture is also highly important for healthy food.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية، إنتاج وإدارة المياه والصحة العامة

يتأثر عدد السكان الهائل باستهلاك المياه والأطعمة الملوثة وحدوث المرض. تحدث هذه التلوثات بسبب وجود الفطريات والبكتيريا في الماء والمواد الغذائية. لذلك ، فإن اكتشاف هذا التلوث مهم للغاية للصحة الجيدة. يعد استخدام المياه النقية في الزراعة أمرًا مهمًا للغاية للحصول على غذاء صحي.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture, Health, and Water

Therefore, detecting this contamination is highly important for good health and materials sustainability. This study aims to produce a copper-zinc-manganese ternary metal oxide nanocomposite as a heterogeneous catalyst via the co-precipitation method. Synthesized nanocomposite was evaluated for an electrochemical glucose sensor, photocatalytic degradation of methylene blue, and antioxidant and antibacterial applications.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة، الصحة والمياه

لذلك ، فإن الكشف عن هذا التلوث مهم للغاية من أجل صحة جيدة واستدامة المواد. في الدراسة الحالية ، يهدف المؤلف إلى إنتاج مركب نانوي أكسيد الزنك والمنغنيز الثلاثي المعدني كمحفز غير متجانس عبر طريقة الترسيب المشترك. تم تقييم المركب النانوي المركب لجهاز استشعار الجلوكوز الكهروكيميائي ، التحلل التحفيزي للميثيلين الأزرق ، ومضادات الأكسدة ومضادات الجراثيم.

POTENTIAL BENEFITS

- Research Training was given to the academicians for highlighting the significance of nanocomposites for their utilization in clean energy and food security.
- A novel synthetic methodology for the preparation of nanocomposites was developed.
- The significance of the co-precipitation method was highlighted in preparing nanocomposites.

أوجه الاستفادة

- تقديم تدريب بحثي للأكاديميين لتسليط الضوء على أهمية المركبات النانوية لاستخدامها في الطاقة النظيفة والأمن الغذائي.
- تطوير منهجية تصنيعية جديدة لتحضير المركبات النانوية.
- أهمية طريقة الترسيب المشترك في تحضير المركبات النانوية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- One of the potential beneficiaries of this research project is the University based research groups that can utilize the outcome acquired here.
- The results associated with clean energy and food security directly benefit Public Health officials.
- Food factories and markets can also utilize the outcomes presented in this research article

مستفيدون محتملون

- مجموعات البحث الجامعية التي يمكنها الاستفادة من النتائج المكتسبة هنا
- النتائج المرتبطة بالطاقة النظيفة والأمن الغذائي تعود بالنفع المباشر على مسؤولي الصحة العامة.
- يمكن لمصانع الأغذية والأسواق أيضًا الاستفادة من النتائج المعروضة في هذا البحث.

POTENTIAL COMMERCIALIZED PRODUCTS

- Synthesizing new materials and products through easy methods and developing high-quality devices.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- تصنيع مواد ومنتجات جديدة بأساليب سهلة وتطوير أجهزة عالية الجودة.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr. Waqas Alam Mir, wmir@kfu.edu.sa, 00966598852781

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR36, FINANCE182

أرقام مرجعية داخلية

antioxidants

MDPI

Article

Novel Copper-Zinc-Manganese Ternary Metal Oxide Nanocomposite as Heterogeneous Catalyst for Glucose Sensor and Antibacterial Activity

Mir Waqas Alam [1,2,*], Hassan S. Al Qahtani [3], Basma Souayeh [1,2], Waqar Ahmed [4], Hind Albalawi [5,*], Mohd Farhan [1,6], Alaaedeen Abuzir [1,2] and Sumaira Naeem [7]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; bsouayeh@kfu.edu.sa (B.S.); mfarhan@kfu.edu.sa (M.F.); aabuzir@kfu.edu.sa (A.A.)
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] EXPEC Advanced Research Centre, Saudi Aramco, Dhahran 31311, Saudi Arabia; hassan.alqahtani.2@aramco.com
[4] Takasago i-Kohza, Malaysia-Japan International Institute of Technology, Universiti Teknologi Malaysia, Kuala Lumpur 54100, Malaysia; waqarum.ah@gmail.com
[5] Department of Physics, College of Sciences, Princess Nourah bint Abdulrahman University (PNU), P.O. Box 84428, Riyadh 11671, Saudi Arabia
[6] Department of Basic Sciences, Preparatory Year Deanship, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[7] Department of Chemistry, University of Gujrat, Gujrat 50700, Pakistan; sumaira.usman@uog.edu.pk
* Correspondence: wmir@kfu.edu.sa (M.W.A.); hmalbalawi@pnu.edu.sa (H.A.)

Citation: Alam, M.W.; Al Qahtani, H.S.; Souayeh, B.; Ahmed, W.; Albalawi, H.; Farhan, M.; Abuzir, A.; Naeem, S. Novel Copper-Zinc-Manganese Ternary Metal Oxide Nanocomposite as Heterogeneous Catalyst for Glucose Sensor and Antibacterial Activity. *Antioxidants* **2022**, *11*, 1064. https://doi.org/10.3390/antiox11061064

Academic Editors: Rita Cortesi and Maddalena Sguizzato

Received: 17 May 2022
Accepted: 25 May 2022
Published: 27 May 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract: A novel copper-zinc-manganese trimetal oxide nanocomposite was synthesized by the simple co-precipitation method for sensing glucose and methylene blue degradation. The absorption maximum was found by ultraviolet–visible spectroscopy (UV-Vis) analysis, and the bandgap was 4.32 eV. The formation of a bond between metal and oxygen was confirmed by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) analysis. The average crystallite size was calculated as 17.31 nm by X-ray powder diffraction (XRD) analysis. The morphology was observed as spherical by scanning electron microscope (SEM) and high-resolution transmission electron microscopy (HR-TEM) analysis. The elemental composition was determined by Energy Dispersive X-ray Analysis (EDAX) analysis. The oxidation state of the metals present in the nanocomposites was confirmed by the X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) analysis. The hydrodynamic diameter and zeta potential of the nanocomposite were 218 nm and −46.8 eV, respectively. The thermal stability of the nanocomposite was analyzed by thermogravimetry-differential scanning calorimetry (TG-DSC) analysis. The synthesized nanocomposite was evaluated for the electrochemical glucose sensor. The nanocomposite shows 87.47% of degradation ability against methylene blue dye at a 50 μM concentration. The trimetal oxide nanocomposite shows potent activity against *Escherichia coli*. In addition to that, the prepared nanocomposite shows strong antioxidant application where scavenging activity was observed to be 76.58 ± 0.30, 76.89 ± 0.44, 81.41 ± 30, 82.58 ± 0.32, and 84.36 ± 0.09 % at 31, 62, 125, 250, and 500 μg/mL, respectively. The results confirm the antioxidant potency of nanoparticles (NPs) was concentration dependent.

Keywords: absorption; glucose; methylene blue; sensor; trimetal oxide

1. Introduction

Presently, diabetes is considered one of the most common chronic diseases and is already declared a serious threat to a healthy lifestyle [1]. Several medical conditions are associated with diabetes, including heart diseases, tuberculosis, coeliac disease, and cystic

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 10

مـخـرج علـمـي 10

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Self-assembled phenolphthalein functionalized zincite doped silica-anatase nanocomposite as fast responsive optical pH sensor.

العنوان

الفينول فثالين المركب ذاتيًا كمركب نانوي مغلف بالسيليكا-أناتاز المطعم بالزنكيت المجمع ذاتيًا كمستشعر الأس الهيدروجيني البصري سريع الاستجابة.

LINK

الرابط

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925346722003196

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

2022/04/13

JOURNAL

المجلة

Optical Materials

INDEXING

التصنيف

Web of Science (Clarivate), Q2

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

For dynamic pH range and fast color response (pH sensing characteristics), zincite-supported silica-anatase nanocomposite (ZSAC) and phenolphthalein immobilized ZSAC (PZSAC) were synthesized by the sol-gel process at 60 °C. Thermally stable nanocomposites before and after immobilization (ZSAC and PZSAC) revealed porous morphology and uniform elemental distribution. The ZSAC revealed Ra ~ 1 nm, crystallite size around 4 nm, transmittance 78 %, and refractive index 1.48 at 633 nm. Whereas, PZSTC exhibited Ra ~ 4 nm, crystallite size around 2 nm, transmittance 74 %, and refractive index 1.5 at 633 nm. Both nanocomposites show heterogeneous chemical bonding between functional groups and Zn, Si, and Ti. The ZSAC exhibited a surface area 282 m2/g, average pore volume (PV) around 0.22 cm3/g, and average pore size distribution (PSD) of 33.2 nm which varied to 345 m2/g, PV ~ 0.42 cm3/g, and PSD of 3.5 nm after php immobilization. Furthermore, PZSAC exposed a high pka value i.e., 11, color response 1.03 s in pH 1 and 0.62 s in pH 12. A non-leachable behavior was observed in extremes pHs 1-12. Hence, it can be concluded that synthesized nanocomposite PZSA has the potential for applied opto-chemical pH sensing applications such as food and environmental research.

ملـخص

من أجل نطاق الأس الهيدروجيني الديناميكي والاستجابة السريعة للألوان (خصائص استشعار الأس الهيدروجيني)، تم تصنيع مركب النانو السيليكا أناتاز المدعوم بالزنكيت ZSACوالفينول فثالين المعطّل (PZSAC) ZSAC بواسطة عملية sol-gel عند 60 درجة مئوية. كشفت المركبات النانوية المستقرة حرارياً قبل وبعد التثبيت ZSAC و PZSACعن التشكل المسامي والتوزيع الأولي المنتظم. كشف ZSAC عن Ra ~ 1نانومتر، وحجم بلوري حوالي 4 نانومتر، ونفاذية 78 ٪، ومعامل انكسار1.48 عند 633 نانومتر. حيث أظهر PZSTC Ra ~ 4نانومتر، وحجم بلوري حوالي 2 نانومتر، ونفاذية 74٪، ومعامل انكسار 1.5 عند 633 نانومتر. يُظهر كلا المركبين النانويين ترابطًا كيميائيًا غير متجانس بين المجموعات الوظيفية وZn وSi و Ti. عرضت ZSAC مساحة سطح 282م2/جم، متوسط حجم المسام PVحوالي 0.22 سم3/جم، ومتوسط توزيع حجم المسام 33.2 (PSD) نانومتروالتي تباينت إلى 345م 2/جم، 0.42 ~ PV سم 3/جم، و PSDمن 3.5 نانومتربعد تجميد php .علاوة على ذلك، كشف PZSAC عن قيمة pka عالية، أي 11 ، استجابة اللون 1.03 ثانية في الرقم الهيدروجيني 1 و 0.62 ثانية في الرقم الهيدروجيني 12. لوحظ سلوك غير قابل للترسب في درجات الحموضة القصوى 1-12. وبالتالي، يمكن استنتاج أن المركب النانوي المركب PZSA لديه القدرة على تطبيقات استشعاردرجة الحموضة الضوئية الكيميائية مثل الغذاء والبحوث البيئية.

STUDY OUTCOMES

مخرجات الدراسة

- Phenolphthalein immobilized zincite-supported silica-anatase nanocomposite (ZSAC) is synthesized by sol-gel method for pH sensing characteristics.
- Thermally stable PZSAC demonstrates low roughness, high surface area 345 m2/g, fast color response 0.68 s in pH 12, and non-leachable behaviour.
- Experimental findings suggested that synthesized nanocomposite has the capability for opto-chemical sensing applications.

- تم تصنيع الفينول فثالين المثبت بالزنكيت والمدعوم بالزنكيت(ZSAC) بواسطة خصائص استشعار الأس الهيدروجيني بطريقة sol-gel.
- وضح PZSAC المستقر حرارياً خشونة منخفضة،ومساحة سطح عالية 345م2/جم، واستجابة سريعة للألوان 0.68ثانية في الرقم الهيدروجيني 12، وسلوك غيرقابل للتسرب.
- أشارت النتائج إلى أن المركب النانوي المركب لديه القدرة على تطبيقات الاستشعار الكيميائي البصري.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

ارتباطه برؤية المملكة

The Relevant Category: National Industry

The manufacture and development of sensors has multiple industrial applications. It is one of the strategic objectives of the Saudi Vision 2030, as there are several national companies that can adopt the idea of the project in line with the needs and requirements of the labour market in Saudi Arabia.

مجال الارتباط: الصناعة الوطنية

هذه الدراسة تدعم الصناعة الوطنية من محاور متعددة، فصناعة أجهزة المستشعرات لها تطبيقات صناعية متعددة يمكن استخدامها في مجالات متعددة ومتنوعة كالمياه والغذاء، وهذا يعتبر من الأهداف الاستراتيجية لرؤية ٢٠٣٠ ، حيث توجد عدة شركات وطنية يمكن أن تتبنى فكرة المشروع بما يتلاءم مع احتياجات ومتطلبات سوق العمل في السعودية.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

ارتباطه برؤية الوزارة

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The chemical properties of aqueous solutions can be determined by their pH values. The synthesized zincite-supported silica-anatase nanocomposite (ZSAC) exhibited high surface area and low refractive index. It possessed fast response 0.68 s in pH 12. Experimental findings suggested that PZSAC has the capability in food and environmental monitoring research.

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

يمكن تحديد الخواص الكيميائية للمحاليل المائية من خلال قيم الأس الهيدروجيني. حيث أظهر مركب النانو المركب المدعوم بالزنكيت (ZSAC) مساحة سطح عالية ومعامل انكسار منخفض. حيث يمتلك استجابة سريعة قيمتها 0.68 ثانية في الرقم الهيدروجيني 12. وأشارت النتائج التجريبية إلى أن PZSAC لديه القدرة في أبحاث وتطبيقات مر اقبة الغذاء والبيئة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Manufacture

The acidity and basicity of aqueous media can be determined by this sensor. By synthesized materials, the volatile organic compounds can be determined which damaged /spoiled the fruits and meat, therefore can be applied in food science research, used in clinics or in biochemistry analysis and the environmental sustainability research.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة والتصنيع

يمكن تحديد حموضة وقاعدة الوسط المائي مثل برك السباحة بواسطة هذا المستشعر. من خلال المواد المركبة ، يمكن تحديد المركبات العضوية المتطايرة التي تضر / تفسد الفاكهة واللحوم ، وبالتالي يمكن تطبيقها في أبحاث علوم الأغذية ، ويمكن استخدامها أيضا في العيادات أو في تحليل الكيمياء الحيوية و أبحاث الاستدامة البيئية.

POTENTIAL BENEFITS

- Ease synthesis procedure of nanomaterials.
- Ensure the crack-free surface of the materials or encapsulation of dye into matrix for rapid sensing response.
- For sensing applications in harsh environments or in intense basic environment.

أوجه الاستفادة

- سهولة إجراءات تركيب المواد النانوية.
- التأكد من أن سطح المواد خالٍ من الشقوق أو تغليف الصبغة في مصفوفة الاستشعار للاستجابة السريعة للاستشعار.
- لتطبيقات الاستشعار في البيئات القاسية أو في بيئة أساسية مكثفة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Aramco.
- Saudi Electricity Company.
- SABIC.

مستفيدون محتملون

- أرامكو.
- الشركة السعودية للكهرباء.
- سابك.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- For photonic devices applications.
- Opto-chemical sensors.
- Porous nanomaterials for different molecules encapsulation such as protein and dyes

منتجات قابلة للتجير محتملة

- لتطبيقات الأجهزة الضوئية.
- مجسات بصرية كيميائية.
- المواد النانوية المسامية لتغليف الجزيئات المختلفة مثل البروتين والأصباغ.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr Adil Alshoaibi, adshoaibi@kfu.edu.sa, 00966506933370

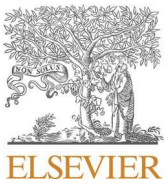
قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR70, FINANCE196

أرقام مرجعية داخلية

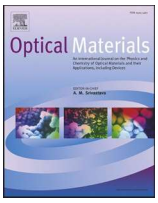
Optical Materials 127 (2022) 112285



Contents lists available at ScienceDirect

Optical Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/optmat



Self-assembled phenolphthalein functionalized zincite doped silica-anatase nanocomposite as fast responsive optical pH sensor

Shumaila Islam [a,b,*], Adil Alshoaibi [a,b]

[a] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia

[b] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Hassa, P.O. Box 400, Hofuf, 31982, Saudi Arabia

ARTICLE INFO

Keywords:
Sol-gel technique
Zinc oxide nanoparticles
Silica-titania
Phenolphthalein
pH sensing

ABSTRACT

A pH evaluation is required in numerous fields of life such as environmental monitoring, agriculture, and food science research. The chemical properties (acidity and basicity) of aqueous solutions can be determined by their pH values. Therefore, zincite-supported silica-anatase nanocomposite (ZSAC) is synthesized by the sol-gel method. Owing to the broad pH range 1–12 and fast response pH sensing characteristics, phenolphthalein is immobilized in ZSAC. FESEM analysis exhibited that both nanocomposites exhibited porous and self-assembled structures. Thermally stable ZSAC demonstrates low Ra (surface roughness) 1 nm, refractive index (n) 1.48 at 633 nm, and surface area 282 m^2/g which varied to Ra 4 nm, n around 1.5, and surface area 345 m^2/g after php immobilization. Both nanocomposites show heterogeneous chemical bonding. PZSAC revealed high pka around 11, fast color response 0.68 s in pH 12, and non-leachable behavior. Experimental findings suggested that synthesized nanocomposite has the capability for opto-chemical sensing applications.

1. Introduction

In scientific and industrial areas specifically agriculture, environmental monitoring, and food science research, the colorimetric pH sensor has great importance due to its simplicity, visual detection, and strength [1]. Optically active nanocomposites-based pH sensors are significant in molecules detection for clinics [2]. In the chemical industry, biomedical engineering, environmental monitoring, food processing, and in many scientific fields, glass electrodes, paper strips, and acid-base indicators, are utilized for pH analysis. Though, complex procedures and regular calibration is limited their utilization [2,3]. Hence, optical pH sensors are effective substitutes over conventional sensors, such opto-sensors work through their reflectivity, fluorescence, and absorption against pH variations. The dye immobilized silica has considerable attention from researchers due to its high transmission and synthesis simplicity [4]. However, dye immobilized silica suffers from dye leaching from the matrix due to particles agglomeration which caused coating surface damage [5]. For smooth morphology and low roughness, silica is doped with titania which can lessen the sol surface tension, compel the formation of polymerizing gel, and improve sensing abilities [6,7]. Additionally, the sensing properties can be enhanced by mesoporous structures than dense film due to large surface area and large pores which allow a more effective diffusion. However, titania is not efficient for sensing because of its small surface area and inadequate crystalline structure. The small size anatase crystallites increased the oxidizing and reducing capability and self-assembled the surfactant micelles. The growth of nanocrystalline silica-anatase in such porous structure is sterically limited by the TiO_2 pore walls thickness [8]. Therefore, the zincite doping in silica-titania caused mesoporosity, and crystallite size is homogeneously distributed throughout the matrix structure. The tenability of TiO_2 through doping of transition metal ions like manganese, chromium, cobalt, nickel, iron, zinc, etc. is vastly reported [9]. Among these transition metals, Zn^{2+}caused effective by doping with TiO_2 because Ti^{4+} ionic radii (0.75 Å) are like Zn^{2+}ionic radii (0.74 Å), therefore, Zn^{2+} ion can certainly substitute Ti^{4+} ion in titania matrix without any detrimental of structure [9]. For sensing analysis, phenolphthalein (php) is a color change indicator and is mostly used as a temperature resistant, and optoelectronic photosensor. Moreover, php is a pH-reactive dye that experiences molecular conformational variations at a changeover pH i.e., pH1-8.2 (colorless) and pH 8.2–12 (pink). There are various methods reported for the synthesis of SiO_2, TiO_2, and ZnO nanoparticles such as hydrothermal [10],

* Corresponding author. Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia.

E-mail addresses: siislam@kfu.edu.sa (S. Islam), adshoaibi@kfu.edu.sa (A. Alshoaibi).

https://doi.org/10.1016/j.optmat.2022.112285
Received 22 February 2022; Received in revised form 26 March 2022; Accepted 28 March 2022
0925-3467/© 2022 Elsevier B.V. All rights reserved.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 11

مـخـرج عـلـمـي 11

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Hierarchically grown nanostructure for suppressing leaching in fibre optic chemical sensing.

العنوان

بنية نانوية مزروعة بشكل هرمي لقمع الترشيح في الاستشعار الكيميائي للألياف البصرية.

LINK

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0254058422005004

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/05/02

تاريخ النشر

JOURNAL

Materials Chemistry and Physics

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

For fiber optic pH sensing, sol-gel-based phenolphthalein immobilized SiO_2 nanoparticles (P-SNPs) and phenolphthalein immobilized SiO_2—TiO_2 nanoparticles (P-STNPs) were synthesized at low temperature (80 °C). The hierarchical structure, and crack-free morphology was revealed by VPSEM. The P-SNPs exhibited Ra ~7 nm, high surface area ~442 m^2/g, transmittance 83 % at 550 nm, and low refractive index (n) 1.37 at 550 nm which is significant for pH sensing. The P-STNPs demonstrated granular structure, low Ra 3 nm, surface area ~219 m^2/g, crystallinity, high transmittance 93 % at 550 nm, n 1.52 at 550 nm. Both matrices are thermally stable ≤ at 250 °C and revealed the chemical bonding of Si and Ti with functional groups. The sensitivity of P-SNPs and P-STNPs matrices revealed ~22 counts/pH and 19 counts/pH at 445 nm, respectively. The high pka value of P-SNPs is measured ~9.5 at 559 nm and time response 0.11s against pH 12. The P-STNPs exhibited pka value ~ 9.1 at 554 nm and time response 3.9 s. The P-STNPs show leaching traces but P-SNPs revealed non-leaching behaviour. Therefore, it can be concluded that hierarchical based P-SNPs have the potential for practical usage such as food security in basic media without any leaching.

ملـخص

بالنسبة لاستشعار الأس الهيدروجيني بالألياف الضوئية،تم تصنيع جسيمات فينول فثالين القائمة على هلام سول-جل والمثبتة من قبل SiO2 (P-SNPs) والجسيمات النانوية – SiO2 TiO2 المثبتة في درجة حرارة منخفضة (80 درجة منوية). تم الكشف عن الهيكل الهرمي والتشكيل الخالي من الكراك بواسطة VPSEM. P-SNPs عرضت Ra ~ 7 نانومتر، مساحة سطح عالية ~ 442 م 2/جم، نفاذية 83 ٪ عند 550 نانومتر، ومعامل انكسار منخفض 1.37 عند 550 نانومتر. أظهرت P-STNPs بنية حبيبية منخفضة Ra 3نانومتر، مساحة سطح ~ 219 متر مربع/جم ، تبلور، نفاذية عالية 93 ٪ عند 550 نانومتر، معامل انكسار 1.52 عند 550 نانومتر. كلا المصفوفتين مستقرتان حرارياً عند 250 درجة منوية وكشفت عن الترابط الكيميائي لـ Si و Tiمع مجموعات وظيفية. كشفت حساسية مصفوفات P-SNPs وP-STNPs حوالي 22 عدا/درجة حموضة و19 عدا/درجة حموضة عند 445 نانومتر،على التوالي. تم قياس قيمة pka العالية لـ P-SNPs ~ 9.5 عند 559 نانومتر والاستجابة الزمنية 0.11 ثانية مقابل الرقم الهيدروجيني 12. أظهرت P-STNPs قيمة pka ~ 9.1 عند 554 نانومتر والاستجابة الزمنية 3.9 ثانية. تُظهر P-STNPs آثار ترشيح لكن P-SNPs كشفت عن سلوك غير ترشيحي. لذلك،يمكن استنتاج أن P-SNPs القائمة على التسلسل الهرمي لديها إمكانية الاستخدام العملي مثل الأمن الغذائي في الوسائط الأساسية دون أي ترشيح.

STUDY OUTCOMES

- Sol-gel based phenolphthalein immobilized SiO_2 nanoparticles (P-SNPs) and SiO_2-TiO_2 nanoparticles (P-STNPs) are synthesized and coated on PCS fibre optic for pH sensing applications.
- The P-SNPs and P-STNPs revealed hierarchical and granular structure, respectively.
- The sensitivity of the P-SNPs is calculated ~ 22 counts/pH with fast time response 0.11s without leaching.

مخرجات الدراسة

- تم تصنيع الجسيمات النانوية بطريقة الصول جل SiO2 (P-SNPs) والجسيمات النانوية SiO2-TiO2 (P-STNPs) والمغلفة بألياف بصرية PCS لتطبيقات استشعار الأس الهيدروجيني.
- كشفت P-SNPs و P-STNPs عن بنية هرمية وحبيبية، على التوالي.
- تم حساب حساسية P-SNPs بحوالي 22 عدا / الرقم الهيدروجيني مع استجابة زمنية سريعة تقارب 0.11 ثانية بدون ترشيح.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: National Industry

This study is related to the national and international industries, where the presence of such quality devices is required because of their industrial applications in several developmental fields such as food sciences, agriculture, and various environmental monitoring research. The idea can be developed significantly by some Saudi companies and institutions.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الصناعة الوطنية

ترتبط هذه الدراسة بالصناعات الوطنية المحلية والعالمية حيث يتطلب وجود مثل هذه الأجهزة النوعية لما لها من تطبيقات صناعية في عدة مجالات تنموية مثل علوم الأغذية والزراعة و أبحاث المراقبة البيئية المتنوعة، وتوجد بعض الشركات والمؤسسات ذات صلة مباشرة بهذا المشروع، فيمكن من خلالها تطوير الفكرة وفقا للاحتياجات المرتبطة بالسوق السعودي..

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The outcome of this study shows that thermally stable synthesized sensing materials have a high surface area and low refractive index. The sensitivity is calculated for P-SNPs ~22 counts/pH and fast time response 0.11s. Experimental findings suggested that P-SNPs have the potential for food science, agriculture, and environmental monitoring research.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

تظهر نتائج هذه الدراسة أن مواد الاستشعار المركبة المستقرة حرارياً لها مساحة سطح عالية ومعامل انكسار منخفض. حيث يتم حساب الحساسية لـ P-SNPs ~ 22 عدديا / درجة الحموضة والاستجابة السريعة للوقت 0.11 ثانية. اقترحت النتائج التجريبية أن P-SNPs لديها مساهمات متعددة في علوم الأغذية والزراعة و أبحاث المراقبة البيئية المتنوعة..

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment, Agriculture and Manufacture

The prepared sensing material can be applied in agriculture. By synthesized materials, the freshness of fish and meat can be evaluated in food science research. The prepared fibre optic pH sensor can be applied in harsh environments such as to monitor the acidity and basicity in the environmental sustainability field.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة، الزراعة والتصنيع

يمكن استخدام مواد الاستشعار المحضرة في الزراعة بصور متعددة. من خلال المواد المركبة ، يمكن تقييم نضارة الأسماك واللحوم في أبحاث علوم الأغذية. يمكن استخدام مستشعر الأس الهيدروجيني بالألياف الضوئية المُعد في البيئات القاسية مثل مراقبة الحموضة والأساسيات على المستوى الصناعي والتقني في عدة مجالات كالأمن الغذائي والاستدامة البيئية وغيرهما.

POTENTIAL BENEFITS

- Ease synthesis procedure of nanomaterials.
- Ensure the crack-free surface of the materials or encapsulation of dye into matrix for pH sensing.
- For sensing applications in harsh environments or in intense basic environment.

أوجه الاستفادة

- سهولة إجراءات تركيب المواد النانوية.
- التأكد من أن سطح المواد خالٍ من الشقوق أو تغليف الصبغة في مصفوفة الاستشعار.
- لتطبيقات الاستشعار في البيئات القاسية أو في بيئة أساسية مكثفة لاستشعار الأس الهيدروجيني.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Saudi Food and Drug Authority.
- Saudi Standards, Metrology and Quality Organization.

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- الهيئة العامة للغذاء والدواء.
- الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- For photonic devices applications.
- Fibre optic pH sensors.
- Functionalized nanomaterials for sensing applications

منتجات قابلة للتجير محتملة

- لتطبيقات الأجهزة الضوئية.
- مستشعرات الأس الهيدروجيني بالألياف الضوئية.
- المواد النانوية الوظيفية لتطبيقات الاستشعار

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Adil Alshoaibi, adshoaibi@kfu.edu.sa, 00966506933370

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR41, FINANCE212

Materials Chemistry and Physics 286 (2022) 126194

Contents lists available at ScienceDirect

Materials Chemistry and Physics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/matchemphys

Hierarchically grown nanostructure for suppressing leaching in fiber optic chemical sensing

Adil Alshoaibi [a,b,*], Shumaila Islam [a,b]

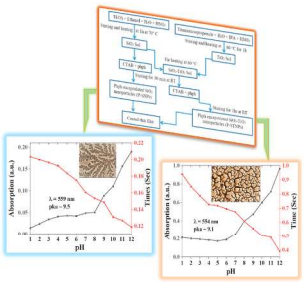
[a] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia

[b] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Hassa, P.O. Box 400, Hofuf, 31982, Saudi Arabia

HIGHLIGHTS

- Phenolphthalein immobilized SiO_2-TiO_2 nanoparticles (P-STNPs) are synthesized by sol-gel route.
- The P-SNPs revealed hierarchical structure, surface roughness 7 nm, surface area ~ 442 m^2/g, and refractive index 1.37.
- The P-SNPs and P-STNPs sensitivity is calculated ~ 22 counts/pH and 19 counts/pH with R^2 ~ 0.99.
- The pka value of P-SNPs is measured ~ 9.5 and time response 0.11s within pH 12 without leaching.
- Experimental findings suggested P-SNPs have the potential for practical usage in intense basic environment.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Keywords:
Hierarchical structure
Silica-titania matrix
Thermal stability
Leaching analysis
Sol-gel method

ABSTRACT

Owing to fiber-optic pH sensing, phenolphthalein immobilized SiO_2 nanoparticles (P-SNPs) and phenolphthalein immobilized SiO_2–TiO_2 nanoparticles (P-STNPs) are synthesized by low-temperature sol-gel route. The P-SNPs revealed hierarchical structure, surface roughness (Ra) 7 nm, surface area ~442 m^2/g, n (refractive index) 1.37 at 550 nm which is significant for pH sensing. The P-STNPs exhibited granular structure, low Ra 3 nm, surface area ~219 m^2/g, n around 1.52 at 550 nm. Both matrices are thermally stable around 250 °C. The P-SNPs and P-STNPs sensitivity is calculated ~22 counts/pH and 19 counts/pH with the determination coefficient (R^2) ~ 0.99. The pka value of P-SNPs is measured ~9.5 and time response 0.11s within pH 12 without leaching which is higher than P-STNPs (9.1) and 3.9 s with leaching. Experimental findings suggested P-SNPs have the potential for practical usage in intense basic media.

1. Introduction

The chemical properties (acidity and basicity) of aqueous solutions can be determined by their pH value. A pH evaluation is required in numerous fields of life i.e., food science, water analysis, biochemistry, agriculture, environmental monitoring, research, etc. [1]. Mostly, pH is determined by two methods i.e., colorimetric, and electrometric methods, in an electrometric method, the glass electrode is used to

* Corresponding author.
E-mail address: adshoaibi@kfu.edu.sa (A. Alshoaibi).

https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2022.126194
Received 23 October 2021; Received in revised form 9 March 2022; Accepted 23 April 2022
Available online 2 May 2022
0254-0584/© 2022 Elsevier B.V. All rights reserved.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 12

مـخـرج علـمـي 12

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Low-Temperature Hydrogen Sensor Based on Sputtered Tin Dioxide Nanostructures through Slow Deposition Rate.

العنوان

تطوير مستشعر لمراقبة غاز الهيدروجين عند درجات حرارة تشغيل منخفضة باستخدام مركب ثاني أكسيد القصدير النانوي.

LINK

الرابط

https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153857

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

2022/05/31

JOURNAL

المجلة

Applied Surface Science

INDEXING

التصنيف

Web of Science (Clarivate), Q1, Top 1%

كلاريفيت، Q1، أعلى 1%

ABSTRACT

Recently, the development of the human population has led to an expansion in the use of technology in various areas of life, especially food production technology, in which the use of various gases has expanded. Gases have been used either in the food industry, food preservation, and agricultural products. Therefore, the increasing demand for monitoring the concentration of gases during the industry has led scientists to give importance to gas sensing technology, which was applied in food production, air quality, fruit quality, and industrial applications. For example, hydrogen gas is used in the hydrogenation process to produce hydrogenated oils. Also, green hydrogen is used as a fuel. Therefore, monitoring such highly explosive gas is very important. In this study, the research was concerned with the fabrication of a sensitive layer from a nanostructure of tin oxide. The result is that the sensing performance of the sensor made in this study is superior to most hydrogen sensors. Two low-temperature sensors have been fabricated, one of which works selectively towards hydrogen gas, while the other works selectively towards nitrogen dioxide. The current study may help manufacture sensors with high selectivity towards hydrogen gas and nitrogen dioxide for the commercial market.

ملـخص

في الآونة الأخيرة، فان تطور تعداد البشرية أدي التوسع في استخدام التكنولوجيا في مختلف مجالات الحياة، خاصة تكنولوجيا إنتاج الغذاء التي توسع فيها استخدام الغازات المختلفة. فقد استخدمت الغازات سواء في صناعة الأغذية، وحفظها، و المنتجات الزراعية. لذا، أدى الطلب المتزايد على مراقبة تركيز الغازات أثناء الصناعة، إلى إعطاء العلماء أهمية لأجهزة استشعار الغاز. اكتسبت تقنية المستشعرات اهتمامًا كبيرًا للكشف عن الغازات في مختلف التطبيقات، مثل إنتاج الأغذية وجودة الهواء وجودة الفاكهة والتطبيقات الصناعية. فمثلاً يستخدم غاز الهيدروجين في عملية الهدرجة لإنتاج الزيوت المهدرج عند درجات حرارة عالية. لذا فان مراقبة مثل هذا الغاز شديد الانفجار من الأهمية بمكان في مثل هذه الصناعة، وكذلك في صناعة الهيدروجين الأخضر والذي يستخدم كوقود. في هذه الدراسة فقد اهتم البحث بتصنيع طبقة حساسة لغاز الهيدروجين من بنية نانوية من أكسيد القصدير. النتيجة هي تفوق أداء الاستشعار للمستشعر المصنوع في هذه الدراسة عن معظم أجهزة استشعار الهيدروجين والتي تعمل عند درجة حرارة عالية. فقد تم استخلاص طبقتين من أكسيد القصدير أحدهما تعمل بانتقائيّة تجاه غاز الهيدروجين، بينما تعمل الأخرى بانتقائية اتجاه غاز ثاني أكسيد النيتروجين الذي يمكن مراقبته للتعرف علي جودة الأغذية المصنعة أو الزراعية، ويعمل كلا المستشعرين عند درجة حرارة منخفضة. وبذلك فان الدراسة الحالية قد تساعد في صناعة مستشعرات ذات انتقائية عالية تجاه غاز الهيدروجين وثاني أكسيد النتروجين للسوق التجاري.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is to develop a nanomaterial-sensitive layer based on tin oxide.
- One outcome of this study is to develop a gas sensor for monitoring the hydrogenation process during oil production.
- One outcome of this study is to develop a highly sensitive gas sensor for hydrogen and nitrogen dioxide gases.

مخرجات الدراسة

- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير طبقة حساسة من مادة متناهية الصغر تعتمد على أكسيد القصدير.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مستشعر غاز الهيدروجين لمراقبة عملية الهدرجة أثناء إنتاج الزيت.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مستشعر غاز عالي الحساسية لغازات الهيدروجين وثاني أكسيد النيتروجين.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Quality of Life

The current study is related to the Kingdom's vision in the quality of life in terms of monitoring the environment during food production. Environment monitoring during production is an important issue. Therefore, the current study aims to develop gas sensing technology for hydrogenated oil production and in monitoring the excess fertilizers used in agricultural fields.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة

ترتبط الدراسة الحالية برؤية المملكة في جودة الحياة من حيث مراقبة البيئة أثناء إنتاج الغذاء. تعتبر مراقبة البيئة أثناء الإنتاج مسألة مهمة للعمالين. لذلك تهدف الدراسة الحالية إلى تطوير تقنية استشعار الغاز في مراقبة البيئة المحيطة لإنتاج الزيت المهدرج ورصد الأسمدة الزائدة المستخدمة في الحقول الزراعية عن طريق مراقبة الغازات الناتجة.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The current study is related to the ministry's vision for environmental sustainability and agriculture. The study aims to use gas sensing technology that can indirectly monitor the excessive use of fertilizers in agriculture. This is done by monitoring the gases emitted from agricultural products, as well as from processed foods, in which nitrite salts are used for preservation, which contributes to limiting the spread of related diseases.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

ترتبط الدراسة الحالية برؤية الوزارة في الاستدامة البيئية والزراعة. حيث تستهدف الدارسة استخدام تقنية استشعار الغازات والتي يمكنها مراقبة الاستخدام المفرط للأسمدة في الزراعة بطريقة غير مباشرة. ذلك عن طريقة مراقبة الغازات المنبعثة من المنتجات الزراعية وكذلك المنبعثة من الأغذية المصنعة والمستخدم فيها أملاح النتريت لحفظها، ذلك يساهم في الحد من انتشار الأمراض ذات العلاقة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment

The current study is related to the identity of King Faisal University regarding the environment. The study is concerned with gas sensing technology, which is closely related to the environment, by monitoring the air quality surrounding manufacturing processes. Thus, the establishment of sensor technology at KFU represents an important step in environmental issues.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة

ترتبط الدراسة الحالية بهوية جامعة الملك فيصل البيئية، حيث تهتم الدراسة بتكنولوجيا استشعار الغازات، والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالبيئة سواء بمراقبة جودة الهواء المحيط بعمليات التصنيع. تعد مراقبة البيئة عن طريق أجهزة استشعار أمرًا حيويًا للأشخاص الذين يتعاملون مع هذه الغازات الخطرة. وبالتالي، فإن إنشاء تقنية الاستشعار في جامعة الملك فيصل يمثل خطوة مهمة في القضايا البيئية.

POTENTIAL BENEFITS

- This research can benefit in selecting a suitable nanomaterial for a specific gas sensor.
- This research can benefit in fabricating an electronic nose for detecting hydrogen gas in the oil hydrogenation process.
- This research can benefit in fabricating an electronic nose for detecting nitrogen dioxide gas for monitoring the excess use of fertilizers in agriculture.

أوجه الاستفادة

- يمكن أن يفيد هذا البحث في اختيار المواد النانوية المناسبة لاستشعار غاز معين.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في تصنيع أنف إلكتروني للكشف عن غاز الهيدروجين في عملية هدرجة الزيت.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في تصنيع أنف إلكتروني للكشف عن غاز ثاني أكسيد النيتروجين لرصد الاستخدام الزائد للأسمدة في الزراعة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- NEOM Green Hydrogen Company can benefit from this research in monitoring the environment of the production area.
- Food production companies of hydrogenated oil can benefit from this research in monitoring the environment of the production area.
- The gas production company can benefit from this research in monitoring the work area of hydrogen and nitrogen dioxide gas.

مستفيدون محتملون

- يمكن أن تستفيد شركة نيوم الخضراء للهيدروجين من هذا البحث في مراقبة بيئة منطقة الإنتاج لغاز الهيدروجين.
- يمكن لشركات إنتاج المواد الغذائية للزيت المهدرج الاستفادة من هذا البحث في مراقبة بيئة منطقة الإنتاج.
- يمكن أن تستفيد شركة إنتاج الغاز من هذا البحث في مراقبة مناطق عمل غاز الهيدروجين وثاني أكسيد النيتروجين.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialized by developing electronic gas sensors and then incorporating this novel nanomaterial as a sensitive layer in e-nose as a prototype, and then the final product can be used in the monitoring of hydrogen and nitrogen dioxide gases.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تسويق هذا البحث عن طريق تطوير أجهزة استشعار الغازات إلكترونية ومن ثم دمج هذا المواد النانوية المصنعة في هذا البحث كطبقة حساسة في هذا المستشعر كنموذج أولي، والذي يمكن استخدام المنتج النهائي في مراقبة غاز الهيدروجين وثاني أكسيد النتروجين.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR19, FINANCE218

Applied Surface Science xxx (xxxx) 153857

Contents lists available at ScienceDirect

Applied Surface Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apsusc

Full Length Article

Low-temperature hydrogen sensor based on sputtered tin dioxide nanostructures through slow deposition rate

N.M. Shaalan [a, b, c, *], D. Hamad [a, c, *]

[a] Al-Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia
[b] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[c] Physics Department, Faculty of Science, Assiut University, Assiut 71516, Egypt

ARTICLE INFO

Keywords:
SnO_2 Nanostructures
Gas sensor
H_2 Sensing properties
DC-Sputtering
Environmental control

ABSTRACT

In this paper, tin dioxide (SnO_2) mesoporous nanostructures (pores of 2 and 50 nm) were directly sputtered on a Pt-interdigitated electrode (gap length of 35 μm) with a slow deposition rate of 5 nm/min under a controlled substrate temperature of 100, 350, and 500 °C. It is found that the surface area was 0.22×10^4, 0.18×10^4, and 0.17×10^4 observed for the nanostructure prepared at 350 °C, 500 °C, and 100 °C, respectively. The film crystallinity increased with increasing the substrate temperature. The film prepared at 500 °C showed a lower resistivity in air. Most importantly, the sensor fabricated by using the nanostructure prepared at 500 °C exhibits excellent low-temperature (100 °C) H_2 sensing properties. When this sensor is exposed to 1000 ppm (0.1%) H_2, the sensor response is 30×10^3 %. The sensing performances are superior to those of most reported at higher temperature H_2 sensors based on SnO_2 materials. Interesting is the sensor selectivity, where the sensor prepared at 500 °C is selective toward H_2 gas, while the sensor prepared at 350 °C is selective toward NO_2 gas. The sensing performance of the sensor prepared at 500 °C for H_2 (reducing gas) was attributed to a proposed mechanism of a coulomb interaction (electric dipole). The sensors exhibit two different behaviors of their electrical resistivities upon exposure to H_2 gas at low and high temperatures. The gas sensing mechanisms for such behaviors were proposed to understand the sensor behavior. The current results may assist in realizing high selective sensors toward H_2 for the commercial market.

1. Introduction

Recently, the increasing demand for monitoring the concentration of gases in real-time and with high accuracy[1], made scientists give importance to gas sensors of the chemical resistance type, which enhance research mainly on transitional metal oxides [2]. The technology of resistive sensors has gained significant attention for detecting the gases in various applications, such as air quality, the quality of fruits, and industrial applications [3–7]. Semiconductor metal oxides have gotten much interest for gas sensor applications. SnO_2 has gained much interest because of its ability to detect flammable and poisonous gases like H_2, CH_4, CO, and NO_2 [8–12]. The oxides of transition metal oxides (TMO) are one of the most important sensing materials due to their advantages such as low cost and long-term stability. Unfortunately, most or all of these oxides are operating at high operating temperatures [2, 13]. Most TMO -based gas sensors require high operational temperatures for their excellent sensing performance to be achieved. Where these sensors work to sense gases at temperatures starting from 200 °C and above. However, if sesnors respond to gases at low temperatures, their response and recovery times are very long with low sensitivities. Therefore, many researchers have developed methods for enhancing the sensing properties of these materials to reduce sensing temperatures and improve their performance in rapid response at low temperatures [2,14–17]. Some of these methods recently focused on the development of hybrid composites with carbon materials [16], which gave good results in improving the performance of the sensor, the construction of heterojunction between the oxides themselves and the carbon materials [18], oxygen vacancy modulation [14], and the development of different nanostructures to improve the surface properties [19]. The research is continuing in this direction. On the other hand, most of the compositions of nanostructured materials used in the development of nanosensors undergo chemical processes, and most of the sensors fabricated by

* Corresponding authors at: Al-Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia.
E-mail addresses: nmohammed@kfu.edu.sa (N.M. Shaalan), dalia.abdelaal@aun.edu.eg (D. Hamad).

https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153857
Received 24 March 2022; Received in revised form 12 May 2022; Accepted 28 May 2022
0169-4332/© 20XX

Note: Low-resolution images were used to create this PDF. The original images will be used in the final composition.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 13

مـخـرج علـمـي 13

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Amid the COVID-19 Pandemic, Social Media Usage and Food Waste Intention: The Role of Excessive Buying Behaviour and Religiosity.

العنوان

أثناء جائحة كورونا، تأثير وسائل التواصل الاجتماعي على نية هدر الطعام: الدور الوسيط للسلوك الشرائي المفرط وتدين الفرد.

LINK

https://www.mdpi.com/2071-1050/14/11/6786

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/06/01

تاريخ النشر

JOURNAL

Sustainability

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Despite being a religious country, the Kingdom of Saudi Arabia (KSA) ranks among the world's worst food wasters. Social media usage (SMU) and changes in customers' behaviour, such as excessive buying, are some of the main factors that can increase food waste. This research paper examined the impact of SMU on food waste intention (FWI) with the mediating role of religiosity and excessive buying behaviour amid the coronavirus (COVID-19) pandemic. A self-administered questionnaire was completed by 1250 restaurant customers in KSA. The study results employing structural equation modelling (SEM) demonstrated a significant negative impact of customer religion on FWI. Nevertheless, SMU fosters excessive buying, which in return results in a high FWI. excessive buying behaviours was found to partially mediate the influence of SMU and religiosity on the FWI. The findings give evidence that the excessive use of social media and the implementation of new food marketing strategies may increase purchasing and overconsumption. Additionally, a fear of COVID-19 outcomes led to an increase in excessive purchasing, which influenced the FWI. Religiosity, on the other hand, can be a highly potent force in guiding moral behaviour and discouraging religious individuals from engaging in numerous socially unethical practices, such as FWI.

ملـخص

على الرغم من كونها دولة دينية، إلا أن المملكة العربية السعودية تُصنف ضمن أسوأ الدول في هدر الطعام على مستوى العالم. يعد استخدام وسائل التواصل الاجتماعي والتغيرات في سلوك العملاء، مثل الشراء المفرط، من ضمن بعض العوامل الرئيسية التي تساهم في هدر الطعام. هذه الورقة البحثية اهتمت بدراسة تأثير استخدام وسائل التواصل الاجتماعي (من خلال روية أو مشاركة أنواع الأطعمة المختلفة على وسائل التواصل الاجتماعي) وتأثير ذلك على نية إهدار الطعام مع دراسة الدور الوسيط للتدين وسلوك الشراء المفرط أثناء جائحة فيروس كورونا (COVID-19). تم إكمال استبيان من قبل 1250 عميل للمطاعم في المملكة العربية السعودية. أظهرت نتائج الدراسة التي تستخدم نمذجة المعادلة البنائية (SEM) تأثيرًا سلبيًا كبيرًا لتدين العميل على نية هدر الطعام. أي كلما زاد التدين لدي العميل قل هدر الطعام. ومع ذلك، فإن استخدام وسائل التواصل الاجتماعي تعزز الشراء المفرط، مما يؤدي في المقابل إلى ارتفاع الهدر في الطعام. تقدم النتائج دليلاً على أن الاستخدام المفرط لوسائل التواصل الاجتماعي وتنفيذ استراتيجيات تسويق أغذية جديدة قد يزيد من الشراء والإفراط في الاستهلاك. بالإضافة إلى ذلك، أدى الخوف من نتائج COVID-19 إلى زيادة الشراء المفرط، مما أثر على زيادة هدر الطعام، ويمكن أن يكون التدين قوة فعالة للغاية في توجيه السلوك الأخلاقي وتقليل هدر الطعام في المملكة العربية السعودية

STUDY OUTCOMES

- One outcome of that study confirms that social media usage increases excessive buying behaviour and foster food waste intention.
- Another example highlights that social media usage increases food waste intention.
- One more outcome of this study emphasises that religiosity can mitigate the negative effect of social media use on food waste intention and excessive buying behaviour.

مخرجات الدراسة

- إحدى نتائج هذه الدراسة يؤكد على أن استخدام وسائل التواصل الاجتماعي تعزز السلوك الشرائي المفرط لدي العملاء وبالتالي يزيد هدر الطعام.
- مثال آخر لنتائج الدراسة الحالية يسلط الضوء على أن استخدام وسائل التواصل الاجتماعي يزيد من نية إهدار الطعام
- تؤكد احدي النتائج الأخرى علي أن التدين يمكن أن يخفف من التأثير السلبي لاستخدام وسائل التواصل الاجتماعي على نية إهدار الطعام والشراء المفرط.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

This research paper is consistent with Saudi Arabia vision 2030 in how to protect and maintain the Saudi Arabia vital resources from waste. Food waste is a waste of resources, time and money, as at least 33% of purchased food is lost, costing the Kingdom 40 billion Saudi riyals (about $11 billion) annually.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

تتو افق هذه الورقة البحثية مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في كيفية حماية وصيانة موارد المملكة العربية السعودية الحيوية من الهدر. هدر الطعام هو إهدار للموارد والوقت والمال، حيث يتم فقدان ما لا يقل عن 33٪ من المواد الغذائية المشتراة، مما يكلف المملكة 40 مليار ريال سعودي (حوالي 11 مليار دولار) سنويًا.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

This research paper is consistent with ministry of education vision in environmental sustainability and agriculture category. KSA has severely restricted agricultural land and a limited water supply; consequently, it relies heavily on massive imports to meet up to 80% of its food needs. Yet, food loss poses a significant threat to food security and sustainability in Saudi Arabia.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

تتو افق هذه الورقة البحثية مع رؤية وزارة التعليم في فئة الاستدامة البيئية والزراعة.، تعاني المملكة العربية السعودية من قلة الأراضي الزراعية ومصادر المياه وتعتمد المملكة العربية السعودية بشكل كبير على الواردات الضخمة لتلبية ما يصل إلى 80٪ من احتياجاتها الغذائية. ومع ذلك، يشكل فقد الغذاء تهديدًا كبيرًا للأمن الغذائي والاستدامة في المملكة العربية السعودية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Management

This research paper is consistent with KFU vision in environment and management category. Food waste has danger environmental and social consequences. The current study investigated consumer purchasing behaviour and the causes of excessive purchasing behavior and religiosity on food waste intention in an attempt to manage and reduce the consequences of food waste.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة والإدارة

تتوافق هذه الورقة البحثية مع رؤية جامعة الملك فيصل في فئة البيئة والإدارة. هدر الطعام له عواقب بيئية واجتماعية خطيرة. البحث الحالي قام بدراسة السلوك الشرائي للمستهلك وأسباب السلوك الشرائي المفرط والتدين وتأثيرهم في نية هدر الطعام كمحاولة لإدارة وتقليل عواقب هدر الطعام.

POTENTIAL BENEFITS

- One potential benefit from this research is that it explores the impact of COVID-19 pandemic on consumer buying behaviour.
- Another potential benefit emphasizing the impact of COVID-19 pandemic on food security and food waste.
- One more potential befit from this research is that evaluating impact of COVID-19 pandemic on social media usage.

أوجه الاستفادة

- من الفوائد المحتملة لهذا البحث أنه يستكشف تأثير جائحة COVID-19 على سلوك الشراء لدى المستهلك.
- فائدة أخرى محتملة لهذه الدراسة تؤكد على تأثير جائحة COVID-19 على الأمن الغذائي وهدر الغذاء.
- من المزايا المحتملة الأخرى من هذا البحث تقييم تأثير جائحة COVID-19 على استخدام وسائل التواصل الاجتماعي.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- The Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Saudi Food Bank.
- SAGO (Saudi Grain Organization).

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- بنك الطعام السعودي إطعام.
- المؤسسة العامة للحبوب.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialized by developing an app or a platform to increase the awareness of the negative consequences food waste on KSA resources.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تجير مخرجات هذا البحث في تطوير تطبيق أو منصة لزيادة الوعي بالعواقب السلبية لهدر الطعام على موارد المملكة العربية السعودية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Ibrahim Elshaer, ielshaer@kfu.edu.sa, 00966543936680

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR20, FINANCE219

sustainability

MDPI

Article

Amid the COVID-19 Pandemic, Social Media Usage and Food Waste Intention: The Role of Excessive Buying Behavior and Religiosity

Alaa M. S. Azazz [1,2,3,*] and Ibrahim A. Elshaer [1,4,5,*]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[2] Department of Tourism and Hospitality, Arts College, King Faisal University, Al-Ahsaa 31982, Saudi Arabia
[3] Tourism Studies Department, Faculty of Tourism and Hotels, Suez Canal University, Ismailia 41522, Egypt
[4] Department of Management, School of Business, King Faisal University, Al-Ahsaa 31982, Saudi Arabia
[5] Hotel Studies Department, Faculty of Tourism and Hotels, Suez Canal University, Ismailia 41522, Egypt
* Correspondence: aazazz@kfu.edu.sa (A.M.S.A.); ielshaer@kfu.edu.sa (I.A.E.)

Abstract: Despite being a religious country, the Kingdom of Saudi Arabia (KSA) ranks among the world's worst food wasters. Social media usage (SMU) and changes in customers' behavior, such as excessive buying, are some of the main influences of food waste. This paper examined the impact of SMU on food waste intention (FWI) with the mediating role of religiosity and excessive buying behavior amid the coronavirus (COVID-19) pandemic. A self-administered questionnaire was completed by 1250 restaurant customers in KSA. The study results employing structural equation modeling (SEM) demonstrated a significant negative impact of customer religion on the intention of food waste. Nevertheless, SMU fosters excessive buying, which in return results in a high FWI. The results also demonstrated that excessive buying behaviors partially mediate the influence of SMU and religiosity on the intention of food waste. The findings have numerous implications for policymakers, academics, and restaurant professionals.

Keywords: social media; food waste intention; religiosity; buying behavior; COVID-19

Citation: Azazz, A.M.S.; Elshaer, I.A. Amid the COVID-19 Pandemic, Social Media Usage and Food Waste Intention: The Role of Excessive Buying Behavior and Religiosity. *Sustainability* **2022**, *14*, 6786. https://doi.org/10.3390/su14116786

Academic Editor: Hong-Youl Ha

Received: 15 May 2022
Accepted: 31 May 2022
Published: 1 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

The pandemic of coronavirus (COVID-19) has represented a threat to individuals' physical health, psychological disorders, and whether they have been subjected to the disease [1]. The pandemic has caused unpredictable behaviors such as excessive buying [1–3]. As a necessity, food has been one of the most frequently bought or panic-purchased items. COVID-19 was instrumental in altering purchasing and consumption patterns [4].

As of July 2020, the consequences of COVID-19, such as lockdowns and staying at home, had increased social media usage (SMU) by 10.5 percent [5]. Social media users totaled 3.6 billion in 2020, up from 3.4 billion in 2019. The figure is expected to reach nearly 4.41 billion by 2025 [6]. Consumers can use social media to promote foods by writing product reviews and uploading images and videos, allowing individuals to engage in more than just communication by socializing with other online users [7]. The increased use of social media and new food marketing strategies may lead to more excessive purchases [8]. The inability to go shopping has increased online food purchases. Food producers are urged to use online platforms as an approach to resiliency amid the COVID-19 pandemic [9]. Fear of COVID-19 consequences boosted excessive buying behavior, which impacted food waste intention (FWI) [10,11]. Food wastage was estimated at 1.3 billion tons per year before the COVID-19 pandemic [12]. The COVID-19 shutdowns were

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 14

مـخـرج عـلـمـي 14

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Exogenous Postharvest Application of Calcium Chloride and Salicylic Acid to Maintain the Quality of Broccoli Florets.

العنوان

تطبيقات ما بعد الحصاد الخارجية لكلوريد الكالسيوم و حمض الساليسيليك للحفاظ على جودة زهور البروكلي.

LINK

https://doi.org/10.3390/plants11111513

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/06/05

تاريخ النشر

JOURNAL

Plants

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

The importance of broccoli (*Brassica oleracea* var. italica) consumption has increased in recent years due to its significant amount of anticarcinogenic and antioxidant compounds, as well as its many vitamins. However, broccoli florets are a highly perishable product which rapidly senesce and turn yellow after harvest, resulting in losses in nutritional and bioactive compounds. Thus, in this study, we evaluated the effect of postharvest exogenous of salicylic acid (SA) and calcium chloride ($CaCl_2$) and their combination on the quality of broccoli florets stored at 5°C for 28 days to minimize the rapid senescence of broccoli florets. Samples treated with 2 mM SA alone or in combination with 2% CaCl2 showed lower weight loss and lower losses of chlorophyll content, vitamin C, phenolic compounds, carotenoids, flavonoids, and glucosinolates compared with the control samples. Additionally, antioxidant activity was maintained by either SA or SA + CaCl2 treatments while peroxidase activity was decreased. For higher quality and lower losses in antioxidant compounds of broccoli florets during refrigerated storage at 5 C, SA + CaCl2 treatment could be helpful for up to 28 days.

ملـخص

لقد زادت أهمية استهلاك محصول البروكلي في السنوات الأخيرة بسبب الكمية الكبيرة من المركبات المضادة للسرطان والمضادة للأكسدة، كذلك لاحتوائه على العديد من الفيتامينات. ومع ذلك، فإن زهور البروكلي هي منتج سريع التلف سريعًا يتحول لونها إلى اللون الأصفر بعد الحصاد، مما يؤدي إلى حدوث خسائر في المركبات الغذائية والنشطة بيولوجيا. في هذه الدراسة، قمنا بعمل تقييم تأثير خارجي ما بعد الحصاد لحمض الساليسيليك وكلوريد الكالسيوم ومخلوط منهما على جودة زهور البروكلي المخزنة عند 5 درجة مئوية لمدة 28 يومًا لتقليل الشيخوخة السريعة لزهور البروكلي. العينات المعالجة بـ 2 مم حمض الساليسيليك SA بمفرده أو مع 2٪ كلوريد الكالسيوم CaCl2 أظهرا فقدان وزن أقل وخسارة أقل من محتوى الكلوروفيل، فيتامين ج، المركبات الفينولية، الكاروتينات، الفلافونويدات، والجلوكوزينولات مقارنة مع عينات الكنترول. بالإضافة إلى ذلك، تم الحفاظ على نشاط مضادات الأكسدة بواسطة العلاجات بحمض الساليسالليك أو حمض الساليساليك + كلوريد الكالسيوم بينما انخفض نشاط إنزيم البيروكسيديز. ولذلك فنوصي بأنه للحصول على جودة أعلى ولتقليل الفاقد في المركبات المضادة للأكسدة أثناء التخزين المبرد لزهيرات البروكلي عند 5 درجة مئوية يمكن أن تكون المعالجة بحمض السالساليك وكلوريد الكالسيوم مفيد لمدة تصل إلى 28 يومًا.

STUDY OUTCOMES

- Results concluded that post-harvest treatment can be simply applied on commercial scale to improve quality and increase shelf life of broccoli florets.
- One outcome of this study was use of combination therapies with salicylic acid + calcium chloride, which were more effective than using each treatment alone.
- One of most important results is to maintain content of active compounds and antioxidants for as long as possible. This method can be applied to other vegetables or fruits.

مخرجات الدراسة

- خلصت النتائج إلى أنه يمكن تطبيق علاج ما بعد الحصاد ببساطة على نطاق تجاري لتحسين الجودة وزيادة العمر الافتراضي لزهيرات البروكلي.
- كان أحد نتائج هذه الدراسة هو استخدام العلاجات المختلطة بحمض الساليسيليك + كلوريد الكالسيوم والتي كانت أكثر فعالية من استخدام كل علاج على حدة.
- ومن أهم النتائج هو الحفاظ على محتوى المركبات الفعالة ومضادات الأكسدة لأطول فترة ممكنة ويمكن تطبيق هذه الطريقة على خضراوات أو فاكهة أخرى.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Quality of Life and Resources Sustainability

Our study is closely related to Kingdom vision, by devising way to preserve vitality of vegetables, some harvest for longer period to reach consumer, preserving natural compounds, maintaining shape, quality of vegetables, whether for local consumption or export by natural compounds treating to reduce waste and maintain quality of food security.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة واستدامة الموارد الحيوية

ترتبط دراستنا ارتباط وثيق برؤية المملكة وذلك عن طريق ابتكار طريقة للحفاظ على حيوية الخضراوات ما بعض الحصاد لفترة أطول وحتى تصل المستهلك وبالتالي الحفاظ على المركبات الفعالة الطبيعية و الحفاظ على شكل وجودة الخضروات سواء للاستهلاك المحلي أو التصدير بالمعاملة بمركبات طبيعية لتقليل الفاقد والحفاظ على جودة الأمن الغذائي.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

Our study is related to ministry's vision by creating sustainable way to preserve vitality of vegetables, harvest for longer period, until it reaches consumer, preserving natural compounds, preserving shape and quality of vegetables by natural environmentally friendly compounds treating to reduce waste, maintain quality of food security and environmental sustainability.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

ترتبط دراستنا ارتباط وثيق برؤية الوزارة وذلك عن طريق ابتكار طريقة مستدامة للحفاظ على حيوية الخضراوات ما بعض الحصاد لفترة أطول وحتى تصل المستهلك وبالتالي الحفاظ على المركبات الفعالة الطبيعية و الحفاظ على شكل وجودة الخضروات بالمعاملة بمركبات طبيعية صديقة للبيئة لتقليل الفاقد والحفاظ على جودة الأمن الغذائي والاستدامة البيئية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Agriculture

Our study is related to University's vision by creating sustainable way to preserve vitality of vegetables, harvest for longer period, until it reaches consumer, preserving natural compounds, preserving shape and quality of vegetables by natural environmentally friendly compounds treating to reduce waste, maintain quality of food security and environmental sustainability.

مجال الارتباط: الزراعة

ترتبط دراستنا ارتباط وثيق بهوية الجامعة وذلك عن طريق ابتكار طريقة مستدامة للحفاظ على حيوية الخضراوات ما بعض الحصاد لفترة أطول وحتى تصل المستهلك وبالتالي الحفاظ على المركبات الفعالة الطبيعية و الحفاظ على شكل وجودة الخضروات بالمعاملة بمركبات طبيعية صديقة للبيئة لتقليل الفاقد والحفاظ على جودة الأمن الغذائي والاستدامة البيئية.

POTENTIAL BENEFITS

أوجه الاستفادة

- Start spreading culture of how to maintain quality of fruits and vegetables from the farmer to consumer.
- This research can be commercialised by doing awareness campaigns for farmers about the importance of post-harvest treatments for their agricultural products.
- This research can be commercialised by increasing opportunities to export agricultural outputs with high quality and opening new global market.

- البدء في نشر ثقافة كيفية الحفاظ على جودة الفواكه والخضروات من المزارع حتى المستهلك.
- يمكن تسويق هذا البحث بعمل حملات توعوية للمزارعين عن أهمية معاملات ما بعد الحصاد لمنتجاتهم الزراعية.
- هذا البحث يمكن أن يفيد في زيادة فرص تصدير المخرجات الزراعية بجودة عالية وفتح سوق عالمية جديدة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

مستفيدون محتملون

- Ministry of Agriculture and Environment.
- Research centres.
- Vegetable and fruit farms and exporters.

- وزارة الزراعة والبيئة.
- المراكز البحثية.
- مزارع الخضروات والفاكهة والجهات المصدرة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

منتجات قابلة للتتجير محتملة

- This postharvest treatment can be simply applied on a commercial scale to improve quality and increase the shelf life of broccoli florets and other vegetables.

- يمكن تطبيق علاج ما بعد الحصاد ببساطة على نطاق تجاري لتحسين الجودة وزيادة العمر الافتراضي لزهيرات البروكلي والخضروات الأخرى.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Hossam S. El-Beltagi, helbeltagi@kfu.edu.sa, 00201151080079, 00966541775875

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR33, FINANCE237

plants

MDPI

Article

Exogenous Postharvest Application of Calcium Chloride and Salicylic Acid to Maintain the Quality of Broccoli Florets

Hossam S. El-Beltagi [1,2,3,*], Marwa Rashad Ali [4], Khaled M. A. Ramadan [1,5,6], Raheel Anwar [7], Tarek A. Shalaby [1,8,9], Adel A. Rezk [1,2,10], Sherif Mohamed El-Ganainy [1,8,11], Samy F. Mahmoud [12], Mohamed Alkafafy [12] and Mohamed M. El-Mogy [13,*]

1 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; kramadan@kfu.edu.sa (K.M.A.R.); tshalaby@kfu.edu.sa (T.A.S.); arazk@kfu.edu.sa (A.A.R.); salganainy@kfu.edu.sa (S.M.E.-G.)
2 Agricultural Biotechnology Department, College of Agriculture and Food Sciences, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
3 Biochemistry Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, Gamma St, Giza 12613, Egypt
4 Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza 12613, Egypt; marwa3mrf@agr.cu.edu.eg
5 Central Laboratories, Department of Chemistry, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
6 Department of Biochemistry, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Cairo 11566, Egypt
7 Postharvest Research and Training Centre, Institute of Horticultural Sciences, University of Agriculture, Faisalabad 38040, Punjab, Pakistan; raheelanwar@uaf.edu.pk
8 Department of Arid Land Agriculture, College of Agricultural and Food Science, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
9 Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Kafrelsheikh University, Kafr El-Sheikh 33516, Egypt
10 Plant Pathology Research Institute, Agricultural Research Centre, Giza 12619, Egypt
11 Vegetable Diseases Research Department, Plant Pathology Research Institute, Agricultural Research Centre, Giza 12619, Egypt
12 Department of Biotechnology, College of Science, Taif University, P.O. Box 11099, Taif 21944, Saudi Arabia; s.farouk@tu.edu.sa (S.F.M.); m.kafafy@tu.edu.sa (M.A.)
13 Vegetable Crops Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza 12613, Egypt
* Correspondence: helbeltagi@kfu.edu.sa (H.S.E.-B.); elmogy@agr.cu.edu.eg (M.M.E.-M.)

Abstract: The importance of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) consumption has increased in recent years due to its significant amount of anticarcinogenic and antioxidant compounds, as well as its many vitamins. However, broccoli florets are a highly perishable product which rapidly senesce and turn yellow after harvest, resulting in losses in nutritional and bioactive compounds. Thus, in this study, we evaluated the effect of postharvest exogenous of salicylic acid (SA) and calcium chloride ($CaCl_2$) and their combination on the quality of broccoli florets stored at 5 °C for 28 days to minimize the rapid senescence of broccoli florets. Samples treated with 2 mM SA alone or in combination with 2% $CaCl_2$ showed lower weight loss and lower losses of chlorophyll content, vitamin C, phenolic compounds, carotenoids, flavonoids, and glucosinolates compared with the control samples. Additionally, antioxidant activity was maintained by either SA or SA + $CaCl_2$ treatments while peroxidase activity was decreased. For higher quality and lower losses in antioxidant compounds of broccoli florets during refrigerated storage at 5 °C, SA + $CaCl_2$ treatment could be helpful for up to 21 days.

Keywords: *Brassica oleracea* var. *italica*; glucosinolates; shelf-life; storability; antioxidant activity; fresh-cut

check for updates

Citation: El-Beltagi, H.S.; Ali, M.R.; Ramadan, K.M.A.; Anwar, R.; Shalaby, T.A.; Rezk, A.A.; El-Ganainy, S.M.; Mahmoud, S.F.; Alkafafy, M.; El-Mogy, M.M. Exogenous Postharvest Application of Calcium Chloride and Salicylic Acid to Maintain the Quality of Broccoli Florets. *Plants* **2022**, *11*, 1513. https://doi.org/10.3390/plants11111513

Academic Editor: Martínez-Téllez Miguel Ángel

Received: 14 May 2022
Accepted: 2 June 2022
Published: 5 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) belongs to the *Brassicaceae* family, and it contains considerable levels of vitamins and antioxidants such as chlorophyll pigments, phenolic

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 15

مخرج علمي 15

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Designing Novel Strategy to Produce Active Nanohybrids in Sunlight for Purification of Water Based on Inorganic Nanolayers, Magnetic Nanocomposites and Organic Species.

العنوان

تصميم استراتيجية جديدة لإنتاج مواد مهجنة نشيطة في ضوء الشمس لتنقية المياه مكونة من طبقات نانوية وتركيبات نانوية مغناطيسية ومركبات عضوية.

LINK

الرابط

https://doi.org/10.3390/molecules27123673

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

2022/06/07

JOURNAL

المجلة

Molecules

INDEXING

التصنيف

Web of Science (Clarivate), Q1

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Energy and water related problems have attracted strong attention from scientists across the world because of deficient energy and water pollution. Following this line, new strategy depended on preparing nanolayers of Al/Zn and magnetic nanoparticles of cobalt iron oxides nanocomposite in addition to long chains of hydrocarbons of stearic acid to be used as roofs, fillers and pillars; respectively, to design optical active nanohybrids in sunlight for removing the colored pollutants from water in few minutes. By using long chains of hydrocarbons of stearic acid, X ray diffraction (XRD) results and TEM images showed expansion of the interlayered spacing from 0.76 nm to 2.02 nm and insertion of magnetic nanoparticles among the nanolayers of Al/Zn. The optical properties and activities showed that the nanohybrid structure based on zinc oxide led to clear reduction of the band gap energy from 3.3 eV to 2.75 eV to be effective in sunlight. Photocatalytic degradation of the dye of acid green 1 confirmed the high activity of the prepared zinc oxide nanohybrids because of a complete removal of the dye after ten minutes in sunlight. Finally, this strategy was effective for producing photo active nanohybrids for using renewable and non-polluting energy for purifying water.

ملخص

مشاكل الطاقة والمياه جذبت انتباه العلماء عبر العالم بسبب نقص الطاقة وتلوث المياه. ووجهت العلماء الى الاتجاه نحو الطاقة المتجددة. لذلك كانت المملكة العربية السعودية من أوائل الدول في العالم التي بدأت الاهتمام بالطاقة الشمسية باعتبارها أحد مصادرة الطاقة المتجددة والمتوفرة بدرجة عالية في المملكة و المنطقة العربية. في هذا الاتجاه استراتيجية جديدة تعتمد على تصميم تركيبات نانوية معتمدا على استخدام السلاسل الطويلة من الهيدروكربون مثل الأعمدة والطبقات النانوية من المركبات الغير عضوية مثل الأرضيات والأسقف. في هذا الاطار تم تحضير طبقات نانوية من الزنك والألومنيوم وحبيبات نانوية من كوبالت أكاسيد الحديد لتصميم مواد مهجته نشيطة ضوئيا في ضوء الشمس لإزالة الملوثات الملونة من المياه. وباستخدام التقنيات الحديثة مثل حيود أشعة اكس والميكروسكوب النافذ والتحاليل الحرارية والأشعة تحت الحمراء أظهرت اتساع المسافات بين الطبقات من 0.76 نانومتر الى 2.00 نانومتر وسمحت بدخول الحبيبات المغناطيسية النانوية بين الطبقات، أدى ذلك الى تخفيض طاقة الفجوة للمواد النانوية المحضرة من 3.30 الكترون فولت الى 2.75 الكترون فولت التي أثرت بايجابية في تحسين الخواص الضوئية لتكون فعالة في ضوء الشمس. هذه المواد حققت تنقية كاملة للمياه بعد عشر دقائق في ضوء الشمس. وتعتبر هذه الاستراتيجية مفيدة في استخدام الطاقة المتجددة والغير ملوثة للبيئة لتنقية المياه. و أيضا تسمح باستخدام هذه المواد في أنتاج خلايا شمسية.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is fabrication of new nanomaterials for purifying the industrial water.
- .Another outcome of this study is using sunlight as a renewable energy for purifying water
- New outcome of this study is production of new materials useful for producing solar cell.

مخرجات الدراسة

- أحد مخرجات الدراسة يكون تصنيع مواد نانوية جديدة لتنقية المياه الناتجة من الصناعة .
- مخرج آخر من الدراسة هو استخدام ضوء الشمس كأحد مصادر الطاقة المتجددة لتنقية المياه.
- مخرج جديد من الدراسة هو إنتاج مواد جديدة مفيدة لإنتاج الخلايا الشمسية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability and Energy

This research can benefit the Saudi Vision 2030, in that this strategy was effective for producing photo-active nanohybrids for using renewable and non-polluting energy for purifying water. In this trend, Sunlight, which is a natural resource for energy, has used instead of oil to purify water without any environmental problems.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية والطاقة

وتعتبر هذه الاستراتيجية مفيدة لرؤية المملكة 2030 في استخدام الطاقة المتجددة الغير ملوثة للبيئة لتنقية المياه. في هذا الاتجاه تم استخدام ضوء الشمس وهو مصدر من المصادر الطبيعية التي لا تنفذ كبديل للوقود الأحفوري لتنقية المياه وبدون أي مشاكل بيئية وفى ذلك توفير للمخزونات البترولية وحفاظا على المصادر الطبيعية للمملكة.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Water Production and Management

This study focused on removing the green dyes from water because the effluents from the industry of tissues produce a large amount of the colored pollutants. Therefore, this study solved environmental problem and produced clean water in addition to using sunlight as a source of renewable energy in the kingdom.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية وإنتاج وإدارة المياه

هذه الدراسة ركزت على إزالة الصبغات الخضراء من المياه لان مصانع الأنسجة تنتج كميات كبيرة من الملوثات الملونة. لذلك هذه الدراسة حلت مشكلة بيئية بانها حولت هذه الملوثات الى ثاني أكسيد الكربون وماء خلال عمليات الحفزضؤئية و أيضا أنتجت مياه نظيفة بالإضافة الى استخدام ضوء الشمس كأحد المصادر المتجددة في المملكة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Environment, Water and Energy

The research focused on the removal of industrial pollutants from water using sunlight agreeing with the university identity for environment, water and energy. In this line, the water, which produced from industry, has purified from pollution in few minutes using sunlight as a source for renewable energy in the kingdom.

مجال الارتباط: البيئة، المياه و الطاقة

البحث ركز على إزالة الملوثات الصناعية من المياه باستخدام ضوء الشمس متو افقة مع هوية الجامعة في قطاع البيئة والمياه والطاقة لمواجهة ندرة المياه العالية في المناطق الصحراوية. في هذا الاطار المياه التي تصدر من قطاع الصناعة تم تنقيتها من التلوث في دقائق قليلة باستخدام ضوء الشمس كمصدر للطاقة المتجددة بالمملكة.

POTENTIAL BENEFITS

أوجه الاستفادة

- For water security, new nanomaterials can be used for purification of water.
- For saving the natural resources, Sunlight has used instead of petroleum oil for purifying water.
- For environment, removal the industrial pollutants from water.

- للاستفادة في مجال الأمن المائي مواد نانوية جديدة استخدمت لتنقية المياه.
- لتوفير المصادر الطبيعية تم استخدام ضوء الشمس كبديل للبترول لتنقية المياه.
- للاستفادة في مجال البيئة تم إزالة الملوثات الصناعية من المياه.

POTENTIAL BENEFICIARIES

مستفيدون محتملون

- Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Aramco Company.
- Industrial and Environmental Sectors.

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- شركة أرامكو.
- قطاع الصناعة والبيئة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

منتجات قابلة للتجير محتملة

- This research can be commercialised by fabricating the used materials and selling them for the factories of tissues and paints because of easy and cheap production.

- هذا البحث يمكن تتجيره بواسطة تصنيع المواد وبيعها الى مصانع البويات و الأنسجة بسبب رخص إنتاجها وسهلة تصنيعها.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Osama Saber Yehya Mohamed, osmohamed@kfu.edu.sa, 00966555892179

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR30, FINANCE260

molecules

MDPI

Article

Designing Novel Strategy to Produce Active Nanohybrids in Sunlight for Purification of Water Based on Inorganic Nanolayers, Magnetic Nanocomposites and Organic Species

Osama Saber [1,2,3,*], Mostafa Osama [1,2], Nagih M. Shaalan [1,2,4], Aya Osama [1,2], Adil Alshoaibi [1,2] and Doaa Osama [1,2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; 214110595@student.kfu.edu.sa (M.O.); nmohammed@kfu.edu.sa (N.M.S.); 217044956@student.kfu.edu.sa (A.O.); adshoaibi@kfu.edu.sa (A.A.); 221445253@student.kfu.edu.sa (D.O.)
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Egyptian Petroleum Research Institute, Nasr City, P.O. Box 11727, Cairo 11765, Egypt
[4] Physics Department, Faculty of Science, Assiut University, P.O. Box 71515, Assiut 71516, Egypt
* Correspondence: osmohamed@kfu.edu.sa; Tel.: +966-13-589-9440

Abstract: Energy and water related problems have attracted strong attention from scientists across the world because of deficient energy and water pollution. Following this line, new strategy depended on preparing nanolayers of Al/Zn and magnetic nanoparticles of cobalt iron oxides nanocomposite in addition to long chains of hydrocarbons of stearic acid to be used as roofs, fillers and pillars; respectively, to design optical-active nanohybrids in sunlight for removing the colored pollutants from water in few minutes. By using long chains of hydrocarbons of stearic acid, X-ray diffraction (XRD) results and TEM images showed expansion of the interlayered spacing from 0.76 nm to 2.02 nm and insertion of magnetic nanoparticles among the nanolayers of Al/Zn. The optical properties and activities showed that the nanohybrid structure based on zinc oxide led to clear reduction of the band gap energy from 3.3 eV to 2.75 eV to be effective in sunlight. Photocatalytic degradation of the dye of acid green 1 confirmed the high activity of the prepared zinc oxide nanohybrids because of a complete removal of the dye after ten minutes in sunlight. Finally, this strategy was effective for producing photo-active nanohybrids for using renewable and non-polluting energy for purifying water.

Keywords: optical active nanohybrids; photocatalytic degradation of dyes in sunlight; magnetic-nonmagnetic nanohybrids; nanolayers and nanocomposites

Citation: Saber, O.; Osama, M.; Shaalan, N.M.; Osama, A.; Alshoaibi, A.; Osama, D. Designing Novel Strategy to Produce Active Nanohybrids in Sunlight for Purification of Water Based on Inorganic Nanolayers, Magnetic Nanocomposites and Organic Species. *Molecules* **2022**, *27*, 3673. https://doi.org/10.3390/molecules27123673

Academic Editor: Yan'an Gao

Received: 5 May 2022
Accepted: 2 June 2022
Published: 7 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Dyeing industry has annually used more than hundred thousand types of dyes. In addition, over 700,000 tons of dyes are produced worldwide [1]. In recent decades, the removal of synthetic dyes became international challenge because of the health problems in humans and animals due to these colorful effluents [2–5]. In addition, deficient energy is another challenge for the scientific society. These international challenges are produced through the rapidly growing population and industries which led to these energy and environment related problems. Many scientists have used energy to solve the problem of water pollution leading to increasing the problem of deficient energy. For saving the energy, the scientists tried to discover different techniques depending on purifying water by renewable and non-polluting energy. One of the most familiar non-polluting resources for energy is Sunlight. The solar energy can produce strong oxidizing agents for converting the industrial pollutants to carbon dioxide and water through exciting active photocatalysts. Most of the organic dyes such as textile dyes and surfactants are not easily biodegradable. Therefore, they belong to the colored hazardous pollutants. Photocatalytic degradation seems as one of the benign solutions for purifying

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 16

مـــخـــرج عـلـمـي 16

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Doping Zinc Oxide Nanoparticles by Magnetic and Nonmagnetic Nanocomposites Using Organic Species for Fast Removal of Industrial Pollutants from Water in UV Light.

العنوان

حبيبات نانوية مطعمة من أكسيد الزنك بواسطة تركيبات مغناطيسية وغير مغناطيسية لإزالة سريعة للملوثات الصناعية من المياه باستخدام الأشعة الفوق بنفسجية.

LINK

الرابط

https://doi.org/10.3390/cryst12060811

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

2022/06/08

JOURNAL

المجلة

Crystals

INDEXING

التصنيف

Web of Science (Clarivate), Q2

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Advanced photo-active materials have attracted attention for their potential uses in water purification. In this study, a novel and facile route was used for designing nanohybrids to be valuable sources for producing effective photocatalysts for purifying water from the colored pollutants. Host-guest interaction and intercalation reactions have used long chains of hydrocarbons of n-capric acid and stearic acid to facilitate incorporation of fine particles of cobalt iron oxide magnetic nanocomposite with the internal surface of the nanolayers Al/Zn for building nanohybrids. The advanced techniques have used to confirm the nanohybrid structures. The thermal decomposition of the prepared nanohybrids led to formation of zinc oxide nanoparticles doped with multi-oxides of magnetic and non-magnetic dopants. These dopants created new optical centres causing a strong reduction in the band gap energy from 3.30 eV to 2.60 eV. This positive effect was confirmed by a complete removal of the dye of Naphthol green B from water after 15 min of light irradiation. Moreover, a kinetic study showed that the reaction rate of photocatalytic degradation of the pollutants was faster than that of the conventional photocatalysts. Finally, this route was effective for producing benign and fast solutions for purifying water in addition to environment-related problems.

ملـخص

المواد المتقدمة النشيطة ضوئيا جذبت انتباه العلماء بسبب استعمالاتها وتطبيقاتها في مجال تنقية المياه. وبسبب الأمن المائي كانت المملكة العربية السعودية من أوائل الدول في العالم التي بدأت الاهتمام بهذا المجال باعتباره أحد أولويات المملكة و المنطقة العربية. في هذه الدراسة تم استخدام تقنية النانو لتطوير الخواص الضوئية لأكسيد الزنك ليكون فعال بدرجة كبيرة في التخلص من الملوثات الصناعية في وقت قصير باستخدام الضوء. لذلك تم تطعيم أكسيد الزنك بطريقة جديدة لكى يتم استخدامه في تنقية المياه باستخدام الأشعة الفوق بنفسجية. تم تطعيم أكسيد الزنك بمواد الكوبالت والحديد والألومنيوم لكى تحسن الخواص الضوئية بأنشاء مراكز ضوئية جديدة داخل أكسيد الزنك. وباستخدام التقنيات الحديثة مثل حيود أشعة اكس والميكروسكوب النافذ والأشعة تحت الحمراء تم تأكيد التطعيم المتعدد لأكسيد الزنك وخلق مراكز ضوئية جديدة في أكسيد الزنك. وبواسطة هذه المراكز الضوئية تم تقليل طاقة الفجوة بقوة من 3.3 الكترو فولت الى 2.6 الكترون فولت. هذا التأثير الإيجابي أدى الى تدمير والتخلص من صبغة الاسيد جرين في المياه في 15 دقيقة من الأشعة الفوق بنفسجية. وكذلك اثبت الدراسة الكينيتكية أن أكاسيد الزنك المطعمة والمحضرة في هذه الدراسة قامت بالتخلص من الملوثات الصناعية في وقت اسرع من المواد التقليدية. وتعتبر طريقة التطعيم المتعدد طريقة مؤثرة لإنتاج حلول سريعة وحميدة لتنقية المياه وكذلك المشاكل البيئة.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is fabrication of new nanomaterials for purifying the industrial water.
- Second outcome of this study is introducing a new approach for doping process.
- Third outcome of this study is introducing light as a benign solution for environment.

مخرجات الدراسة

- أحد مخرجات الدراسة يكون تصنيع مواد نانوية جديدة لتنقية المياه الناتجة من الصناعة
- مخرج ثاني من الدراسة يكون تقديم تقنية جديدة لتطعيم الأكاسيد لزيادة كفاءتها.
- مخرج ثالث من الدراسة هو تقديم الضوء كأحد الحلول الحميدة للبيئة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

This research can benefit the Saudi Vision 2030, in that these prepared nanomaterials were very effective for purifying water in light during few minutes. In addition, it was a good tool for solving the environmental problems because these materials converted the industrial pollutants to carbon dioxide and water using UV-light.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

وتعتبر هذه الدراسة مفيدة لرؤية المملكة 2030 حيث ركزت على تحضير مواد مؤثرة جدا في تنقية المياه. وهى تعتبر أداة جيدة لحل العديد من المشاكل البيئية لان هذه المواد تحول الملوثات الصناعية الى ثاني أكسيد الكربون وماء باستخدام الضوء وتقنية النانو. وتسمح هذه الدراسة باستخدام المياه مرات عديدة وإعادة تدويرها.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Water Production and Management

The effluents from the industry of tissues have produced a large amount of pollutants. Therefore, the current study focused on removing the dyes from water through photo-catalysis processes in UV-light. Two targets were achieved through this study; solving the environmental problems and getting clean water agreeing with the ministry vision.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية وإنتاج وإدارة المياه

مصانع الأنسجة تنتج كميات كبيرة من الملوثات الملونة في المياه . لذلك الدراسة الحالية ركزت على إزالة الصبغات من المياه كمثال لجميع الملوثات الصناعية. وتم ذلك باستخدام الأشعة الفوق بنفسجية عن طريق عمليات الحفز الضوئية. تم تحقيق هدفين معا في هذه الدراسة التخلص من مشكلة بيئية والحصول على مياه نقية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Water

The most important objectives of the university identity are environment and water. In this line, the current study focused on the removal of industrial pollutants from water because of the large amounts of industry effluents in addition to the high water scarcity leading to increasing the importance of water treatment.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة والمياه

تعتبر واحدة من الأهداف الأكثر أهمية لهوية الجامعة هي البيئة والمياه. في هذا الاطار الدراسة الحالية ركزت على إزالة الملوثات الصناعية من المياه لان المنصرفات من قطاع الصناعة تكون بكميات كبيرة سنويا وكذلك ندرة المياه العالية في المناطق الصحراوية. ولذلك الدراسة استخدمت مواد جديدة لإعادة استخدام المياه الملوثة مرة أخرى.

POTENTIAL BENEFITS

- For industry, new nanomaterials can be useful for solar cells.
- For water security, new nanomaterial can be used for purifying water.
- New nanomaterial is Friendly environment.

أوجه الاستفادة

- مواد نانوية جديدة مفيدة للخلايا الشمسية.
- تستخدم في تنقية المياه للحفاظ على الأمن المائي.
- مواد صديقة للبيئة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment Water and Agriculture.
- Aramco.
- Industrial and environmental sectors.

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- شركة أرامكو.
- قطاع الصناعة والبيئة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialised by fabricating the used materials and selling them for the factories of tissues and paints because of easy and cheap production.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- هذا البحث يمكن تتجيره بواسطة تصنيع المواد وبيعها الى مصانع البويات و الأنسجة بسبب رخص إنتاجها وسهلة تصنيعها.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Osama Saber Yehya Mohamed, osmohamed@kfu.edu.sa, 00966555892179

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR31, FINANCE263

crystals

MDPI

Article

Doping Zinc Oxide Nanoparticles by Magnetic and Nonmagnetic Nanocomposites Using Organic Species for Fast Removal of Industrial Pollutants from Water in UV Light

Osama Saber [1,2,3,*], Mostafa Osama [1,2], Nagih M. Shaalan [1,2,4], Aya Osama [1,2], Adil Alshoaibi [1,2] and Doaa Osama [1,2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; 214110595@student.kfu.edu.sa (M.O.); nmohammed@kfu.edu.sa (N.M.S.); 217044956@student.kfu.edu.sa (A.O.); adshoaibi@kfu.edu.sa (A.A.); 221445253@student.kfu.edu.sa (D.O.)
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Egyptian Petroleum Research Institute, Nasr City, P.O. Box 11727, Cairo 11765, Egypt
[4] Physics Department, Faculty of Science, Assiut University, P.O. Box 71515, Assiut 71516, Egypt
* Correspondence: osmohamed@kfu.edu.sa; Tel.: +966-13-589-9440

Abstract: Advanced photo-active materials have attracted attention for their potential uses in water purification. In this study, a novel and facile route was used for designing nanohybrids to be valuable sources for producing effective photocatalysts for purifying water from the colored pollutants. Host-guest interaction and intercalation reactions used long chains of hydrocarbons of n-capric acid and stearic acid to facilitate incorporation of fine particles of cobalt iron oxide nanocomposite with the internal surface of the nanolayers of Al/Zn for building nanohybrids. The thermal decomposition of the prepared nanohybrids led to formation of zinc oxide nanoparticles doped with multi-oxides of magnetic and non-magnetic dopants. These dopants created new optical centers causing a strong reduction in the band gap energy from 3.30 eV to 2.60 eV. This positive effect was confirmed by a complete removal of the dye of Naphthol green B from water after 15 min of light irradiation. Moreover, a kinetic study showed that the reaction rate of photocatalytic degradation of the pollutants was faster than that of the conventional photocatalysts. Finally, this route was effective for producing benign and fast solutions for purifying water in addition to environment-related problems.

Keywords: magnetic doping; multi-oxides dopants; nanohybrids; nanolayers; photocatalytic degradation; purification of water

check for updates

Citation: Saber, O.; Osama, M.; Shaalan, N.M.; Osama, A.; Alshoaibi, A.; Osama, D. Doping Zinc Oxide Nanoparticles by Magnetic and Nonmagnetic Nanocomposites Using Organic Species for Fast Removal of Industrial Pollutants from Water in UV Light. *Crystals* **2022**, *12*, 811. https://doi.org/10.3390/cryst12060811

Academic Editors: Assem Barakat, Ayman El-Faham, Saied Soliman and Stefano Carli

Received: 5 May 2022
Accepted: 31 May 2022
Published: 8 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Currently, the remediation of the environment and water-related problems is a goal for scientific communities around the world because of the rapidly growing population and industries. Most of the organic dyes such as textile dyes and surfactants are not easily biodegradable; therefore, they belong to colored hazardous pollutants. Photocatalytic degradation is a benign solution for purifying water from organic dyes using photocatalysts and light [1–3]. Semiconductor photo-catalysts are frequently used in this trend to solve environmental problems and purify wastewater [4–7]. Although, titanium oxide is one of the most famous photo-catalysts in this field, their applications are limited [8–10]. Therefore, zinc oxide is suggested to be an alternative photocatalyst to titanium oxide because it has large excitation binding energy of 60 meV in addition to band gap energy of 3.36 eV. According to the results of Dindar and Icli [11], zinc oxide was more effective than titanium oxide for the photocatalytic degradation of phenol. Many researchers confirmed this conclusion using zinc oxide and titanium oxide semiconductors for the advanced oxidation of wastewater [12,13]. However, low performance of zinc oxide was observed

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 17

مـخـرج علـمـي 17

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

The Optimization of Dietary Protein Level and Carbon Sources on Biofloc Nutritive Values, Bacterial Abundance, and Growth Performances of Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Juveniles.

العنوان

ضبط مستوى البروتين المأكول ومصادر الكربون في نظام البيوفلوك، وتأثيرها علي القيمة الغذائية للبيوفلوك والوفرة البكتيرية ومعدلات النمو للروبيان الأبيض (*Litopenaeus vannamei*).

LINK

https://www.mdpi.com/2075-1729/12/6/888

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/06/14

تاريخ النشر

JOURNAL

Life

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Biofloc technology is a new aquaculture system based on the use of the same water throughout the shrimp production cycle. As a recent technology, it still needs more investigation to optimize all production incomes. This study aimed to determine the best protein levels in the shrimp diet and the suitable carbon source that added to rearing water to activate the heterotrophic bacterial, which could enhance water quality and stimulate the shrimp growth. A biofloc-based 75-day indoor growth trial was conducted using whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) juveniles. Sugarcane bagasse and wheat flour were used and three different levels of dietary protein (250, 300, and 350 g protein kg^{-1} diet). The results revealed that the addition of both carbon sources improved the water quality of shrimp. The growth performances of *L. vannamei* reared in biofloc treatments were significantly higher than the control. The feed conversion ratio was not affected by reducing dietary protein levels; meanwhile, the protein efficiency ratio increased significantly in biofloc treatments than in the control. It could be concluded that the biofloc treatments using wheat flour as a carbon source could compensate for the reduction in the dietary protein levels in the diet of shrimp and maintain higher zootechnical performance.

ملـخص

تعتبر تكنولوجيا البيوفلوك أحد أنظمة الاستزراع المائي الجديدة والتي تعتمد على استخدام نفس المياه علي مدار دورة الإنتاج بدون تغير للحفاظ علي هذا المورد النفيس. كتقنية حديثة مازالت تحتاج العديد من الدراسات لتحسين الاستفادة من مدخلات الإنتاج. هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أفضل مستويات البروتين في غذاء الجمبري المربي تحت نظام البيوفلوك وكذلك مصدر الكربون المناسب الذي يضاف إلى مياه التربية في نظام البيوفلوك لتنشيط البكتيريا غيرذاتية التغذية التي تعزز جودة المياه وتحفز نمو الجمبري. أجريت التجربة علي نظام البيوفلوك لمدة 75 يومًا باستخدام صغار الجمبري الأبيض (*Litopenaeus vannamei*). تم استخدام تفل قصب السكر ودقيق القمح كمصادر للكربون وثلاثة مستويات مختلفة من البروتين المأكول (250، 300، 350 جم بروتين لكل كجم علف). أظهرت النتائج أن إضافة كلا مصدري الكربون أدت إلى تحسين جودة المياه. كما أن معدلات نمو الجمبري المربى في معاملات البيوفلوك تفوقت على المجموعة الضابطة. لم تتأثر نسبة التحويل الغذائي بانخفاض مستويات البروتين المأكول، كما زادت نسبة كفاءة الاستفادة من البروتين بشكل كبيرفي معاملات البيوفلوك مقارنةً بالمجموعة الضابطة. يمكن الاستنتاج أن استخدام دقيق القمح كمصدر للكربون في نظام البيوفلوك يمكن أن يعوض انخفاض مستويات البروتين المأكول في غذاء الجمبري والحفاظ على معدلات نمو مرتفعة للروبيان.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is the possibility of reducing protein levels in the feed of shrimp raised under the biofloc system.
- Furthermore, the use of wheat flour as a carbon source could improve the integrity of biofloc systems and enhance shrimp production.
- Enriching the (scientific) field of study with new and applicable results.

مخرجات الدراسة

- من مخرجات هذه الدراسة هي إمكانية خفض نسب البروتين في أعلاف الربيان المربي تحت نظام البيوفلوك.
- كما أشارت الدراسة إلى أن استخدام دقيق القمح كمصدر للكربون يحسين جوده البيوفلوك (التجمعات الحيوية) ويرفع معدلات نمو الروبيان.
- إثراء المجال المعرفي (العلمي) في تخصص الدراسة بنتائج جديده وقابلة للتطبيق.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Aquaculture

This research can benefit the Saudi Vision 2030 in the field of aquaculture by improving the promising shrimp rearing system called biofloc to cope with the problem of freshwater scarcity. Therefore, the study aimed to improve the quality of the biofloc system and the localization of its use.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الاستزراع المائي

يمكن لهذه الدراسة المساهمة في تحقيق رؤية المملكة 2030 في مجال الاستزراع المائي من خلال تحسين جوده نظام تربية الروبيان المعروف بالبيوفلوك وذلك للتعاطي مع مشكلة ندرة مصادر المياه العذبة. لذلك هدفت هذه الدراسة الي تحسين جوده نظام البيوفلوك وتوطين استخدامه بالمملكة في المناطق الصحراوية المعزولة داخل المملكة.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The aim of this study matches the ministry vision for the achievement of environmental sustainability and agriculture via improving biofloc technology for shrimp rearing. Whereas, low protein levels can be used in shrimp feed that raised in the biofloc system, and environmental impact of aquaculture.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

تتماشي أهداف هذه الدراسة مع رؤية الوزارة من حيث تحقيق الاستدامة البيئية والزراعية من خلال المساهمة في تطوير تقنية البيوفلوك لتربية الروبيان. حيث يمكن استخدام مستويات منخفضة من البروتين في أعلاف الجمبري المربي بنظام البيوفلوك، مما يعمل على خفض تكاليف الإنتاج، خفض معدلات تغيير المياه، وتقليل التأثير البيئي للاستزراع السمكي.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture

To achieve the identity of King Faisal University, which aims to achieve food security and environmental sustainability by improving the agriculture field. This study promotes shrimp production in isolated areas through the use of biofloc system, which depend on zero water exchange and reduce production costs.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة

لتحقيق هويه جامعه الملك فيصل والتي تهدف الي تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة البيئية تأتي هذه الدراسة لتساهم في تسهيل عملية الإنتاج السمكي في المناطق المعزولة والداخلية بالمملكة من خلال نظام البيوفلوك والذي يعتمد عدم على تغير المياه. كما أنها تهدف لخفض مستويات البروتين المأكول مما ينعكس على خفض تكاليف الإنتاج.

POTENTIAL BENEFITS

- The rearing of shrimp in biofloc system, could reduce shrimp feed costs due to the use of low protein levels.
- There is a possibility of producing shrimp in the interior areas of the Kingdom, while maintaining the efficient use of water resources.
- Knowledge participation in the international and local scientific community.

أوجه الاستفادة

- إمكانية خفض تكاليف أعلاف الروبيان المربي تحت نظام البيوفلوك وذلك باستخدام مستويات بروتين منخفضة.
- إمكانية إنتاج الربيان في المناطق الداخلية بالمملكة مع المحافظة علي الاستخدام الأمثل لموارد المياه.
- المشاركة المعرفية في الأوساط العلمية الدولية والمحلية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Shrimp farms.
- Feed manufactory.
- Ministry of Environment, Water and Agriculture.

مستفيدون محتملون

- مزارع الربيان.
- مصانع الأعلاف.
- وزارة البيئة والمياه والزراعة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialised by establishing shrimp biofloc-based systems for use in the isolated area in the Kingdom.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تتجير مخرجات هذه الدراسة من خلال إنشاء نظام يعمل بتقنية البيوفلوك لرعاية الجمبري في المناطق المعزولة بالمملكة.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Abdallah Tageldein Mansour, amansour@kfu.edu.sa, 00966565089202

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR42, FINANCE306

life

Article

The Optimization of Dietary Protein Level and Carbon Sources on Biofloc Nutritive Values, Bacterial Abundance, and Growth Performances of Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Juveniles

Abdallah Tageldein Mansour [1,2,3,*], Ola A. Ashry [4], Mohamed Ashour [5], Ahmed Saud Alsaqufi [1,2], Khaled M. A. Ramadan [1,6,7] and Zaki Z. Sharawy [5,*]

1 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, P.O. Box 420, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; aalsaqufi@kfu.edu.sa (A.S.A.); kramadan@kfu.edu.sa (K.M.A.R.)
2 Department of Aquaculture and Animal Production, College of Agriculture and Food Sciences, King Faisal University, P.O. Box 420, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
3 Fish and Animal Production Department, Faculty of Agriculture (Saba Basha), Alexandria University, Alexandria 21531, Egypt
4 Faculty of Agriculture, Suez Canal University, Ismailia 41522, Egypt; oaashry707@gmail.com
5 National Institute of Oceanography and Fisheries (NIOF), Cairo 11516, Egypt; microalgae_egypt@yahoo.com
6 Central Laboratories, Department of Chemistry, King Faisal University, P.O. Box 420, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
7 Department of Biochemistry, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Cairo 11566, Egypt
* Correspondence: amansour@kfu.edu.sa (A.T.M.); zz.sharawy@niof.sci.eg (Z.Z.S.)

Abstract: A biofloc technology-based 75-day indoor growth trial in an 80 L glass aquaria was conducted to evaluate the effects of two different carbon sources (sugarcane bagasse, SB, and wheat flour, WF) on the biofloc composition, bacterial abundance, and growth of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) juveniles (0.23 ± 0.04 g). Three different levels of dietary protein content (250, 300, and 350 g protein kg^{-1} diet) and two carbon sources (SB and WF) were applied (SB_{250}, WF_{250}, SB_{300}, WF_{300}, SB_{350}, and WF_{350}, respectively), comparing to a controlled diet without biofloc and fed on a 450 g protein kg^{-1} diet (C_{450}). With the addition of SB and WF, water quality was in the ideal recommended ranges for *L. vannamei* culture. At the end of the experiment, the biofloc volume increased with increasing dietary protein levels. The nutritional value of biofloc in different treatments was influenced by dietary protein and added SB and WF. Increasing dietary protein significantly increased the protein and lipid contents of the produced biofloc. The use of WF as a carbon source significantly increased lipids and nitrogen-free extract in the biofloc. The total heterotrophic bacterial (THB) count was significantly higher ($p < 0.05$) in WF_{300} and WF_{350} than in the other treatments. The mean effect of the protein levels and carbon source was significantly reported, whereas the highest significant THB count was recorded with 300 dietary protein and using WF as a carbon source. The growth performances of *L. vannamei* fed with biofloc treatments were significantly ($p < 0.05$) higher than the C_{450} group. The highest final weight and weight gain were recorded in SB_{350} treatment. The feed conversion ratio was not affected by reducing dietary protein levels; meanwhile, the protein efficiency ratio increased significantly in biofloc treatments than in the control. Overall, the results demonstrate that, compared to the control treatment of 450 dietary protein, the biofloc treatments using WF as a carbon source could compensate for the reduction in the dietary protein levels in the diet of *L. vannamei* and maintain higher zootechnical performance.

Keywords: protein requirement; biofloc quality; crustacean farming; total heterotrophic bacteria; zero-water exchange

check for updates

Citation: Mansour, A.T.; Ashry, O.A.; Ashour, M.; Alsaqufi, A.S.; Ramadan, K.M.A.; Sharawy, Z.Z. The Optimization of Dietary Protein Level and Carbon Sources on Biofloc Nutritive Values, Bacterial Abundance, and Growth Performances of Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Juveniles. *Life* **2022**, *12*, 888. https://doi.org/10.3390/life12060888

Academic Editor: Einar Ringø

Received: 20 May 2022
Accepted: 13 June 2022
Published: 14 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 18

مـخـرج علـمـي 18

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Supervised Neural Network Procedures for the Novel Fractional Food Supply Model.

العنوان

الإشراف على إجراءات الشبكة العصبية لنموذج الإمداد الغذائي الجزئي.

LINK

https://www.mdpi.com/2504-3110/6/6/333

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/06/16

تاريخ النشر

JOURNAL

Fractal and Fractional

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Recently, the mathematical models become one of the core attentions for the researchers. The mathematical models perform an emerging field of interest with various potentials in food chain supply models. The growing interests in the mathematical form of the food supply chain models is provided in numerous applications. The food chain models arise in various modifications, like as environmental models performs the status of food chain-supply, ecological consequences of global bifurcations in some food chain models, food chain length on trophic efficiencies in simple stoichiometric aquatic food chain models, productivity controls food-chain properties in microbial communities, predicting terrestrial food chain behaviour of xenobiotics, oil spill—food chain interaction model for coastal waters, three-species food chain with a lower bound on the bottom population, chance and chaos in population biology models of recurrent epidemics and food chain dynamics, etc. The food chain models mostly appear in the form of prey-predator models and there are various mathematical models that designate the natural phenomena based on the prey-predator investigations along with the collaborations of different species. The functional response term in the prey-predator modelling has an important role to present that most of the prey affects the predators with the use of time.

ملـخص

في الآونة الأخيرة ، أصبحت النماذج الرياضية أحد الاهتمامات الأساسية للباحثين إذ تلعب هذه النماذج دورا مهما بإمكانيات جديدة ومختلفة في نماذج توريد سلسلة الغذاء. وبالتالي تقدم هذه الورقة البحثية تحليلا شاملا لمجال ناشئ في قطاع معالجة الأغذية في إشارة إلى سلاسل الإمداد الغذائية الفعالة والآمنة التي تم تمكينها بواسطة الذكاء الاصطناعي. تُستخدم التطورات الحديثة في التعلم الآلي والعميق من أجل الإنتاج الفعال للغذاء وإدارة الطاقة ووضع العلامات الغذائية. تم اعتماد معماريات عصبية عميقة مناسبة واستخدامها لهذا الغرض بما في ذلك الشبكات العصبية الاصطناعية. الهدف من هذا العمل هو توفير الأداء العددي للنوع الجزئي من نموذج الإمداد الغذائي (FKFS) باستخدام الإجراءات العشوائية للشبكات العصبية المترافقة، المتدرجة و المقاسة (SCGNNs). تم استخدام المحاليل العشوائية لاستغلال مجموعة متنوعة من التطبيقات في السنوات الأخيرة قليل منها هي الديناميات غير الخطية لنماذج فيروس كورونا ، والشكل الوظيفي للنماذج الفردية، ونماذج فيروس نقص المناعة البشرية المستندة إلى العدوى. بالنسبة لنماذج الترتيب الكسري ، يتم فحص التفاصيل الدقيقة المستندة إلى الانتقال فائق السرعة والتطور البطيء للغاية الذي يوفر مزيدًا من التفاصيل لديناميكيات النظام باستخدام حساب التفاضل والتكامل الكسري، والذي ليس من السهل تفسيره باستخدام نظائر الترتيب الصحيح. في هذا البحث قدمنا المنهجية الخاصة بالشبكة العصبية الاصطناعية المستخدمة، أما إجراءات التحسين فقد تمت باستخدام لغة البرمجة MATLAB.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is to provide a novel fractional Food supply model.
- The second outcome of this study is testing the numerical performances of the fractional kind of food supply (FKFS) model by using the stochastic procedures of the scaled conjugate gradient neural networks (SCGNNs).
- The third outcome of this study is keeping pace with the different food chain models.

مخرجات الدراسة

- تتمثل إحدى مخرجات هذه الدراسة في تقديم نموذج جديد للإمداد الغذائي الكسري.
- المخرج الثاني لهذه الدراسة يتمثل في اختبار الأداء العددي للنوع الكسري من نموذج الإمداد الغذائي (FKFS) باستخدام الإجراءات العشوائية للشبكات العصبية المتدرجة المترافقة المقاسة (SCGNNs).
- المخرج الثالث لهذه الدراسة يتمثل في مواكبة نماذج السلسلة الغذائية المختلفة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care

This research can benefit the Saudi vision 2030 in the construction of flexible and robust automated decision-making systems for product evaluation due to the growing need for total quality management in food industries. Hence, artificial neural networks are problem solving algorithms applicable to several types of food products quality control.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

يمكن أن يفيد هذا البحث رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في بناء أنظمة صنع القرار الآلي المرنة والقوية لتقييم المنتجات بسبب الحاجة المتزايدة لإدارة الجودة الشاملة في الصناعات الغذائية. ومن ثم ، فإن الشبكات العصبية الاصطناعية هي خوارزميات فعالة لحل المشكلات تنطبق على عدة أنواع من مراقبة جودة المنتجات الغذائية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Public Health

Safe, healthy, and resilient food supply chains are essential to ensure the livelihood and well-being of humans and societies. Thus, our research relates to the ministry vision by providing the numerical performances of the fractional kind of food supply model to get accurate and realistic solutions by using neural networks.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الصحة العامة

سلاسل الإمداد الغذائي الآمنة والصحية تعد ضرورية لضمان سبل معيشة الأنسان، فضلا عن الاقتصادات المحلية والعالمية. إذ أن القدرة على توفير الغذاء الآمن يعتبر تحديا. وبالتالي ، فإن بحثنا يتعلق برؤية الوزارة من خلال توفير الأداء العددي للنوع الكسري لنموذج الإمداد الغذائي للحصول على حلول دقيقة وو اقعية باستخدام الشبكات العصبية

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health

According to the university's vision, food security is one of the most important sustainable development goals at the global level. Hence, Studying the quality management in food industries has rendered the construction of flexible and robust automated decision-making systems for product evaluation by using the neural networks possible and efficient.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة

حسب رؤية الجامعة فإن الأمن الغذائي من أهم أهداف التنمية المستدامة على المستوى العالمي والوطني. ومن ثم ، فإن دراسة إدارة الجودة في مختلف الصناعات الغذائية جعلت بناء أنظمة صنع القرار الآلي مرنة وقوية لتقييم المنتج باستخدام الشبكات العصبية ممكنًا وفعالًا وذلك بدلا من نهج التقييم الغذائي اليدوية المعقدة والبطيئة .

POTENTIAL BENEFITS

- The construction of the Fractional kind of food supply (FKFS) system is presented to examine the realistic and accurate performances of the model.
- The stochastic computing scaled conjugate gradient neural networks (SCGNNs) have been applied to perform the mathematical simulations of the Fractional kind of food supply (FKFS) system using the fractional order derivatives between 0 and 1.
- The accurateness of the stochastic computing scaled conjugate gradient neural networks (SCGNNs) scheme is observed through the comparison of the obtained and reference solutions.

أوجه الاستفادة

- تم تقديم طريقة بناء نظام النوع الكسري من الإمدادات الغذائية لفحص الأداء الو اقعي و التدقيق للنموذج المعتمد.
- تم تطبيق الشبكات العصبية المرتكزة على الحوسبة العشو ائية لإجراء عملية المحاكاة الرياضية للنوع الجزئي لنظام الإمداد الغذائي باستخدام مشتقات الترتيب الكسري بين 0 و1.
- تم التحقق من دقة مخطط الحوسبة العشوائية المتدرجة للشبكات العصبية (SCGNNs) من خلال مقارنة الحلول التي تم الحصول عليها والدراسات السابقة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Food factories and Markets.
- Public Health.
- University Researchers.

مستفيدون محتملون

- مصانع الأغذية والأسواق.
- الصحة العامة.
- الباحثون الجامعيون.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- It is a numerical work; it cannot be commercialized. However, the results of the research can be used by scientific researchers, engineers and health specialists.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- هذا البحث عددي. لا يوجد منتج يمكن تسويقه. ولكن ، يمكن استخدام نتائج البحث من قبل الباحثين العلميين والمهندسين والمتخصصين الصحيين.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Basma Abdul Hamid Souayeh, bsouayeh@kfu.edu.sa, 00966538452738

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR37, FINANCE328

fractal and fractional

MDPI

Article

Supervised Neural Network Procedures for the Novel Fractional Food Supply Model

Basma Souayeh [1,2,*], Zulqurnain Sabir [3,4], Muhammad Umar [4] and Mir Waqas Alam [1,2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; wmir@kfu.edu.sa
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Department of Mathematical Sciences, United Arab Emirates University, Al Ain P.O. Box 15551, United Arab Emirates; zulqurnain_maths@hu.edu.pk
[4] Department of Mathematics and Statistics, Hazara University, Mansehra 21300, Pakistan; umar_maths@hu.edu.pk
* Correspondence: bsouayeh@kfu.edu.sa

Abstract: This work presents the numerical performances of the fractional kind of food supply (FKFS) model. The fractional kinds of the derivatives have been used to acquire the accurate and realistic solutions of the FKFS model. The FKFSM system contains three types, special kind of the predator $L(x)$, top-predator $M(x)$ and prey populations $N(x)$. The numerical solutions of three different cases of the FKFS model are provided through the stochastic procedures of the scaled conjugate gradient neural networks (SCGNNs). The data selection for the FKFS model is chosen as 82%, for training and 9% for both testing and authorization. The precision of the designed SCGNNs is provided through the achieved and Adam solutions. To rationality, competence, constancy, and correctness is approved by using the stochastic SCGNNs along with the simulations of the regression actions, mean square error, correlation performances, error histograms values and state transition measures.

Keywords: fractional order; food supply model; scaled conjugate gradient; artificial neural networks; numerical solutions; Adam method

check for updates

Citation: Souayeh, B.; Sabir, Z.; Umar, M.; Alam, M.W. Supervised Neural Network Procedures for the Novel Fractional Food Supply Model. *Fractal Fract.* **2022**, *6*, 333. https://doi.org/10.3390/fractalfract6060333

Academic Editors: Libo Feng, Lin Liu and Yang Liu

Received: 22 May 2022
Accepted: 14 June 2022
Published: 16 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

There are various mathematical models that designate the natural phenomena based on the prey-predator investigations along with the collaborations of different species [1,2]. The functional response term in the prey-predator modelling has an important role to present that most of the prey affects the predators with the use of time. There are numerous functional responses species that have been reported in the literature, such as a ratio-dependent [3–5], Beddington–DeAngelis [6–8] and the Holling phase I to III [9,10]. One of the important models is food supply (FS), which is applied in the association of multiple prey or predators. The updated form of the FS system together with common qualitative investigations and numerous communications is presented in [11–13]. The mathematical modelling has an important role to present the dynamics of the nonlinear differential systems, e.g., SITR based coronavirus [14], dengue virus [15] and nervous stomach system [16].

In the FS chain, the role of the "Allee effects" is very important. The Allee effects defined in 1930 after the name by the famous scientist Allee. These effects allocate the progress to reduce the growing rate by using the small quantity of public. The Allee effects appear in the fishery, vertebrates, invertebrates, and plants. The Allee effects occasionally indicate the negative influences in the dispensation of population dynamics based on the fishery. The "Allee effects" have been divided into multiplication and addition [17–20]. Initially, Singh et al. described the double shape of "Allee effects" with the improved

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 19

مـخـرج علـمـي 19

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Promising Novel Barium Carbonate One-Dimensional Nanostructures and Their Gas Sensing Application: Preparation and Characterization.

العنوان

تصنيع وتوصيف هياكل نانوية أحادية البعد جديدة وواعدة من كربونات الباريوم لتطبيقها في استشعار الغازات

LINK

https://www.mdpi.com/2227-9040/10/6/230/htm

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/06/17

تاريخ النشر

JOURNAL

Chemosensors

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1, top 11- 25%

التصنيف

كلاريفيت، Q1، أعلى 11-25%

ABSTRACT

The control of food, during cultivation, processing, or storage, using various techniques has become of paramount importance to protect human life from various diseases. Therefore, the use of gas sensing technology has become an important technique in the monitoring of food manufacturing and production. For example, nitrite salts are widely used in fertilizers and food preservation. The use of nitrite salts may produce nitrogen dioxide in its ionized form, which can contaminate foods, soil, and natural water. Ingestion of ionized nitrogen dioxide in concentrations higher than 8.0 part per million (ppm) can cause "blue baby syndrome" in children. Long-term exposure to 1.0 ppm of nitrogen oxide gas can lead to lung and respiratory health problems. Nitrogen dioxide also reacts with water, oxygen, and other chemicals in the atmosphere and causes acid rain that damages sensitive ecosystems. Thus, the detection of these hazardous gas is extremely important. In this study, an innovative method was used to fabricate a gas sensor based on novel barium carbonate nanocomposites. The sensor showed its ability in tracking nitrogen dioxide at very low concentrations and various humidity. The sensor fabricated in the present study is promising in monitoring the nitrogen dioxide in the agriculture fields and the food industry.

ملـخص

أصبح التحكم في بيئة الغذاء، أثناء الزراعة أو المعالجة أو التخزين، باستخدام التقنيات المختلفة، ذا أهمية قصوى لحماية حياة الإنسان من الأمراض المختلفة. لذلك، أصبح استخدام تقنية استشعار الغاز من أهم التقنيات في مراقبة تصنيع الأغذية وإنتاجها. على سبيل المثال، تستخدم أملاح النتريت على نطاق واسع في الأسمدة وحفظ الأغذية. وقد ينتج عن استخدام أملاح النتريت مركب ثاني أكسيد النيتروجين في شكله المتأين، والذي يمكن أن يلوث الأطعمة والتربة والمياه الطبيعية. كما إن تناول ثاني أكسيد النيتروجين المتأين بتركيزات أعلى من 8.0 جزء في المليون (1/1000,000) يمكن أن يسبب "متلازمة الطفل الأزرق" عند الأطفال. يمكن أن يؤدي التعرض طويل الأمد لـ 1.0 جزء في المليون من غاز ثاني أكسيد النيتروجين إلى مشاكل صحية في الرئة والجهاز التنفسي. أيضاً، يتفاعل ثاني أكسيد النيتروجين مع الماء والأكسجين والمواد الكيميائية الأخرى في الغلاف الجوي ويسبب أمطارًا حمضية تلحق الضرر بالنظم البيئية الحساسة. وبالتالي، فإن الكشف عن هذه الغازات الخطرة مهم للغاية. لذا، في هذه الدراسة، تم استخدام طريقة مبتكرة لتصنيع مستشعر غاز باستخدام مركبات نانوية جديدة من كربونات الباريوم. فقد أظهر المستشعر قدرته على تتبع ثاني أكسيد النيتروجين بتركيزات منخفضة للغاية عند درجات حرارة مختلفة وتحت جو من الرطوبة المختلفة. يعد المستشعر المصطنع في هذه الدراسة واعدًا في رصد ثاني أكسيد النيتروجين في مجالات الزراعة وصناعة الأغذية.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is to develop a novel nanomaterial based on barium carbonate.
- One outcome of this study is to develop a gas sensor for food quality control.
- One outcome of this study is to develop a highly sensitive gas sensor for nitrogen dioxide gas.

مخرجات الدراسة

- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مادة نانوية جديدة من كربونات الباريوم.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مستشعر الغاز لمراقبة جودة الأغذية.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مستشعر غاز عالي الحساسية لغاز ثاني أكسيد النيتروجين.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Quality of Life

The current study is related to the Kingdom's vision in the quality of life in terms of food security in the quality control of food production and industry. Food quality control during production and processing is an important environmental and health issue. Therefore, the current study aims to develop gas sensing technology for use in monitoring agricultural and processed foods to protect the health of citizens.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة

ترتبط الدارسة الحالية برؤية المملكة في جودة الحياة فيما يخص الأمن الغذائي في مراقبة جودة إنتاج وصناعة الأغذية. ويعد مراقبة جودة الأغذية أثناء إنتاجها وتصنيعها من أحد القضايا البيئية والصحية الهامة. لذا فان الدراسة الحالية تستهدف تطوير تكنولوجيا استشعار الغازات لاستخدامها في مراقبة الأغذية الزراعية والمصنعة لحماية صحة المواطنين.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The study aims to use gas sensing technology that can indirectly monitor the extra use of fertilizers in agriculture. This can be achieved by monitoring the gases emitted from agricultural products, as well as from processed foods, in which nitrite salts are used for preservation, to contribute to the reduction of related diseases.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

ترتبط الدراسة الحالية برؤية الوزارة في الاستدامة البيئية والزراعة. حيث تستهدف الدارسة استخدام تقنية استشعار الغازات والتي يمكنها مراقبة الاستخدام المفرط للأسمدة في الزراعة بطريقة غير مباشرة. ذلك عن طريقة مراقبة الغازات المنبعثة من المنتجات الزراعية وكذلك المنبعثة من الأغذية المصنعة والمستخدم فيها أملاح النتريت لحفظها، ذلك للمساهمة في الحد من الأمراض ذات العلاقة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Environment

The current study is related to the identity of King Faisal University, where the study is concerned with gas sensing technology, which is closely related to the environment, whether by monitoring air quality or monitoring gases resulting from agricultural products. The study is also concerned with monitoring the environment indirectly by monitoring the emission of nitrogen dioxide gas, which is harmful to ecosystems.

مجال الارتباط: البيئة

ترتبط الدراسة الحالية بهوية هوية جامعة الملك فيصل، حيث تهتم الدراسة بتكنولوجيا استشعار الغازات، والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالبيئة سواء بمر اقبة جودة الهواء أو مر اقبة الغازات الناتجة من المنتجات الزراعية من الأغذية المختلفة. كذلك فان الدراسة تهتم بمر اقبة البيئة بطريقة غير مباشرة عن طريق مر اقبة انبعاث غاز ثاني أكسيد النتروجين المضر بالنظم البيئية.

POTENTIAL BENEFITS

أوجه الاستفادة

- This research can benefit in monitoring the excess use of fertilizers in agriculture.
- This research can benefit in monitoring the food quality.
- This research can benefit in protecting human health and ecosystems by monitoring the harmful gases.

- يمكن أن يفيد هذا البحث في مر اقبة الاستخدام المفرط للأسمدة في الزراعة.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في مر اقبة جودة الغذاء.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في حماية صحة الإنسان والنظم البيئية من خلال مر اقبة الغازات الضارة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

مستفيدون محتملون

- The Ministry of Environment, Water, and Agriculture can benefit from this research in monitoring the use of excess fertilizers in the agriculture fields.
- The Ministry of Environment, Water, and Agriculture can benefit from this research in monitoring the ecosystem's environment.
- The gas production company can benefit from this research in monitoring the work area of nitrogen dioxide gas.

- يمكن لوزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية الاستفادة من هذا البحث في مر اقبة الاستخدام المفرط من الأسمدة في المجالات الزراعية.
- يمكن لوزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية الاستفادة من هذا البحث في مر اقبة بيئة النظم البيئية.
- يمكن أن تستفيد شركة إنتاج الغازات من هذا البحث في مر اقبة منطقة العمل التي يستخدم بها غاز ثاني أكسيد النيتروجين.

POTENTIAL COMMERCIALIZED PRODUCTS

منتجات قابلة للتجير محتملة

- This research can be commercialized by developing electronic gas sensors and then incorporating this novel nanomaterial as a sensitive layer in e-nose as a prototype, and then the final product can be used in the monitoring of nitrogen dioxide gas.

- يمكن تسويق هذا البحث عن طريق تطوير أجهزة استشعار الغازات إلكترونية ومن ثم دمج هذا المواد النانوية المصنعة في هذا البحث كطبقة حساسة في هذا المستشعر كنموذج أولي، والذي يمكن استخدام المنتج النهائي في مر اقبة غاز ثاني أكسيد النتروجين.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR63, FINANCE339

chemosensors

Article

Promising Novel Barium Carbonate One-Dimensional Nanostructures and Their Gas Sensing Application: Preparation and Characterization

Nagih M. Shaalan [1,2,3]

[1] Al-Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa 31982, Saudi Arabia; nmoahmmed@kfu.edu.sa; Tel.: +966-135897114
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Physics Department, Faculty of Science, Assiut University, Assiut 71516, Egypt

Abstract: Recently, barium carbonate-based nanomaterials have been used for sensor and catalysis applications. The sensing performance can be improved with a suitable one-dimensional nanostructure. In this regard, novel nanosized $BaCO_3$ materials were fabricated by a one-pot designed thermal evaporation system. Ten milligrams of Ba as raw material were used to deposit $BaCO_3$ nanostructures at a pressure of 0.85 torr and a temperature of 850 °C in a partial oxygen atmosphere of the ambient. This simple method for fabricating novel $BaCO_3$ nanostructures is presented here. X-ray diffraction was indexed on the orthorhombic polycrystalline structure of the prepared $BaCO_3$. The nanostructures deposited here could be described as Datura-like structures linked with nanowires of 20–50 nm in diameter and 5 µm in length. The $BaCO_3$ nanostructure prepared by the current method exhibited a semiconductor-like behavior with an activation energy of 0.68 eV. This behavior was ascribed to the nature of the morphology, which may possess large defective points. Thus, this nanostructure was subjected to gas sensing measurements, showing high activity toward NO_2 gas. The proposed sensor also underwent deep investigation toward NO_2 at various gas concentrations and working. The response and recovery time constants were recorded in the ranges of 6–20 s and 30–150 s, respectively. The sensor showed its reversibility toward NO_2 when the sensor signal was repeated at various cycles of various concentrations. The sensor was exposed to different levels of humidity, showing high performance toward NO_2 gas at 250 °C. The sensor exhibited fast response and recovery toward NO_2 gas.

Keywords: $BaCO_3$ nanostructures; NO_2 sensing; sensing technology; thermal evaporation; environmental safety

check for updates

Citation: Shaalan, N.M. Promising Novel Barium Carbonate One-Dimensional Nanostructures and Their Gas Sensing Application: Preparation and Characterization. *Chemosensors* **2022**, *10*, 230. https://doi.org/10.3390/chemosensors10060230

Academic Editor: Masanori Ando

Received: 28 May 2022
Accepted: 15 June 2022
Published: 17 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

In these decades, much attention has been paid to nanomaterials and their use in many technological applications, especially nanomaterials for heavy metal oxides. To obtain these nanomaterials, technology has opened many spaces to develop ways to manufacture these materials in different nanostructures. The innovation of different methods of preparation has attracted the interest of researchers in various disciplines. These methods include chemical and physical ways such as chemical vapor deposition (CVD) and physical vapor deposition (PVD) and chemical route methods. Among these methods, PVD is used to produce various nanomaterials such as SnO_2 [1,2] in various nanostructures. These nanomaterials have been used in applications such as gas sensing [1,2] and photocatalysis [3]. The oxides are among the most widely used materials in various applications because of their chemical and physical properties, such as electrical and optical properties, in addition to their stability in the most extreme conditions. Among these materials, $BaCO_3$ is a substance with many industrial applications [4–7]. $BaCO_3$ exists in three phases, cubic, hexagonal, and orthorhombic, and the orthorhombic phase can be synthesized under ambient conditions. $BaCO_3$ is thermodynamically stable compared to other heavy carbonate materials.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 20

مـخـرج علـمـي 20

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Electrochemical Methodologies for Investigating the Antioxidant Potential of Plant and Fruit Extracts: A Review.

العنوان

المنهجيات الكهروكيميائية للتحقيق في إمكانات مضادات الأكسدة لمستخلصات النباتات والفاكهة: مراجعة.

LINK

https://doi.org/10.3390/antiox11061205

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/06/20

تاريخ النشر

JOURNAL

Antioxidants

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1, between 2% and 10%

التصنيف

كلاريفيت، Q1، بين 2 بالمئة و10 بالمئة

ABSTRACT

In recent years, the growing research interests in the applications of plant and fruit extracts (synthetic/stabilization materials for the nanomaterials, medicinal applications, functional foods, and nutraceuticals) have led to the development of new analytical techniques to be utilized for identifying numerous properties of these extracts. One of the main properties essential for the applicability of these plant extracts is the antioxidant capacity (AOC) that is conventionally determined by spectrophotometric techniques. Nowadays, electrochemical methodologies are emerging as an alternative tool for quantifying this property. These methodologies address numerous drawbacks of the conventional spectroscopic approach, such as the utilization of expensive and hazardous solvents, extensive sample pre-treatment requirements, low sensitivity, etc. The electrochemical methodologies discussed in this review include cyclic voltammetry (CV), square wave voltammetry (SWV), differential pulse voltammetry (DPV), and chronoamperometry (CAP). This review presents a critical comparison between both the conventional and electrochemical approaches for the quantification of AOC and discusses the numerous applications of the obtained bio-extracts based on the AOC parameter. The novelty of the review lies in the fact that this study discusses the pros and cons associated with conventional biochemical assays and details the importance of advanced electrochemical assays for the determination of AOC in bio-extracts.

ملـخص

في السنوات الأخيرة ، تزايد الاهتمامات البحثية في تطبيقات المستخلصات النباتية والفاكهة (مواد تركيبية / مثبتة للمواد النانوية ، والتطبيقات الطبية ، والأغذية الوظيفية ، والمغذيات) أدى إلى تطوير تقنيات تحليلية جديدة لاستخدامها في التعرف على العديد من خصائص هذه المقتطفات. واحدة من الخصائص الرئيسية الضرورية لتطبيق هذه المستخلصات النباتية هي القدرة المضادة للأكسدة (AOC) التي يتم تحديدها تقليديًا حسب المواصفات- تقنيات القياس التروبوتومتري. في الوقت الحاضر ، تظهر المنهجيات الكهروكيميائية كأداة بديلة لقياس هذه الخاصية الخاصة للمستخلص. تعالج هذه المنهجيات عيوب عديدة مثل النهج الطيفي التقليدي ، استخدام تكلفة و المذيبات الخطرة ، متطلبات المعالجة المسبقة للعينة الشاملة ، أوقات رد الفعل الطويلة ، الحساسية المنخفضة ، تشمل المنهجيات الكهروكيميائية التي تمت مناقشتها في هذه المراجعة قياس الفولتميتر الدوري (CV) ، قياس جهد الموجة المربعة (SWV) ، وقياس جهد النبض التفاضلي (DPV) ، وقياس توتر الزمن (CAP). تقدم هذه المراجعة مقارنة حرجة بين كل من طرق القياس التقليدية والكهروكيميائية للتحديد الكمي لبارامترAOC ويناقش التطبيقات العديدة من المستخلصات الحيوية التي تم الحصول عليها بناءً على معلمة AOC. تكمن حداثة المراجعة في حقيقة أن هذه الدراسة تناقش الإيجابيات والسلبيات المرتبطة بالمقاييسات الكيميائية الحيوية التقليدية وتفصل أهمية المقايسات الكهروكيميائية المتقدمة AOC لتحديد المستخلصات الحيوية.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is to critically understand the advanced electrochemical methods utilized for the determination of the antioxidants capacity of the bio-extracts.
- Another outcome of this study is to understand the significance of the parameter of antioxidant capacity as a tool to assess the antioxidant potential of the plant extracts.
- The final outcome of this study is to provide the summary of the academic literature for establishing the fruits and plant as a natural source of the antioxidants.

مخرجات الدراسة

- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في فهم نقدي للطرق الكهروكيميائية المتقدمة المستخدمة لتحديد قدرة مضادات الأكسدة في المستخلصات الحيوية.
- نتيجة أخرى لهذه الدراسة هي فهم أهمية قدرة مضادات الأكسدة كأداة لتقييم إمكانات مضادات الأكسدة للمستخلصات النباتية
- النتيجة النهائية لهذه الدراسة هي تقديم ملخص للأدبيات الأكاديمية لتأسيس الفاكهة والنبات كمصدر طبيعي لمضادات الأكسدة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care and Resources Sustainability

This study discusses significance of plants/fruits as natural antioxidants. The role of the antioxidants is to scavenge/hunt free-radicals present the human body owing to natural metabolism (i.e. conversion of food into energy). Therefore, presenting the summary of the plants as natural antioxidants is exactly in accordance with the Saudi Vision.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية واستدامة الموارد الحيوية

أثناء عمليات التحويل الأيضية للطعام إلى طاقة ، تتولد كميات زائدة من الجذور الحرة باستمرار في جسم الإنسان. تشكل هذه الأنواع الجذور الحرة غير المستقرة وذات التفاعل العالي تهديدًا دائمًا لمكونات الخلايا وتدمر المكونات عبر العديد من الآليات التدميرية. لذلك ، يعد تعديل تركيز هذه الأنواع من الجذور الحرة مهمة أساسية. على الرغم من أن التمثيل الغذائي المؤكسد يلعب دورًا مهمًا في بقاء خلايانا ، إلا أن إنتاج الجذور الحرة (جنبًا إلى جنب مع بعض أنواع الأكسجين التفاعلية الأخرى) خلال هذه العملية لا يزال يسبب تغيرات مؤكسدة مختلفة. لذلك تقدم مقالة المراجعة هذه مقارنات مهمة للعديد من فحوصات مضادات الأكسدة المستخدمة لتقدير AOC في مستخلصات النبات / الفاكهة. وهي من الرؤى الوطنية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Public Health

This review discusses the various methodologies utilized for the determination of antioxidant activity and establishes the electrochemical methodologies best owing to their environmental sustainability. The discussion on the natural plants and their role as a tool to control free-radical (responsible for many diseases) falls directly under the Ministry Vision.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية والصحة العامة

تناقش هذه المراجعة المنهجيات المختلفة المستخدمة لتحديد نشاط مضادات الأكسدة وتضع أفضل المنهجيات الكهروكيميائية نظرًا لاستدامتها البيئية. المناقشة حول النباتات الطبيعية ودورها كأداة للسيطرة على الجذور الحرة (المسؤولة عن العديد من الأمراض) تقع مباشرة تحت رؤية الوزارة

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment, Agriculture, and Health

According to the University's Vision, food security is one of the most important sustainable development goals at the global level and this study is very crucial for achieving this goal. Growing interests are also observed in recent times for developing reliable techniques for studying the antioxidants in biogenic samples.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة، الزراعة والصحة

وفقًا لرؤية الجامعة ، يعد الأمن الغذائي أحد أهم أهداف التنمية المستدامة على المستوى العالمي وستكون هذه الدراسة بالغة الأهمية لتحقيق هذا الهدف. لوحظ اهتمام متزايد مؤخرًا بتطوير تقنيات فعالة من حيث التكلفة وموثوقة لفحص وقياس مضادات الأكسدة الموجودة في عينات بيولوجية / حيوية مختلفة.

POTENTIAL BENEFITS

- Research Training was given to the academicians for highlighting the significance of the presence of antioxidants in plants/fruits.
- The novel and new methodologies for the determination of antioxidant capacity in plants/fruits were developed.
- The use of simulations and data-driven techniques were utilized as a tool to identify the best methodology for the determination of antioxidants.

أوجه الاستفادة

- تم تقديم تدريب بحثي للأكاديميين لإبراز أهمية وجود مضادات الأكسدة في النباتات / الفاكهة
- تم تطوير المنهجيات الجديدة والجديدة لتحديد قدرة مضادات الأكسدة في النباتات / الفاكهة
- تم استخدام تقنيات المحاكاة والتقنيات المعتمدة على البيانات كأداة لتحديد أفضل منهجية لتحديد مضادات الأكسدة

POTENTIAL BENEFICIARIES

- One of the potential beneficiaries of this review is the University based Research groups that can utilize the outcomes assessed in this review.
- The results associated with antioxidants of the fruits/plants directly benefit Public Health officials.
- Food factories and markets can also utilize the outcomes presented in this review.

مستفيدون محتملون

- أحد المستفيدين المحتملين من هذه المراجعة هو مجموعات البحث الجامعية التي يمكنها الاستفادة من النتائج التي تم تقييمها في هذه المراجعة
- النتائج المرتبطة بمضادات الأكسدة للفاكهة / النباتات تفيد بشكل مباشر مسؤولي الصحة العامة.
- يمكن لمصانع الأغذية والأسواق أيضًا الاستفادة من النتائج المعروضة في هذه المراجعة

POTENTIAL COMMERCIALIZED PRODUCTS

The electrochemical techniques should be applied in conjugation with the chromatographic technique for the determination of antioxidant capacity. During the study of the correlation of the electrochemical techniques with the conventional methodologies, the fact that the electrochemical techniques are used to measure the TAC rather than measuring the particular antioxidants for the particular reaction should not be ignored. The cumulative antioxidant potential should be considered to be a preferable approach in determining the selective antioxidants via particular reactions.

منتجات قابلة للتجير محتملة

يجب تطبيق التقنيات الكهروكيميائية بالاقتران مع تقنية الكروماتوغرافيا لتحديد قدرة مضادات الأكسدة. أثناء دراسة ارتباط التقنيات الكهروكيميائية بالمنهجيات التقليدية ، لا ينبغي تجاهل حقيقة استخدام التقنيات الكهروكيميائية لقياس TAC بدلاً من قياس مضادات الأكسدة الخاصة لتفاعل معين. يجب اعتبار إمكانات مضادات الأكسدة التراكمية أسلوبًا مفضلًا في تحديد مضادات الأكسدة الانتقائية عبر تفاعلات معينة.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr. Waqas Alam Mir, wmir@kfu.edu.sa, 00966598852781

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR69, FINANCE346

antioxidants

MDPI

Review

Electrochemical Methodologies for Investigating the Antioxidant Potential of Plant and Fruit Extracts: A Review

Mir Waqas Alam [1,2,*], Jawayria Najeeb [3], Sumaira Naeem [3,*], Sheikh Muhammad Usman [4], Insha Nahvi [1,5], Fai Alismail [1,6], Alaaedeen Abuzir [1,2], Mohd Farhan [1,5] and Allah Nawaz [7]

1 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; iahmad@kfu.edu.sa (I.N.); 218019406@student.kfu.edu.sa (F.A.); aabuzir@kfu.edu.sa (A.A.); mfarhan@kfu.edu.sa (M.F.)
2 Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
3 Department of Chemistry, University of Gujrat, Gujrat 50700, Pakistan; jawayria@uog.edu.pk
4 Hunza Sugar Mills Private Limited (Distillery Division), Lahore 54000, Pakistan; shmusmanjaved@gmail.com
5 Department of Basic Sciences, Preparatory Year Deanship, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
6 Department of Biomedical Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
7 Department of Molecular and Medical Pharmacology, Faculty of Medicine, University of Toyama, 2630 Sugitani, Toyama-shi 930-0194, Japan; nawaz@med.u-toyama.ac.jp
* Correspondence: wmir@kfu.edu.sa (M.W.A.); sumaira.usman@uog.edu.pk (S.N.)

Abstract: In recent years, the growing research interests in the applications of plant and fruit extracts (synthetic/stabilization materials for the nanomaterials, medicinal applications, functional foods, and nutraceuticals) have led to the development of new analytical techniques to be utilized for identifying numerous properties of these extracts. One of the main properties essential for the applicability of these plant extracts is the antioxidant capacity (AOC) that is conventionally determined by spectrophotometric techniques. Nowadays, electrochemical methodologies are emerging as alternative tools for quantifying this particular property of the extract. These methodologies address numerous drawbacks of the conventional spectroscopic approach, such as the utilization of expensive and hazardous solvents, extensive sample pre-treatment requirements, long reaction times, low sensitivity, etc. The electrochemical methodologies discussed in this review include cyclic voltammetry (CV), square wave voltammetry (SWV), differential pulse voltammetry (DPV), and chronoamperometry (CAP). This review presents a critical comparison between both the conventional and electrochemical approaches for the quantification of the parameter of AOC and discusses the numerous applications of the obtained bioextracts based on the AOC parameter.

Keywords: antioxidant capacity; antioxidants; plant extract; spectrophotometric technique; cyclic voltammetry

check for updates

Citation: Alam, M.W.; Najeeb, J.; Naeem, S.; Usman, S.M.; Nahvi, I.; Alismail, F.; Abuzir, A.; Farhan, M.; Nawaz, A. Electrochemical Methodologies for Investigating the Antioxidant Potential of Plant and Fruit Extracts: A Review. *Antioxidants* **2022**, *11*, 1205. https://doi.org/10.3390/antiox11061205

Academic Editors: Alessandra Napolitano and Stanley Omaye

Received: 7 May 2022
Accepted: 14 June 2022
Published: 20 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

During the metabolic conversions of food into the energy, excess amounts of the free radicals are constantly generated in the human body. These unstable and highly reactive free radical species are a constant threat to the constituents of the cells (particularly the genetic materials) and destroy the constituents via numerous destructive mechanisms [1]. Therefore, the modulation of the concentration of these free radical species is an essential task [2]. Though oxidative metabolism plays an essential role in the survival of our cells, the production of free radicals (along with some other reactive oxygen species) during this process still causes various oxidative changes [3]. However, we are not defenseless against these free radicals and their relentless attack. This is attributed to the presence of certain molecules in our bodies called antioxidants. Antioxidants operate in two ways in order to address the issue of the oxidative stress in the human body: (1) the antioxidants

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 21

مـخـرج علـمـي 21

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Biochemical and Physiological Response of Marigold (*Tagetes Erecta* L.) to Foliar Application of Salicylic Acid and Potassium Humate in Different Soil Growth Media.

العنوان

الاستجابة الفسيولوجية والبيوكيميائية لنباتات القطيفة للرش بحمض السلسيلك وهيومات البوتاسيوم في بيئات نمو مختلفة.

LINK

https://link.springer.com/article/10.1007/s10343-022-00693-4

الرابط

PUBLICATION DATE

14/07/2022

تاريخ النشر

JOURNAL

Gesunde Pflanzen

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Marigold flowers have of great importance in the horticultural sector as an ornamental plant that is used not only in flavoring of foods, but also in the pharmaceutical and medicinal industries. The current study was carried out in pots under greenhouse conditions to evaluate the response of marigold plants to foliar application of salicylic acid (SA) and potassium humate (KH) using two growth media. Physiological and biochemical parameters were extensively evaluated along with the oil and beta carotene production potential of marigold plants. Different doses of SA (50, 100, 150, and 200 mg L^{-1}) and KH (500, 1000, 1500, and 2000 mg L^{-1}) were applied. Both SA and KH treatments significantly increased all studied vegetative growth parameters except plant height. The oil content of marigold flowers increased by foliar application of SA and KH up to 100 and 1000 mg L^{-1}, respectively, whereas the highest oil yield was recorded after application 1000 mg L^{-1} of KH. Therefore, production of marigold flowers could be achieved using poor growing media like sand, and further studies concerning different alternative growing media, particularly eco-friendly and cheap materials, are needed.

ملـخـص

تعتبر أزهار القطيفة من الأزهار التي لها أهمية كبيرة في مجال البساتين ليس فقط كنبات زينة لكن أيضا كنباتات تستخدم أزهارها كنكهات في الطعام و أيضا في مجال الصناعات الدو ائية والطبية. تم إجراء هذه الدراسة في المشتل تحت ظروف البيت المحمي لتقييم استجابة نباتات القطيفة للرش الورقي لحمض السلسيلك وهيومات البوتاسيوم منزرعة في نوعين من البيئات الزراعية. حيث تم تقييم الصفات الفسيولوجية والبيوكيميائية بالإضافة الى نسبة الزيت وبيتا كاروتين لنباتات القطيفة. حيث استخدمت تركيزات مختلفة من حمض السلسيلك (50 ، 100 ، 150 و 200 ملجم / لتر)، وتلاث تركيزات من هيومات البوتاسيوم (1000 ، 1500 ، 2000 ملجم/لتر) كرش ورقي على النباتات. وقد أدت المعاملات الى زيادة النمو الخضري بجميع المعاملات ماعدا ارتفاع النبات الذي كان تأثير المعاملات عليه غير معنوي وقد زاد النشاط الإنزيمي لإنزيمات مضادات الأكسدة بالمعاملات مقارنة بمعاملة الشاهد وخاصه عند الرش بـ 1500 ملجم /لترهيومات البوتاسيوم و 200 ملجم /لتر حمص السلسيلك ماعدا إنزيم الكتاليز. وبالنسبة للمحتوى الزيتي للأزهار فقد زاد عند الرش بـ 100 و 1000 ملجم /لتر حامض سلسيلك وهيومات البوتاسيوم على التوالي. وكان اعلى محتوي للأزهار من الزيت عند استخدام 1000 ملجم /لترهيومات البوتاسيوم. وقد خلصت الدراسة الى إمكانية إنتاج أزهار القطيفة باستخدام بعض المحفزات واستخدام بيئات زراعية رخيصة الثمن مثل الرمل.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is increasing plant growth by using eco-friendly substances,
- Using some cheap growing media such as sand for the production of ornamental and medicinal plants, and
- Proper agricultural practices can increase the antioxidant content of cultivated plants.

مخرجات الدراسة

- أحد مخرجات هذه الدراسة انه يمكن استخدام بعض المواد صديقة البيئة لزيادة نمو النباتات.
- استخدام بعض بيئات نمو النباتات رخيصة الثمن مثل الرمل لإنتاج نباتات الزينة والنباتات الطبية.
- يمكن بالمعاملات الزراعية الجيدة زيادة محتوى النباتات من مضادات الأكسدة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Sustainability of Resources

The Saudi vision 2030 in that the vision 2030 aims to increase the self-sufficiency of vegetables and fruit and adopting recommended modern approaches to improve productivity and quality of horticultural crops. This research study can benefit the vision by encouraging organic farming using some eco-friendly materials, which achieves the vision of the Kingdom.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

تهدف الرؤية الى زيادة نسبة الاكتفاء الذاتي من الخضروات والفاكهة، وتبني توصيات الميزة النسبية والأساليب الحديثة لتحسين إنتاج وجودة الحاصلات البستانية وتشجيع زراعة المحاصيل الواعدة والزراعة العضوية وتستهدف الدراسة الحالية تحسين إنتاج وجودة المواد الفعالة في نبات القطيفة في الأراضي الرملية باستخدام بعض المواد الصديقة للبيئة وبالتالي المساهمة في تحقيق رؤية المملكة.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The current study aimed to use some eco-friendly substances as plant growth promotors under different soils to improve plant productivity and quality. Thus, the study can contribute achieving eco-sustainability in agricultural field, especially cultivation of medical and ornamental plants in sandy soils, which represent the largest percentage of Kingdom's soils.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

تهدف الدراسة الحالية إلى استخدام بعض المواد الصديقة للبيئة كمحفزات لنمو النبات تحت أنواع مختلفة من التربة من أجل تحسين إنتاجية النبات وجودته. وبذلك ستساهم الدراسة في تحقيق الاستدامة البيئية في المجال الزراعي وخاصة في نباتات الزينة والنباتات الطبية تحت ظروف الأراضي الرملية التي تمثل النسبة العظمى من أراضي المملكة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture and Environment

One of the priorities of the university's identity is to achieve food security and environmental sustainability. Thus, this study was closely linked to the achievement of the university's identity, as this study aims to increase the productivity of the marigold plants, especially in sandy soil, which represent the largest percentage of the Kingdom's soils.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة والبيئة

يرتبط هذا البحث مع هوية الجامعة المتمثلة في تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة البيئية عن طريق إنتاج غذاء صحي وامن مع استخدام بعض المنشطات التي تزيد من إنتاجية وجودة الحاصلات الزراعية وزيادة بعض المواد الفعالة مثل مضادات الأكسدة ونسبة الزيوت الطيارة في بعض النباتات الطبية والعطرية ومنها نبات القطيفة التي تستخدم كنكهات في الأطعمة لما لها من فوائد غذائية عالية .

POTENTIAL BENEFITS

- Improving plant growth and its productivity by using eco-friendly substances,
- Increasing active ingredients in marigold flowers, and
- Awareness of the importance of adding antioxidants to foods.

أوجه الاستفادة

- زيادة الإنتاج الزراعي باستخدام مواد صديقة للبيئة.
- زيادة المواد الفعالة في أزهار نبات القطيفة.
- التوعية بأهمية إضافة المواد المضادة للأكسدة على الأطعمة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Agricultural companies.
- Small farmers or stakeholders.

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- الشركات الزراعية.
- صغار المزارعين.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Producing flowers rich in antioxidants.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- إنتاج أزهار غنية بمضادات الأكسدة.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Tarek Abdelaziz Shalaby, tshalaby@kfu.edu.sa, 00966536799815

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR12, FINANCE403

Gesunde Pflanzen
https://doi.org/10.1007/s10343-022-00693-4

ORIGINAL ARTICLE / ORIGINALBEITRAG

Biochemical and Physiological Response of Marigold (*Tagetes Erecta* L.) to Foliar Application of Salicylic Acid and Potassium Humate in Different Soil Growth Media

Tarek A. Shalaby[1,2,3] · Nahla A. El-Newiry[3] · Mohamed El-Tarawy[3] · Mohammed E. El-Mahrouk[3] · Awad Y. Shala[4] · Hossam S. El-Beltagi[1,5,6] · Adel A. Rezk[1,5,7] · Khaled M. A. Ramadan[1,8,9] · Wael F. Shehata[1,5,10] · Hassan El-Ramady[11]

Received: 18 April 2022 / Accepted: 22 June 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2022

Abstract

Marigold flowers have great importance in the horticultural sector as an ornamental plant that is used not only in flavoring of foods, but is also important in the pharmaceutical and medicinal industries. The current study was carried out in pots under greenhouse conditions to evaluate the response of marigold plants to foliar application of salicylic acid (SA) and potassium humate (KH) using two growth media. Physiological and biochemical parameters were extensively evaluated along with the oil and beta carotene production potential of marigold plants. Different concentrations of SA (50, 100, 150, and 200 mg L^{-1}) and KH (500, 1000, 1500, and 2000 mg L^{-1}) were applied as foliar application in different soil growth media. Applied SA and KH treatments significantly increased all studied vegetative growth parameters except plant height, which remained nonsignificant. Enzymatic antioxidant activities were also enhanced under applied treatments of SA and KH. These activities were increased in the case of KH up to 1500 mg L^{-1}, whereas this trend was recorded up to 200 mg L^{-1} in the case of SA with the exception of catalase. Photosynthetic parameters and chlorophyll fluorescence were decreased with increased doses of SA up to 200 mg L^{-1}, but this trend was typically the opposite for KH in both growth media. The oil productivity of marigold flowers increased up to 100 and 1000 mg L^{-1} of SA and KH, respectively, whereas the highest oil yield was recorded after application 1000 mg L^{-1} of KH. Therefore, production of marigold flowers could be achieved using poor growth media like sand, and further studies concerning different alternative growth media, particularly ecofriendly and cheap materials, are needed.

Keywords Antioxidants · Beta-carotene · Catalase · Peroxidase · Electrolyte leakage

Data Availability Statement Not applicable

✉ Hossam S. El-Beltagi
helbeltagi@kfu.edu.sa

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, 31982 Al-Ahsa, Saudi Arabia

[2] Department of Arid Land Agriculture, College of Agricultural and Food Science, King Faisal University, P.O. Box 400, 31982 Al-Ahsa, Saudi Arabia

[3] Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Kafrelsheikh University, 33516 Kafr El-Sheikh, Egypt

[4] Medicinal and Aromatic Plants Research Dept., Horticulture Research Institute, Agricultural Research Center, 12619 Giza, Egypt

[5] Agricultural Biotechnology Department, College of Agricultural and Food Science, King Faisal University, P.O. Box 400, 31982 Al-Ahsa, Saudi Arabia

[6] Biochemistry Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, 12613 Giza, Egypt

[7] Plant Pathology Research Institute, Agriculture Research Center, 12619 Giza, Egypt

[8] Central Laboratories, Department of Chemistry, King Faisal University, 31982 Al-Ahsa, Saudi Arabia

[9] Biochemistry Department, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 11566 Cairo, Egypt

[10] Plant Production Department, College of Environmental Agricultural Science, El-Arish University, 45511 North Sinai, Egypt

[11] Soil and Water Dept., Faculty of Agriculture, Kafrelsheikh University, 33516 Kafr El-Sheikh, Egypt

Published online: 14 July 2022

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 22

مـخـرج عـلـمـي 22

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Raspberry like creosol red functionalized zincite supported silica-titania nanocomposite: correlation of structural, optical, and pH sensing properties.

العنوان

توت العليق مثل الكريوزول الأحمر الذي يعمل بالزنكيت المدعوم بمركب السيليكا تيتانيا النانوي: الارتباط بين الخصائص الهيكلية والضوئية واستشعار الأس الهيدروجيني.

LINK

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025540822002392?via%3Dihub

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/07/08

تاريخ النشر

JOURNAL

Materials Research Bulletin

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Sol-gel technique was employed to synthesize zincite-supported silica-titania nanocomposite (ZSTC) at a low-temperature 70 ºC. Afterward, cresol red was encapsulated in ZSTC for fast response and a broad pH range 1-12. VP-SEM possessed the smooth porous morphology of ZSTC which changed into raspberry-like porous crack-free morphology after CR encapsulation. EDS revealed the uniform elemental distribution before and after CR encapsulation within ZSTC. HR-TEM analysis confirmed the mesoporosity of both nanocomposites. The ZSTC exhibited Ra around 1 nm, grain size 115 nm – 220 nm but after encapsulation, the Ra increased up to 6 nm and the grain size decreased to 49 nm - 81 nm. Both nanocomposites revealed the heterogeneous chemical bonding with metal species and functional groups. The ZSTC exhibited transmission 87 % and a refractive index (n) 1.48 at 632.8 nm which varied transmission 86 % and n around 1.49 after CR encapsulation. A fast color response time of 0.5 s at pH 12 with pka of approximately 8 is detected for CR/ZSTC. The repeatability with negligible error confirmed the stability of both nanocomposite sols. Experimental findings suggested that synthesized CR/ZSTC has the capability of optical pH sensing determinations in every field of life including food and environmental research.

ملخص

تم استخدام تقنية Sol-gel لتصنيع مركب النانو من السيليكا-تيتانيا المدعوم بالزنكيت (ZSTC) عند درجة حرارة منخفضة (70 درجة مئوية). تم تغليف الكريسول الأحمر في ZSTC لتحقيق الاستجابة السريعة ومجموعة واسعة من الأس الهيدروجيني 1-12.امتلك VP-SEM الشكل المسامي السلس لـ ZSTC والذي تحول إلى مورفولوجيا مسامية خالية من الكراك بعد تغليف CR. كشفت EDS عن التوزيع الأولي المنتظم قبل وبعد تغليف CR داخل ZSTC .أكد تحليل HR-TEM متوسط المسامية لكل من المركبات النانوية. عرضت ZSTC Ra حوالي 1 نانومتر،وحجم الحبوب 115 نانومتر - 220 نانومتر ولكن بعد التغليف،زاد Ra حتى 6 نانومتر و انخفض حجم الحبوب إلى 49 - 81 نانومتر. كشفت كل من المركبات النانوية عن الترابط الكيميائي غير المتجانس مع الأنواع المعدنية والمجموعات الوظيفية. أظهر ZSTC الانتقال 87٪ ومعامل الانكسار1.48 عند 632.8 نانومتروالذي اختلف في الانتقال 86٪ وومعامل الانكسار حول 1.49 بعد تغليف CR. تم اكتشاف زمن استجابة سريع للألوان يبلغ 0.5 ثانية عند الرقم الهيدروجيني 12 مع pka لما يقرب من 8 لـ ZSTC / CR. أكدت قابلية التكرار مع خطأ ضئيل استقرار كل من المركبات النانوية. أشارت النتائج التجريبية إلى أن CR / ZSTC المُصنَّع لديه القدرة على تحديد استشعار الأس الهيدروجيني البصري في كل مجال من مجالات الحياة بما في ذلك البحوث الغذائية والبيئية.

STUDY OUTCOMES

- Sol-gel technique was employed to synthesize zincite-supported silica-titania nanocomposite (ZSTC) at a low-temperature 70 ºC.
- Cresol red encapsulated ZSTC exhibited fast response 0.5 s at pH 12 in terms of color variations and a broad pH range 1-12.
- HR-TEM analysis confirmed the mesoporosity which is advantageous for pH sensing applications.

مخرجات الدراسة

- استخدمت تقنية Sol-gel لتصنيع مركب النانو من السيليكا-تيتانيا المدعوم بالزنكيت (ZSTC) عند درجة حرارة منخفضة، 70 درجة مئوية.
- أظهر ZSTC المغلف باللون الأحمر استجابة سريعة 0.5 ثانية عند الرقم الهيدروجيني 12 من حيث اختلافات اللون ونطاق pH واسع 1-12.
- أكد تحليل HR-TEM وجود مسامية متوسطة وهو أمر مفيد لتطبيقات استشعار الأس الهيدروجيني..

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: National Industry

The manufacture and development of sensors has multiple industrial applications. It is one of the strategic objectives of the Saudi Vision 2030, as there are several national companies that can adopt the idea of the project in line with the needs and requirements of the labour market in Saudi Arabia.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الصناعة الوطنية

هذه الدراسة تدعم الصناعة الوطنية من محاور متعددة، فصناعة أجهزة المستشعرات لها تطبيقات صناعية متعددة يمكن استخدامها في مجالات متعددة ومتنوعة كالمياه والغذاء، وهذا يعتبر من الأهداف الاستراتيجية لرؤية ٢٠٣٠ ، حيث توجد عدة شركات وطنية يمكن أن تتبنى فكرة المشروع بما يتلائم مع احتياجات ومتطلبات سوق العمل في السعودية.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The major issue is to get the stress-free (cracks) nanostructures that possess rapid response at a dynamic pH range. The formation of a highly porous matrix is achievable by CTAB and it is observed that the synthesized porous nanocomposite could effectively host sensing species and enhanced the opto-chemical sensors' efficiency.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

القضية الرئيسة المستفاد منها صناعيا هي الحصول على الهياكل النانوية الخالية من الاجهاد (الشقوق) التي تمتلك استجابة سريعة في نطاق درجة الحموضة الديناميكي. يمكن تحقيق تكوين مصفوفة عالية المسامية بواسطة CTAB ويلاحظ أن المركب النانوي المسامي المركب يمكن أن يستضيف بشكل فعال أنواع الاستشعار ويعزز كفاءة أجهزة الاستشعار الكيميائية الضوئية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health, Environment and Manufacture

This research is clearly related to environment, health, and food tracks. An optical pH sensor has significant importance in environmental monitoring and biomedical research. Even in food conservation and food safety, colorimetric sensors are of great importance that detects/perceive the release of different chemicals/gasses (volatile organic vapours) from rotten food.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة، البيئة والتصنيع

يرتبط هذا البحث بشكل واضح بمسارات البيئة والصحة والغذاء. يتمتع مستشعر الأس الهيدروجيني البصري بأهمية كبيرة في المراقبة البيئية والبحوث الطبية الحيوية. حتى في الحفاظ على الأغذية وسلامة الأغذية، تعتبر المستشعرات اللونية ذات أهمية كبيرة تكتشف / تدرك إطلاق مواد كيميائية / غازات مختلفة (أبخرة عضوية متطايرة) من الطعام الفاسد..

POTENTIAL BENEFITS

- Ease Synthesis procedure of porous nanomaterials.
- Ensure the crack-free surface of the materials or encapsulation of dye into matrix for pH sensing.
- For sensing applications in harsh environments or in intense basic environment.

أوجه الاستفادة

- سهولة إجراء توليف المواد النانوية المسامية.
- تأكد من سطح المواد الخالي من الشقوق أو تغليف الصبغة في مصفوفة لاستشعار الأس الهيدروجيني..
- لتطبيقات الاستشعار في البيئات القاسية أو في بيئة أساسية مكثفة..

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Ministry of Health.
- Ministry of Industry and Minerals.

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- وزارة الصحة.
- وزارة الصناعة والمعادن.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- For photonic devices applications
- Opto-chemical sensors.
- Porous functional nanomaterials matrix

منتجات قابلة للتجير محتملة

- لتطبيقات الأجهزة الضوئية
- مجسات بصرية كيميائية.
- مصفوفة المواد النانوية الوظيفية المسامية

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Adil Alshoaibi, adshoaibi@kfu.edu.sa, 00966506933370

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR51, FINANCE406

Materials Research Bulletin 155 (2022) 111967

Contents lists available at ScienceDirect

Materials Research Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/matresbu

Research Papers

Raspberry like creosol red functionalized zincite supported silica-titania nanocomposite: Correlation of structural, optical, and pH sensing properties

Shumaila Islam [a,b,*], Adil Alshoaibi [a,b]

[a] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia
[b] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Hassa, P.O. Box 400, Hofuf 31982, Saudi Arabia

ARTICLE INFO

Keywords:
Zincite
Silica-titania nanocomposite
creosol red dye
ph sensing Sol-gel method

ABSTRACT

Owing to fast-response and broad pH range, sol-gel-based zincite (zinc oxide) supported silica-titania nanocomposite (ZSTC) and cresol red encapsulated ZSTC (CR/ZSTC) are synthesized at low- temperature. SEM and EDX mapping exhibited that CR/ZSTC had a raspberry-like porous structure with uniform distribution of elements. The ZSTC exhibited a Ra (surface roughness) 1 nm, transmission 87%, and a refractive index (n) 1.48. The CR/ZSTC exposed Ra ~ 6 nm, transmission 86%, and n around 1.49 at 633 nm. A fast color time response of 0.5 s at pH 12 and a high pKa value around 8 is detected. Experimental findings suggested that synthesized CR/ZSTC has the potential for optical pH sensors.

1. Introduction

Currently, an optical pH sensor has significant importance in environmental monitoring and biomedical research. Even in food conservation and food safety, colorimetric sensors are of great importance that detects/perceive the release of different chemicals/gasses (volatile organic vapors) from rotten food. To detect the hydrogen ions in the solution, it is used as an acid-based indicator [1]. The structural and optical properties such as fluorescence, absorption, refractive index, reflectance, color, etc. of an optical sensor are varied by the interaction between the hydrogen ions and the indicator dye. The variations in optical characteristics can be measured by determining the pH value of the solution. Silica is a well-known host matrix for pH dye encapsulations [2]. However, due to its particle agglomeration behavior, the silica matrix suffers from dye leakage, and during aging, mechanical stress (cracks) is initiated by the evaporation of volatile compounds, which weaken the sensing response or instability of sol [3]. Moreover, most of the reported silica-based optical pH sensors have sensitivity problems such as low pH range and short lifetimes owing to leaching out of the indicator dye from the host matrix [4]. Therefore, titania is mixed with silica for efficient sensing activities, smooth morphology, low roughness, and low optical losses. Though, titania crystallites self-assembled the surfactant micelles and increased the oxidizing capability. However, due to the small surface area, titania is not effective for sensing. Therefore, the ZnO (zincite) is doped in silica-titania nanocomposite for mesoporosity, uniform structure, and strength of the nanocomposite through gel polymerization. Moreover, zincite has a refractive index 1.9 and low optical losses. Thus, silica is supported with zincite and titania to minimize the surface tension of silica sol, low optical losses, and improve the sensing capabilities. Moreover, a surfactant cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) was introduced to improve the dye-matrix interaction. Furthermore, the aspects of the sensing process can only be defined by dye encapsulation within the matrix; hence, dye selection is a critical step. The ability of creosol red (CR) to detect basic media (ammonia in aqueous solution), and its interaction with the analytes caused absorption variations (color changes) of the optical sensors, making it a high potential sensing material for that reason CR is being chosen. Moreover, it possesses efficient behavior towards ionic strength. The sol-gel process is appropriate for the organic dye's immobilization into a porous matrix because of various aspects including high surface area, porous structure, and low temperature [5].

The major issue is to get the stress-free (cracks) nanostructures that possess rapid response at a dynamic pH range. Additionally, stability and repeatability are crucial challenges for applied applications. Therefore, the difficulties are minimized by the zincite-supported silica-

* Corresponding author.
E-mail address: siislam@kfu.edu.sa (S. Islam).

https://doi.org/10.1016/j.materresbull.2022.111967
Received 13 January 2022; Received in revised form 19 June 2022; Accepted 7 July 2022
Available online 8 July 2022
0025-5408/© 2022 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 23

مـخـرج علـمـي 23

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Mechanical and microstructure performance and global warming potential of blended concrete containing rice husk ash and silica fume.

العنوان

الأداء الميكانيكي والبنية الدقيقة وإمكانية الاحترار العالمي للخرسانة المخلوطة المحتوية على رماد قشر الأرز ودخان السيليكا.

LINK

https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.128470

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/07/19

تاريخ النشر

JOURNAL

Construction and Building Materials

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1, between 2% and 10%

التصنيف

كلاريفيت، Q1، بين 2 بالمئة و 10 بالمئة

ABSTRACT

The influence of cement replacement by rice husk ash (RHA) and silica fume (SF) is explored in this study. The binary mix with 20% RHA (RHA20) as well as a ternary mix having 33% RHA along with 7% SF (RHA33SF7) presented highest strengths. The SEM-EDS analysis revealed the formation of dense and compact microstructure in RHA20 and RHA33SF7. Moreover, an increase in the Brunauer-Emmett-Teller surface area along with a reduction in intruded volume, proved the densified pore structure of these mixes. The results of the Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy showed a significant shift in the band from 955 to 977 cm− 1 due to addition of RHA and SF that causes large amounts of C-S-H gels to form in these mixes. Moreover, both FTIR and thermogravimetric analysis analyses also showed significant reduction of their portlandite phase. A relatively lower CO2-eq (equivalent to kg CO2) per MPa for RHA20 and RHA33SF7 indicates the significant positive impact of using higher amounts of regionally available supplementary cementitious materials in producing green concretes due to their reduced Global Warming Potential. The current findings demonstrated both RHA and SF to be used in concrete industry as a possible revenue source for developing sustainable concretes with high performance.

ملـخص

تم استكشاف تأثير استبدال الأسمنت برماد قشر الأرز (RHA) ودخان السيليكا (SF) في هذه الدراسة. قدم المزيج الثنائي الذي يحتوي على 20٪ RHA (RHA20) بالإضافة إلى مزيج ثلاثي يحتوي على 33٪ RHA إلى جانب 7٪ SF (RHA33SF7) أعلى قوة. كشف تحليل SEM-EDS عن تكوين بنية مجهرية كثيفة ومضغوطة في RHA20 و RHA33SF7 على الأرجح. علاوة على ذلك ، أثبتت الزيادة في مساحة سطح Brunauer-Emmett-Teller جنبًا إلى جنب مع انخفاض الحجم المتداخل، بنية المسام الكثيفة لهذه الخلطات. أظهرت نتائج التحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء لتحويل فوريه (FTIR) تحولًا كبيرًا في النطاق من 955 إلى 977 سم مكعب بسبب إضافة RHA و SF الذي يتسبب في تكوين كميات كبيرة من المواد الهلامية C-S-H في هذه الخلطات. علاوة على ذلك ، أظهر كل من تحليلات FTIR والتحليل الحراري الوزني انخفاضًا كبيرًا في طور البورتلانديت. يشير انخفاض مكافئ ثاني أكسيد الكربون نسبيًا (ما يعادل كجم من ثاني أكسيد الكربون) لكل ميجا باسكال في RHA20 و RHA33SF7 إلى التأثير الإيجابي الكبير لاستخدام كميات أكبر من المواد الأسمنتية التكميلية المتوفرة إقليمياً في إنتاج الخرسانة الخضراء بسبب انخفاض احتمالية الاحترار العالمي. أظهرت النتائج الحالية استخدام كل من RHA و SF في صناعة الخرسانة كمصدر دخل محتمل لتطوير خرسانة مستدامة ذات أداء عالٍ.

STUDY OUTCOMES

- A significant increase in concrete strength was observed for replacing 20% cement with rice husk ash.
- The global warming potential (GWP) per unit volume of concrete (CO2-eq/m3) decreased with decreasing amount of Portland cement simultaneously with an increase in amounts of rice husk ash.
- A remarkable decrease in GWP (only 293) was observed when 50% cement replaced with 40% rice husk ash in combination with 10% silica fume as compared to the highest GWP of 522 when 100% cement used.

مخرجات الدراسة

- لوحظت زيادة معنوية في مقاومة الخرسانة عند استبدال 20٪ من الأسمنت برماد قشر الأرز.
- انخفضت إمكانية الاحترار العالمي (GWP) لكل وحدة حجم من الخرسانة (CO2-eq / m3) مع تناقص كمية الأسمنت البورتلاندي في وقت واحد مع زيادة كميات رماد قشر الأرز.
- لوحظ انخفاض ملحوظ في القدرة على إحداث الاحترار العالمي (293 فقط) عندما تم استبدال 50٪ من الأسمنت بـ 40٪ من رماد قشر الأرز مع 10٪ من دخان السيليكا مقارنة بأعلى احترار عالمي عند 522 عند استخدام الأسمنت بنسبة 100٪.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

The result of current study shows that the use of rice husk ash (an agricultural waste) as a partial substitute of cement leads to production of economical, and green concrete, which would consequently lead to decreased greenhouse gas emissions and conservation of natural resources, in line with Saudi Vision 2030.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

تظهر نتيجة الدراسة الحالية أن استخدام رماد قشر الأرز (مخلفات زراعية) كبديل جزئي للأسمنت يؤدي إلى إنتاج خرسانة اقتصادية وخضراء ، مما سيؤدي بالتالي إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والحفاظ على الموارد الطبيعية ، في يتماشى مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture, Construction and Social and Economic Development

The potential use of agro-wastes (such as rice husk in current study) in cement and concrete industry is an effort to ensure the protection of environment (resources sustainability) in addition to meeting the socio-economic needs. Moreover, this would also lead to enhance concrete's performance along with its reduced carbon footprint.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية، الإنشاء والتعمير و التنمية الاجتماعية والاقتصادية

الاستخدام المحتمل للنفايات الزراعية (مثل قشر الأرز في الدراسة الحالية) في صناعة الأسمنت والخرسانة هو جهد لضمان حماية البيئة (استدامة الموارد) بالإضافة إلى تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية. علاوة على ذلك ، سيؤدي ذلك أيضًا إلى تحسين أداء الخرسانة إلى جانب تقليل انبعاثات الكربون.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Agriculture

Researchers of KFU believe that the current research of utilizing the agricultural waste (rice husk ash) as a useful commodity for concrete production (construction), is fully aligned with the KFU identity of environment and agriculture, providing farmers with a new source of income and reduces its potential burden on environment.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة والزراعة

يعتقد باحثو جامعة الملك فيصل أن البحث الحالي حول استخدام المخلفات الزراعية (رماد قشر الأرز) كسلعة مفيدة لإنتاج الخرسانة (البناء) ، يتوافق تمامًا مع هوية جامعة الملك فيصل للبيئة والزراعة ، مما يوفر للمزارعين مصدرًا جديدًا للدخل و يقلل من العبء المحتمل على البيئة.

POTENTIAL BENEFITS

- An efficient management of waste of agro industry in construction to meet fast growing construction needs and maintain future economic sustainability (Saudi vision 2030).
- Protection of land and conservation of natural resources by decreasing needs of raw materials in cement manufacturing (resources sustainability).
- Using rice husk ash in concrete production is a viable option for local concrete producers (stronger, durable, and sustainable concrete).

أوجه الاستفادة

- إدارة فعالة لنفايات الصناعة الزراعية في البناء لتلبية احتياجات البناء سريعة النمو والحفاظ على الاستدامة الاقتصادية في المستقبل (رؤية المملكة العربية السعودية 2030).
- حماية الأرض والحفاظ على الموارد الطبيعية بتقليل الاحتياجات من المواد الخام في صناعة الأسمنت (استدامة الموارد).
- يعد استخدام رماد قشر الأرز في إنتاج الخرسانة خيارًا قابلاً للتطبيق لمنتجي الخرسانة (خرسانة أقوى ودائمة ومستدامة).

POTENTIAL BENEFICIARIES

- University Research in collaboration with top rank national and international universities.
- Private (ready mix concrete plants, housing) and Government (Municipalities, Saudi investment recycling company) sectors.
- Ministry of environment, water, land and agricultural.

مستفيدون محتملون

- البحث الجامعي بالتعاون مع جامعات وطنية ودولية رفيعة المستوى.
- الخاصة (مصانع الخرسانة الجاهزة، الإسكان) والحكومية (البلديات، الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير).
- وزارة البيئة والمياه والأراضي والزراعة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Researchers are in communication with local ready-mix concrete (RMC) producers and the Saudi investment recycling company (SIRC) to explore the potential applications of agro-waste (rice husk ash) in making sustainable concrete products. RMC producers are keen to achieve economic sustainability and durable concrete products in the Kingdom. SIRC is mainly targeting environmental and sustainability goals outlined in Kingdom's Vision 2030 by developing waste management and recycling models to ensure zero waste and preserve natural resources.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يتواصل الباحثون مع منتجي الخرسانة الجاهزة المحليين (RMC) وشركة إعادة التدوير الاستثمارية السعودية (SIRC) لاستكشاف التطبيقات المحتملة للنفايات الزراعية (رماد قشر الأرز) في صنع منتجات الخرسانة المستدامة. يحرص منتجو RMC على تحقيق الاستدامة الاقتصادية ومنتجات الخرسانة المعمرة في المملكة. يستهدف SIRC بشكل أساسي الأهداف البيئية والاستدامة الموضحة في رؤية المملكة 2030 من خلال تطوير نماذج إدارة النفايات وإعادة التدوير لضمان عدم وجود نفايات والحفاظ على الموارد الطبيعية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Muhammad Nasir Amin Ghulam Qadir, mgadir@kfu.edu.sa, 00966564958111

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR110, FINANCE423

Construction and Building Materials 346 (2022) 128470

Contents lists available at ScienceDirect

Construction and Building Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/conbuildmat

Mechanical and microstructure performance and global warming potential of blended concrete containing rice husk ash and silica fume

Muhammad Nasir Amin [a,b,*], Khalil Ur Rehman [c], Khan Shahzada [c], Kaffayatullah Khan [a,b], Nauman Wahab [d], Anas Abdulalim Alabdullah [a,b]

[a] Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[b] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[c] Department of Civil Engineering, University of Engineering and Technology, Peshawar, Pakistan
[d] Department of Civil and Environmental Engineering, University of Rome "La Sapienza", Via Eudossiana 18, 00184, Rome, Italy

ARTICLE INFO

Keywords:
Compressive strength
Global warming potential
Microstructure and pore structure
Rice husk ash
Tensile strength
Water absorption

ABSTRACT

The influence of cement replacement by rice husk ash (RHA) and silica fume (SF) is explored in this study. Several microstructural and mechanical properties of the control and different binary and ternary blends of concrete with various amounts of cement, RHA and SF were determined. The binary mix with 20% RHA (RHA20) as well as a ternary mix having 33% RHA along with 7% SF (RHA33SF7) presented highest strengths which is further confirmed from their lowest water absorption and apparent porosity values. The SEM-EDS analysis revealed the formation of dense and compact microstructure in RHA20 and RHA33SF7 probably due to the calcium hydroxide (CH) and highly dense calcium silicate hydrate (C-S-H) phases. Moreover, an increase in the Brunauer-Emmett-Teller surface area along with a reduction in intruded volume, as determined by the N_2 adsorption isotherm analysis, proved the densified pore structure of these mixes. The results of the Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy showed a significant shift in the band from 955 to 977 cm^{-1} due to addition of RHA and SF that causes large amounts of C-S-H gels to form in these mixes. Moreover, both FTIR and thermogravimetric analysis analyses also showed significant reduction of their portlandite phase. In addition to enhanced micro-structural and mechanical performances, a relatively lower CO_2-eq (equivalent to kg CO_2) per MPa for RHA20 and RHA33SF7 indicates the significant positive impact of using higher amounts of regionally available supplementary cementitious materials in producing green concretes due to their reduced Global Warming Potential. The current findings demonstrated both RHA and SF to be used in concrete industry as a possible revenue source for developing sustainable concretes with high performance.

1. Introduction

The heterogeneous combination of natural and synthetic constituents results in a robust composite material, i.e., concrete, one of the most abundantly used versatile construction materials on planet earth. The construction and infrastructure development of a country can be attributed to the usage of concrete, which is evident from the significant infrastructure development and mushrooming population throughout the globe. This development has resulted in an enormous increase in concrete production, which has reached beyond 25 billion tons per year [1]. With the growing demand for concrete, cement production has also surged to 4.1 billion tons annually, and it is predicted to reach 5 billion tons by 2030 [2]. The current practices adopted in producing the concrete require a massive amount of natural and synthetic ingredients, causing significant energy consumption and resource depletion, leading to numerous environmental issues. One of the unprecedented challenges the cement industry faces is the substantial CO_2 emissions. The production of one ton of cement emits approximately one ton of CO_2. Therefore, the cement industry alone accounts for 5 to 8% of global greenhouse gas emissions each year. The present rate of carbon emissions poses a severe threat to the current and future generations regarding resource depletion, global warming, and climate change. These issues collectively have made the research community think about finding suitable alternative materials and processes that could be

* Corresponding author at: Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia.
E-mail address: mgadir@kfu.edu.sa (M. Nasir Amin).

https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.128470
Received 11 December 2021; Received in revised form 3 July 2022; Accepted 11 July 2022
0950-0618/© 2022 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 24

مـخـرج عـلـمـي 24

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Hypolipidemic Activity of Olive Oil-Based Nanostructured Lipid Carrier Containing Atorvastatin.

العنوان

تأثير عقار الاتورفاستاتين على خفض مستوى الدهون بعد إذابته في مستحلبات نانوية دقيقة محضرة من زيت الزيتون.

LINK

https://www.mdpi.com/2079-4991/12/13/2160/htm

PUBLICATION DATE

2022/06/23

تاريخ النشر

JOURNAL

Nanomaterials

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاربفيت، Q1

ABSTRACT

Currently, hyperlipidemia is a growing health issue that is considered a risk factor for obesity. Controlling body weight and modifying life style in most of cases are not adequate and the condition requires medical treatment. Statin drugs (mainly Atorvastatin (ATO) have been used broadly and for long time as medications for handling higher levels of lipid, especially bad cholesterol, which accordingly controls the prevalence of obesity. Still, the obstacle that stands in front of any formulation is the poor solubility of the drug. Low solubility of ATO came up with poor absorption as well as poor bioavailability. This paved the way for the present study, which aimed to exploit nanotechnology and develop certain nanolipid carriers that could accommodate hydrophobic drugs, such as ATO. Nanostructured lipid carrier (NLC) containing ATO was fabricated using olive oil. Olive oil is natural plant oil possessing confirmed hypolipidemic activity that would help in improving the efficacy of the formulation. Via applying the Quality by Design (QbD) approach, one NLC formula was selected to be optimized based on appropriate size and higher entrapment. Optimized ATO-NLC was scrutinized for zeta potential, in vitro study and kinetic profile. Moreover, stability testing and in vivo hypolipidemic behavior was conducted. The optimized NLC formulation seemed to show particle size (254.23 nm) with neutral zeta potential (−1.77 mV) and entrapment efficiency (69.56%). The formulation could be prolonged for 12 h and provided higher % of release (97.17%). Stability testing confirmed the role of modifying the surface of the formulation with PEG-DSPE in providing a highly stable formulation that could withstand three months storage in two altered conditions. Ultimately, optimized ATO-NLC could successfully lower total cholesterol level in rats induced with obesity and fed a high-fat diet. Remarkably, ATO-NLC prepared with olive oil, in addition to shielding its surface, would provide a stable formulation that holds up the synergistic action between olive oil and ATO.

ملـخص

تشكل زيادة نسبة الدهون في الدم مشكلة صحية كبيرة حيث أنها تعتبر سبب رئيسي لمرض السمنة. في الكثير من الاحيان يعتبر تعديل أسلوب المعيشة ومحاولة التحكم في وزن الجسم غير كافيين للحفاظ على مستوى الدهون في الدم والحالة تتطلب علاجًا طبيًا. تم استخدام عقار الستاتين و المعروف باسم أتورفاستاتين على نطاق واسع ولفترة طويلة كعلاج يساعد على التحكم في المستويات العالية من دهون الدم ، وخاصةً الكولستيرول السيئ و الذي يؤثر بدورة علي طبيعة حياة المريض. و يعتبر عقار الأتور فستاتين من أهم العلاجات المستخدمة حاليا لخفض مستوي الدهون في الدم. غير أن انخفاض ذوبان الاتورفاستاتين مع سوء امتصاصه وكذلك ضعف إتاحة الحيويه جاءوا على قائمة المشكلات التي تواجه استخدامه وتصنيعه. للأسباب السابقة جاءت فكرة الدراسة الحالية ، والتي تهدف إلى استخدام تكنولوجيا النانو في تطوير بعض ناقلات العقار التي يمكن أن تستوعب وتقوم بحمل العديد من الأدوية مثل الاتورفاستاتين. حيث تم تصنيع جزيئات نانوية ناقلة للعقار من مواد دهنية باستخدام زيت الزيتون. وقد تم اختيار زيت الزيتون نظرا لقدرته علي إنقاص دهون الدم والذى من شأنه أيضا يساعد في تحسين الفعالية العلاجية للتركيبة. و قد تم استخدام برنامج حاسوبي حيث تم اختيار صيغة نانوية واحدة بناءً على الحجم المناسب ودرجة احتوائها على أكبر تركيز للعقار. علاوة على ذلك ، تم إجراء اختبار الاستقرار والثباتية كما تم قياس قدرة المستحضر على إنقاص دهون الدم في حيوانات التجارب. أظهرت العينة التي تم اختيارها حجم مناسب في حدود (254.23 نانومتر) مع كمية شحنات بقيمة (−1.77 مللي فولت) وكمية احتواء على العقار في حدود (69.56 ٪). كما أن المستحضر له القدرة على أن تستمر فاعليته لأكثر من 12 ساعة بنسبة عالية تصل إلى (97.17٪). أكد اختبار الاستقرار والثباتية قدرة المستحضر على البقاء بصورة جيدة ومشابهه لحالته وهو حديث التحضير وذلك بعد حفظة لمدة ثلاثة أشهر في درجة حرارة الغرفة وفى الثلاجة . وأخيرا ، نجح المستحضر الجديد في خفض مستوى الكوليسترول الكلي بشكل كامل في الفئران المصابة بالسمنة و التي تم تغذيتها بنظام غذائي غني بالدهون. بالإضافة الى ما سبق ، فأن المستحضر أكد وجود تازر بين الاتورفاستاتين وزيت الزيتون في الحصول على أعلى فاعلية و أفضل نتيجة.

STUDY OUTCOMES

- New formulation used for lowering lipids.
- New formulation used for lowering risk of obesity.
- New formulation used for improving lifestyle.

مخرجات الدراسة

- تركيبه علاجية فعاله لخفض دهون الدم.
- تركيبه علاجية فعاله لخفض احتمالية التعرض السمنة.
- تركيبه علاجية فعاله لتحسين مستوى المعيشة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Quality of Life and Health Care

The Kingdom of Saudi Arabia, in its Vision 2030, has attached great importance to the health care of citizens. This ambitious vision has been the main impetus for much medical research aimed at improving the health of citizens and related to obesity diseases. This study paid great attention to the use of nanotechnology in drug manufacturing.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة والرعاية الصحية

إن المملكة العربية السعودية في رؤيتها 2030 قد أولت أهمية كبيرة تجاه الرعاية الصحية للمواطنين. و قد شكلت هذه الرؤية الطموحة الدافع الرئيسي للعديد من الأبحاث الطبية و التي تهدف الي تحسين صحة المواطنين و المرتبطة بأمراض السمنة. و قد أولت هذه الدراسة اهتماما كبيرا لاستخدام تقنيات النانو في التصنيع الدوائي وتحسين فاعلية العقار للحصول على نتائج افضل.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

ارتباطه برؤية الوزارة

The Relevant Category: Public Health

The Ministry of Education is working hard to achieve the vision of the Kingdom 2030, especially in the field of ambitious scientific research, which produces products that can be traded. Accordingly, the research team worked to develop a therapeutic formula for high blood lipids, and through research, the latest international technologies in the pharmaceutical industry were used.

مجال الارتباط: الصحة العامة

إن وزارة التعليم تعمل جاهدة علي تحقيق رؤية المملكة **2030** و خاصة في مجال البحث العلمي حيث أن المنتجات القابلة للتتجير تعتبر من اهم الأهداف. و بناء علي ذلك قام فريق البحث باستحداث تركيبة علاجية لمرض ارتفاع نسبة الدهون في الدم و تم من خلال البحث استخدام أحدث التكنولوجيات العالمية في صناعة الدواء.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Health

King Faisal University has offered great attention to serving the community and the local environment, especially in the field of health care. Therefore, this research was chosen in line with the University's identity, health and agricultural development which are in terms of using natural products available in the local environment in order to develop new treatments.

مجال الارتباط: الصحة

إن جامعة الملك فيصل قد أولت اهتماما كبيرا لخدمة المجتمع و البيئة المحلية و خاصة في مجال الرعاية الصحية. و لذلك فقد تم اختيار هذا البحث تماشيا مع هوية الجامعة الصحية و الزراعية من حيث استخدام المنتجات الطبيعية المتوفرة في البيئة المحلية من أجل استحداث علاجات جديدة.

POTENTIAL BENEFITS

أوجه الاستفادة

- Formulation with quick response.
- increasing bioavailability.
- Using Nanotechnology.

- الحصول على مستحضر سريع المفعول.
- زيادة الفعالية العلاجية للمستحضر.
- الاستفادة من علم النانوتكنولوجى.

POTENTIAL BENEFICIARIES

مستفيدون محتملون

- pharmaceutical factories.
- SFDA.
- The Ministry of Health.

- مصانع الأدوية.
- هيئة الغذاء والدواء السعودية.
- وزارة الصحة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

منتجات قابلة للتتجير محتملة

- Providing the pharmaceutical factories with the new formula.

- عرض المستحضر على مصانع الأدوية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Heba Elsewedy, helsewedy@kfu.edu.sa, 00966546488892

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR54, FINANCE428

nanomaterials

MDPI

Article

Hypolipidemic Activity of Olive Oil-Based Nanostructured Lipid Carrier Containing Atorvastatin

Heba S. Elsewedy [1,2,*], Tamer M. Shehata [1,2], Mervt M. Almostafa [1,3] and Wafaa E. Soliman [1,4,5]

1 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food and Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Alhofuf 36362, Saudi Arabia; tshehata@kfu.edu.sa (T.M.S.); malmostafa@kfu.edu.sa (M.M.A.); weahmed@kfu.edu.sa (W.E.S.)
2 Department of Pharmaceutical Sciences, College of Clinical Pharmacy, King Faisal University, Alhofuf 36362, Saudi Arabia
3 Department of Chemistry, College of Science, King Faisal University, Alhofuf 36362, Saudi Arabia
4 Department of Biomedical Sciences, College of Clinical Pharmacy, King Faisal University, Alhofuf 36362, Saudi Arabia
5 Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Pharmacy, Delta University for Science and Technology, Gamasa, Mansoura 11152, Egypt
* Correspondence: helsewedy@kfu.edu.sa or hebaelsewedy81@gmail.com; Tel.: +966-546-488-892

Abstract: Currently, hyperlipidemia is a growing health issue that is considered a risk factor for obesity. Controlling body weight and modifying life style in most of cases are not adequate and the condition requires medical treatment. Statin drugs (mainly Atorvastatin (ATO)), have been used broadly and for long time as medications for handling higher levels of lipid, especially bad cholesterol, which accordingly controls the prevalence of obesity. Still, the obstacle that stands in front of any formulation is the poor solubility of the drug. Low solubility of ATO came up with poor absorption as well as poor bioavailability. This paved the way for the present study, which aimed to exploit nanotechnology and develop certain nanolipid carriers that could accommodate hydrophobic drugs, such as ATO. Nanostructured lipid carrier (NLC) containing ATO was fabricated using olive oil. Olive oil is natural plant oil possessing confirmed hypolipidemic activity that would help in improving the efficacy of the formulation. Via applying the Quality by Design (QbD) approach, one NLC formula was selected to be optimized based on appropriate size and higher entrapment. Optimized ATO-NLC was scrutinized for zeta potential, in vitro study and kinetic profile. Moreover, stability testing and in vivo hypolipidemic behavior was conducted. The optimized NLC formulation seemed to show particle size (254.23 nm) with neutral zeta potential (−1.77 mV) and entrapment efficiency (69.56%). The formulation could be prolonged for 12 h and provided higher % of release (97.17%). Stability testing confirmed the role of modifying the surface of the formulation with PEG-DSPE in providing a highly stable formulation that could withstand three months storage in two altered conditions. Ultimately, optimized ATO-NLC could successfully lower total cholesterol level in rats induced with obesity and fed a high-fat diet. Remarkably, ATO-NLC prepared with olive oil, in addition to shielding its surface, would provide a stable formulation that holds up the synergistic action between olive oil and ATO.

Keywords: hypolipidemic; obesity; olive oil; atorvastatin; nanostructured lipid carrier

Citation: Elsewedy, H.S.; Shehata, T.M.; Almostafa, M.M.; Soliman, W.E. Hypolipidemic Activity of Olive Oil-Based Nanostructured Lipid Carrier Containing Atorvastatin. *Nanomaterials* **2022**, *12*, 2160. https://doi.org/10.3390/nano12132160

Academic Editors: Rosalia Bertorelli, Gemma Gutierrez and Maria Matos

Received: 25 May 2022
Accepted: 21 June 2022
Published: 23 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Obesity is an excessive accumulation of body fat, which not only affects fitness and well-being but also influences public health issues leading to various health problems [1]. In recent decades, the prevalence of obesity has increased all over the world and given rise to a wide variety of complications, which could be one of the leading causes of death. One could suffer from obesity due to several reasons, including lack of exercise, improper diet, environmental factors or genetic factors [2]. Presently, obesity increases the

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 25

مـخـرج علـمـي 25

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Multidrug-Resistant Bacterial Pathogens and Public Health: The Antimicrobial Effect of Cyanobacterial-Biosynthesized Silver Nanoparticles

العنوان

الجراثيم البكتيرية المقاومة للأدوية المتعددة والصحة العامة :التأثير المضاد للميكروبات لجسيمات الفضة النانوية المخلقة حيويا من السيانوبكتريا

LINK

الرابط

https://www.mdpi.com/2079-6382/11/8/1003

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

2022/07/26

JOURNAL

المجلة

Antibiotics

INDEXING

التصنيف

Web of Science (Clarivate), Q1

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Background: Cyanobacteria are considered as green nano-factories. Manipulation of the size of biogenic silver nanoparticles is needed to produce particles that suit the different applications such as the use as antibacterial agents. The present study attempts to manipulate the size of biosynthesized silver nanoparticles produced by cyanobacteria and to test the different-sized nanoparticles against pathogenic clinical bacteria. Results. The three types of nanoparticles showed antimicrobial effects with the smallest nanoparticles being the most efficient in inhibiting bacterial growth. Discussion: Nanosilver particles biosynthesized by Cyanothece-like cyanobacterium can serve as antibacterial agent against pathogens including multi-drug resistant strains. The most appropriate nanoparticle size for efficient antimicrobial activity had to be identified. Hence, size-manipulation experiment was conducted to find the most effective size of nanosilver particles. This size manipulation was achieved by controlling the amount of starting precursor. Excessive precursor material resulted in the agglomeration of the silver nanoparticles to a size greater than 100 nm. Thereby decreasing their ability to penetrate into the inner vicinity of microbial cells and consequently decreasing their antibacterial potency. Conclusion: Antibacterial nanosilver particles size can be manipulated by green synthesis. The use of biogenic nanosilver particles as small as possible is recommended to obtain effective antibacterial agents.

ملـخص

الخلفية: تعتبر السيانوبكتيريا مصانع خضراء لإنتاج جسيمات النانو. والتحكم بحجم جسيمات النانوفضة الحيوية يمكننا من إنتاج جسيمات تناسب التطبيقات المختلفة مثل استخدامها كعوامل مضادة للبكتيريا. وتحاول الدراسة الحالية التحكم بحجم جسيمات الفضة النانوية المخلقة حيويا التي تنتجها السيانوبكتريا واختبار الجسيمات النانوية ذات الأحجام المختلفة ضد بكتريا الستافيلوكوكس اوريس(المكورات العنقودية المقاومة للميثيسيلين و بكتريا ستريبتوكوكس (المكورات العقدية). النتائج: وأظهرت الثلاثة أنواع الجسيمات النانوية تأثيرا مضادا للميكروبات وكانت أصغر الجسيمات النانوية هي الأكثر فعالية في تثبيط نمو البكتيريا. مناقشة: جزيئات النانوفضة المصنعة حيوياً بواسطة السيانو بكتيريا يمكن أن تعمل كعامل مضاد للجراثيم الممرضة بما في ذلك الجراثيم المقاومة للأدوية المتعددة و لأنه كان لابد من تحديد أنسب حجم للجسيمات النانوية ذات النشاط الفعال المضاد للميكروبات. ومن ثم ، أجريت تجربة التحكم بالحجم لتحديد الحجم الأكثر فعالية من الفضة النانوية و تم تحقيق هذا التحكم بالحجم من خلال التحكم في مقدار مادة البدء و أدت المواد الأولية المفرطة إلى تكتل جسيمات الفضة النانوية إلى حجم أكبر من 100 نانومتر. مما يقلل من قدرتها على اختراق المحيط الداخلي للخلايا الميكروبية وبالتالي تقليل فعاليتها المضادة للبكتيريا. الخلاصة: جزيئات الفضة النانوية المضادة للبكتيريا يمكن تخليقها حيويًا والتحكم بحجمها عن طريق التخليق الحيوي. كما يوصى باستخدام جسيمات الفضة النانوية الحيوية الصغيرة قدر الإمكان للحصول على عوامل فعالة مضادة للبكتريا الممرضة

STUDY OUTCOMES

مخرجات الدراسة

The Findings of the study can be summarised as follows

- The elucidation of the Broad-spectrum antibacterial action of biogenic silver nanoparticles against multi-drug resistant pathogens.
- The feasibility of the use of cyanobacteria as a green platform for nanoparticles synthesis.
- The Development of a protocol for size manipulation of nanoparticles.

نتائج ومخرجات الدراسة الحالية يمكن تلخيصها كما يلى

- ثبات و توضيح التأثير مضاد للبكتريا واسع الطيف لجسيمات الفضة النانوية المخلقة حيويا ضد مسببات الأمراض المقاومة للأدوية المتعددة.
- إمكانية استخدام السيانوبكتيريا كمنصة خضراء لتخليق الجسيمات النانوية.
- القيام بتطوير و عمل بروتوكول للتحكم في حجم الجسيمات النانوية. المخلقة حيويا بواسطة السيانوبكتريا

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

ارتباطه برؤية المملكة

The Relevant Category: Health Care, Quality of Life and Resources Sustainability

This research can benefit the Saudi Vision 2030, in that:

- The study highlights the feasibility of using green nanotechnology for producing bioactive pharmaceutics like silver nanoparticles.
- The study uses eco-friendly protocol for size manipulation for nanosilver synthesis.
- The use of eco-friendly sustainable nanoparticles green source of renewable growth

مجال الارتباط: الرعاية الصحية، جودة الحياة واستدامة الموارد الحيوية

يمكن لهذا البحث أن يفيد رؤية المملكة العربية السعودية 2030 ، من حيث:

- تسلط الدراسة الضوء على جدوى استخدام تقنية النانو الخضراء لإنتاج المستحضرات الصيدلانية النشطة بيولوجيا مثل جزيئات الفضة النانوية.
- تستخدم الدراسة بروتوكول صديق للبيئة للتلاعب بالحجم لتخليق الفضة النانوية.
- استخدام جسيمات نانوية صديقة للبيئة كمصدر أخضر مستدام للنمو المتجدد.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Public Health and Environmental Sustainability and Agriculture

The research of the current study benefits the Ministry vision in that;

- The feasibility of nanoparticles biosynthesis using sustainable renewable resources of minimal growth requirements
- The cost-effectiveness in manipulating biological resources for size customisation of biogenic nanoparticles
- The feasibility of using biogenic nanoparticles as antimicrobials in different application

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الصحة العامة والاستدامة البيئة والزراعي

- فعالية و جدوى التخليق الحيوي للجسيمات النانوية باستخدام موارد متجددة النمو ومستدامة مثل السيانوبكتريا ذات متطلبات نمو قليلة
- الفعالية من حيث التكلفة في التحكم في الموارد البيولوجية للتحكم و تخصيص حجم الجسيمات النانوية الحيوية
- جدوى استخدام الجسيمات النانوية الحيوية كمضادات للميكروبات بتطبيقات مختلفة

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health and Environment

The research benefits both the environment andHealth in that:

- The use of biogenic nanosilver particles against multidrug-resistant broad-spectrum pathogens.
- The feasibility of use of eco-friendly green nanoparticles with no pollution or toxic by-products unlike other methods.
- The ease of size manipulation of these biogenic nanoparticles for different pharmaceutical applications.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة والبيئة

يفيد البحث كلاً من البيئة والصحة في:

- استخدام جزيئات الفضة النانوية الحيوية ضد مسببات الأمراض واسعة الطيف المقاومة للأدوية المتعددة.
- جدوى استخدام الجسيمات النانوية الخضراء الصديقة للبيئة دون تلوث أو منتجات ثانوية سامة بخلاف الطرق الأخرى.
- سهولة التلاعب بالحجم لهذه الجسيمات النانوية الحيوية لتطبيقات صيدلانية مختلفة..

POTENTIAL BENEFITS

The research serves Environmental sustainability by

- The Production of biogenic nanosilver particles at a minimal cost. From cyanobacteria which represent sustainable economic renewable resource for biosynthesis of those particles
- Eradication of multidrug-resistant pathogens by nanosilver. particles that can be supplemented in many pharmaceuticals
- Manipulation of nanoparticles size for different applications.

أوجه الاستفادة

يمكن أن يخدم البحث الاستدامة البيئية عن طريق:

- إنتاج الفضة النانوية الحيوية بأقل تكلفة. من البكتيريا الزرقاء التي تمثل موردًا اقتصاديًا مستدامًا للتخليق الحيوي لتلك الجسيمات
- القضاء على مسببات الأمراض المقاومة للأدوية المتعددة بواسطة مادة النانو الفضية. يمكن أن تستكمل في العديد من الأدوية
- معالجة حجم الجسيمات النانوية لتطبيقات مختلفة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

This research can benefit many authorities that are interested in research

- Ministry of Health.
- Pharmaceutical companies.
- Environment agency.

مستفيدون محتملون

يمكن أن يفيد هذا البحث العديد من الهيئات و الأفراد المهتمين يتضمن ذلك:

- وزارة الصحة.
- شركات الأدوية.
- هيئة البيئة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

This research can provide some products that are suggested to be marketable including

- Cyanobacterial culture that can be grown on minimal media and with renewable growth.
- Biogenic nanosilver particles of antimicrobial activity

منتجات قابلة للتجير محتملة

يمكن أن يوفر هذا البحث بعض المنتجات التي يُقترح أن تكون قابلة للتسويق بما في ذلك

- زراعات البكتيريا الزرقاء التي يمكن زراعتها على وسائط قليلة وبنمو متجدد.
- جزيئات الفضة النانوية الحيوية للنشاط المضاد للميكروبات

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Nermin Adel Hussein El Semary, nelsemary@kfu.edu.sa, 00966580960807, 00966541853155

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR59, FINANCE445

antibiotics

MDPI

Article

Multidrug-Resistant Bacterial Pathogens and Public Health: The Antimicrobial Effect of Cyanobacterial-Biosynthesized Silver Nanoparticles

Nermin A. El Semary [1,2,3,*] and Esam M. Bakir [4,5]

1 Al Bild Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
2 Biological Sciences Department, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
3 Botany and Microbiology Department, Faculty of Science, Helwan University, Ain Helwan, Cairo 11795, Egypt
4 Chemistry Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Al-Abassia, Cairo 11566, Egypt; ebakir@kfu.edu.sa
5 Chemistry Department, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
* Correspondence: nelsemary@kfu.edu.sa

Abstract: Background: Cyanobacteria are considered as green nano-factories. Manipulation of the size of biogenic silver nanoparticles is needed to produce particles that suit the different applications such as the use as antibacterial agents. The present study attempts to manipulate the size of biosynthesized silver nanoparticles produced by cyanobacteria and to test the different-sized nanoparticles against pathogenic clinical bacteria. Methods: *Cyanothece*-like. coccoid unicellular cyanobacterium was tested for its ability to biosynthesize nanosilver particles of different sizes. A stock solution of silver nitrate was prepared from which three different concentrations were added to cyanobacterial culture. UV-visible spectroscopy and FTIR were conducted to characterize the silver nanoparticles produced in the cell free filtrate. Dynamic Light Scattering (DLS) was performed to determine the size of the nanoparticles produced at each concentration. The antimicrobial bioassays were conducted on broad host methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), and *Streptococcus* sp., was conducted to detect the nanoparticle size that was most efficient as an antimicrobial agent. Results. The UV-Visible spectra showed excellent congruence of the plasmon peak characteristic of nanosilver at 450 nm for all three different concentrations, varying peak heights were recorded according to the concentration used. The FTIR of the three solutions revealed the absence of characteristic functional groups in the solution. All three concentrations showed spectra at 1636 and 2050–2290 nm indicating uniformity of composition. Moreover, DLS analysis revealed that the silver nanoparticles produced with lowest concentration of precursor $AgNO_3$ had smallest size followed by those resulting from the higher precursor concentration. The nanoparticles resulting from highest concentration of precursor $AgNO_3$ were the biggest in size and tending to agglomerate when their size was above 100 nm. The three types of differently-sized silver nanoparticles were used against two bacterial pathogenic strains with broad host range; MRSA-(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) and *Streptococcus* sp. The three types of nanoparticles showed antimicrobial effects with the smallest nanoparticles being the most efficient in inhibiting bacterial growth. Discussion: Nanosilver particles biosynthesized by *Cyanothece*-like cyanobacterium can serve as antibacterial agent against pathogens including multi-drug resistant strains. The most appropriate nanoparticle size for efficient antimicrobial activity had to be identified. Hence, size-manipulation experiment was conducted to find the most effective size of nanosilver particles. This size manipulation was achieved by controlling the amount of starting precursor. Excessive precursor material resulted in the agglomeration of the silver nanoparticles to a size greater than 100 nm. Thereby decreasing their ability to penetrate into the inner vicinity of microbial cells and consequently decreasing their antibacterial potency. Conclusion: Antibacterial nanosilver particles can be biosynthesized and their size manipulated by green synthesis. The use of biogenic nanosilver particles as small as possible is recommended to obtain effective antibacterial agents.

check for updates

Citation: El Semary, N.A.; Bakir, E.M. Multidrug-Resistant Bacterial Pathogens and Public Health: The Antimicrobial Effect of Cyanobacterial-Biosynthesized Silver Nanoparticles. *Antibiotics* **2022**, *11*, 1003. https://doi.org/10.3390/antibiotics11081003

Academic Editors: Sotiris K Hadjikakou, Christina N. Banti and Anthony William Coleman

Received: 17 June 2022
Accepted: 15 July 2022
Published: 26 July 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 26

مـخـرج علـمـي 26

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Comprehensive Photocatalysis Study of Promising Zirconia/Laser-Induced Graphene Nanocomposite for Wastewater Treatment-Based Methylene Blue Pollution.

العنوان

معالجة مياه الصرف الملوثة بصبغة الميثيلين الأزرق باستخدام التحفيز الضوئي في وجود مركب الزركونيا-جر افين النانوية.

LINK

https://www.mdpi.com/2297-8739/9/8/185

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/07/22

تاريخ النشر

JOURNAL

Separations

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

There is no doubt that the consumption of water, whether in civil life, agriculture, animal farms, and factories, results in water with different properties, physical and chemical. Thus, we say that the water has become polluted and cannot be used in this way, as well as it cannot be drained incorrectly, otherwise, it will cause pollution to another freshwater, whether Surface water such as rivers, lakes, or even groundwater. The treatment of this polluted water is one of the challenges facing many countries. Therefore, our study aims to provide and produce nanomaterials that are useful in the process of treating factory wastewater contaminated with hazardous organic dyes. One of the commonly used and most important in textiles and other commercial products is methylene blue dye. In this study, the effect of photocatalysis on the decomposition of methylene blue dye in polluted water was studied. In the study, composites were made of laser-induced-graphene Zirconia nanomaterials. The graphene nanocomposites have the advantage of increasing the photocatalytic effects in the decomposition of the methylene blue dye. The results showed that the addition of graphene led to a significant increase in the degradation process of this dye. The decomposition of pollutants showed a significant effect of zirconia-graphene nanocomposites on industrial wastewater treatment. These materials are considered promising in the treatment of wastewater from factories that deal with these dyes.

ملـخص

لا ريب أن استهلاك المياه سواء في الحياة المدنية أو الزراعة أو مزارع الحيوانات والمصانع ينتج عنه مياه ذات خواص مختلفة فيزيائياً وكيميائياً، وبذلك نقول إن المياه أصبح ملوثاً ولا يمكن استخدامه في هذا الشكل وكذلك لا يمكن صرفه بشكل خاطئ وإلا يتسبب في تلوث المياه الصالحة الأخرى سواء المياه السطحية كالأنهار والبحيرات أو حتى الجوفية. تعد معالجة هذه المياه الملوثة أحد التحديات التي تواجه كثيرا من البلدان. لذلك فإن دراستنا تهدف إلى توفير وإنتاج مواد نانوية تكون مفيدة في عملية معالجة مياه صرف المصانع الملوثة بالأصباغ العضوية الخطرة. أحد أهم هذه الأصباغ هي التي تستخدم بشكل شائع ومستمر في المنسوجات والمنتجات التجارية الأخرى. مثال صبغة الميثيلين الأزرق وهو صبغة أساسية تستخدم على نطاق واسع في المنسوجات الصناعية. في هذا البحث، تمت دراسة تأثير التحفيز الضوئي على تحلل صبغة الميثيلين الأزرق في مياه ملوثة بها. فقد تمت في الدراسة صناعة مركبات من الزركونيا المطعمة بمادة الجر افين النانوية المصنع باستخدام الليزر. فقد تميزت المركبات الزركونيا المطعمة بمادة الجر افين النانوية بميزة زيادة تأثيرات التحفيز الضوئي في تحلل صبغة الميثيلين الأزرق. أظهرت النتائج أن إضافة الجر افين أدت إلى زيادة كبيرة في عملية تحلل هذه الأصباغ. أظهر تحلل الملوثات تأثيرًا كبيراً لمركبات الزركونيا -الجر افين النانوية على معالجة مياه الصرف الصناعي. وتعد هذه المواد واعدة في معالجة مياه صرف المصانع التي تتعامل مع هذه الأصباغ.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is to develop nanomaterials based on graphene nanostructures.
- One outcome of this study is to develop highly effective materials for wastewater treatment.
- One outcome of this study is to treat industrial wastewater polluted by methylene blue dye.

مخرجات الدراسة

- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مواد نانوية تعتمد على الجر افين.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مواد عالية الفعالية لمعالجة مياه الصرف الصحي.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في معالجة مياه الصرف الصناعي الملوثة بصبغة الميثيلين الزرقاء.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

The current study is related to the vision of the Kingdom of Saudi Arabia 2030 in the Resources Sustainability. Water treatment is one of the major challenges in the Arab region. Therefore, the development of water treatment technologies is one of the main research issues. The current study is focusing on developing new methods and nanomaterials for the treatment of industrial wastewater in textile factories.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

ترتبط الدارسة الحالية برؤية المملكة العربية السعودية 2030 في استدامة الموارد الحيوية. تعد معالجة المياه أحد التحديات الكبرى في المنطقة العربية. لذلك فان تطوير تقنيات معالجة المياه هي أحد القضايا الأساسية البحثية. لذا فان الدراسة الحالية تقوم على ابتكار طرق ومواد نانوية جديدة لمعالجة مياه الصرف الصناعي لمصانع المنسوجات.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

ترتبط الدراسة الحالية برؤية الوزارة في الاستدامة البيئية والزراعة والتي تساهم مباشرة في رؤية المملكة 2030. حيث تستهدف الدارسة الحالية أحد أهم أولويات البلاد وهو مجال معالجة مياه الصرف، والتي يمكن تدويرها بعد معالجتها في مجالات صناعية أوزراعية. لذلك اهتمت الدراسة بمعالجة مياه الصرف الصناعي الملوثة بأحد الصبغات المستخدمة في المنسوجات.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: المياه

ترتبط الدراسة الحالية بهوية هوية جامعة الملك فيصل من حيث اهتمامها بالمياه. المياه هي من أولويات الجامعة في البحوث التطبيقية للحفاظ على استدامة الموارد البيئة والأمن الغذائي. حيث تهتم الدراسة بمعالجة مياه الصرف الصناعي الملوثة بأصباغ المنسوجات باستخدام تقنيات الطاقة الشمسية عن طريقة التحفيزالضوئي.

أوجه الاستفادة

- يمكن أن يفيد هذا البحث في تصنيع مواد نانوية وظيفية تعتمد على الجر افين المستحث بالليزر.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في تطبيق المحفزات الضوئية في معالجة المياه.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في معالجة المياه العادمة للصناعات النسيجية.

مستفيدون محتملون

- يمكن لوزارة البيئة والمياه والزراعة الاستفادة من هذا البحث في معالجة مياه الصرف الصحي.
- يمكن لمصانع النسيج الاستفادة من هذا البحث في معالجة مياه الصرف الصحي.
- يمكن أن تستفيد مراكز أبحاث المياه من هذا البحث في عمليات المعالجة.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تسويق هذا المنتج، وخاصة صناعة الجر افين المصنع بالليزر إلي مراكز الأبحاث المختلفة و كذلك تسويق المنتج إلي مراكز أبحاث المياه كتصميم مرحلي لمعالجة المياه باستخدام الطاقة الشمسية كمعمل تجريبي.

قائد الفريق البحثي

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR68, FINANCE462

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The current study is linked to the ministry's vision in environmental sustainability and agriculture, which directly contributes to the Kingdom's 2030 vision. The current study targets one of the most important priorities, which is the wastewater treatment. Therefore, the study focused on the treatment of industrial wastewater contaminated with one of the dyes used in textiles.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Water

The current study is related to the identity of King Faisal University in terms of its interest in water. Water is one of the university's priorities in applied research to maintain the sustainability of environmental resources and food security. The study is concerned with the treatment of industrial wastewater contaminated with textile dyes using solar energy techniques by photocatalysis processes.

POTENTIAL BENEFITS

- This research can benefit in fabricating functional nanomaterials based on laser-induced graphene.
- This research can benefit the photocatalysis application in water treatment.
- This research can benefit in treating the wastewater of textile industries.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water, and Agriculture can benefit from this research in wastewater treatment.
- Textile factories can benefit from this research in wastewater treatment.
- Water research centres can benefit from this research in their treatment processes.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This product, especially laser-induced graphene, can be commercialized in various research centres. The product can be commercialized in water research centres for water treatment using solar energy as an experimental laboratory.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

INTERNAL REFERENCES

CHAIR68, FINANCE462

separations

MDPI

Article

A Comprehensive Photocatalysis Study of Promising Zirconia/Laser-Induced Graphene Nanocomposite for Wastewater Treatment-Based Methylene Blue Pollution

Nagih M. Shaalan [1,2,3,*], Mohamed Rashad [3,4,*], Osama Saber [1,2], Adil Alshoaibi [1,2] and Chawki Awada [1,2]

[1] Al-Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; osmohamed@kfu.edu.sa (O.S.); adshoaibi@kfu.edu.sa (A.A.); cawada@kfu.edu.sa (C.A.)
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Physics Department, Faculty of Science, Assiut University, Assiut 71516, Egypt
[4] Physics Department, Faculty of Science, University of Tabuk, Tabuk 71491, Saudi Arabia
* Correspondence: nmohammed@kfu.edu.sa (N.M.S.); m.ahmad@ut.edu.sa (M.R.); Tel.: +966-135897114 (N.M.S.)

Abstract: In this paper, the photocatalytic effect of zirconia/laser-induced graphene on the degradation of methylene blue was comprehensively studied. The average particle size measured by HRTEM is 6 nm for both ZrO_2 and ZrO_2/G10 samples, which explains the high-quality TEM imaging of isolated squared sections of cubic particles. The weight percentages of Zr, O, and C elements using EDX were 72.16, 18.56, and 9.28, respectively. These results confirm the formation of binary composites. Moreover, Raman scattering exhibited that the spectrum of pure ZrO_2 was difficult to be detected due to the high luminescence. However, ZrO_2 vibration modes were detected for ZrO_2-graphene nanocomposites at 1012, 615, 246, and 150 cm^{-1}. A shift of the D- and G-bands of graphene were observed, where D-peak and G-peak were observed at 1370 and 1575 cm^{-1} for ZrO_2/5G and, 1361 and 1565 cm^{-1} for ZrO_2/10G, respectively. The shift is ascribed to the incorporation of graphene into the surface of the oxide material. Compared to ZrO_2, the newly fabricated ZrO_2-graphene nanocomposites have the advantage of increased photocatalytic effects. An adsorbent concentration of 5 and 10 $mg{\cdot}L^{-1}$ at room temperature over 240 min was observed to be suitable experimental conditions. The kinetic results indicate that the practical results obtained are well expressed by the first-order kinetic model at different concentrations. In addition, the results showed that the addition of graphene led to a significant degradation process increase. The results also showed the significant effect of the investigated ZrO_2-graphene nanocomposites on the decomposition of methylene blue cation. The decomposition of cationic pollutants showed a synergistic effect of the ZrO_2-graphene nanocomposites on wastewater treatment.

Keywords: ZrO_2-graphene; laser-induced graphene; methylene blue; photocatalysis studies

check for updates

Citation: Shaalan, N.M.; Rashad, M.; Saber, O.; Alshoaibi, A.; Awada, C. A Comprehensive Photocatalysis Study of Promising Zirconia/Laser-Induced Graphene Nanocomposite for Wastewater Treatment-Based Methylene Blue Pollution. *Separations* **2022**, *9*, 185. https://doi.org/10.3390/separations9080185

Academic Editor: Cheng Zhu

Received: 26 June 2022
Accepted: 20 July 2022
Published: 22 July 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Zirconia (ZrO_2) is an attractive material to scientists because of its great technological importance. ZrO_2 is characterized by high hardness, stability, microbial, and high corrosion resistance [1]. It is a p-type wide-gap semiconductor material, characterized by the availability of oxygen vacancies on its surface. This material is used in many applications such as gas sensors [2], solid oxide fuel cells, and nitrogen oxides [3]. Depending on several factors including the preparation method, ZrO_2 shows a bandgap ranging from 3 to 5 eV and this wide gap makes ZrO_2 a promising photocatalyst for hydrogen production in hydrolysis [4,5]. Graphene, an atomic-thin two-dimensional carbon material, has attracted enormous interest in the scientific community due to its exceptional electronic, electrical, and mechanical properties [6]. It can be considered a 'final' RO membrane because this

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 27

مـخـرج علـمـي 27

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Synergistic effect of NiO-Ga_2O_2-Graphene heterostructures on Congo red photodegradation in water.

العنوان

استخدام التأثير المشترك لمركب أكسيد النيكل-أكسيد الجاليوم-جرافين في معالجة مياه الصرف الملوثة بصبغة الكونغو الأحمر باستخدام التحفيز الضوئي.

LINK

https://www.mdpi.com/2297-8739/9/8/201

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/08/02

تاريخ النشر

JOURNAL

Separations

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

The consumption of water in civil life, agriculture, animal farms, and factories, results in water with different properties, physical and chemical. Thus, we say that the water has become polluted and cannot be used in this way, as well as it cannot be drained incorrectly, otherwise, it will cause pollution to another freshwater, whether surface water such as rivers, lakes, or even groundwater. The treatment of this polluted water is one of the challenges facing many countries. Therefore, our study aims to provide and produce nanomaterials that are useful in the process of treating factory wastewater contaminated with hazardous organic dyes. One of the commonly used and most important in textiles and other commercial products is Congo red dye. In this study, the effect of photocatalysis on the decomposition of Congo red dye was studied. In the study, composites were made of laser-induced graphene-doped nickel and gallium oxide nanomaterials. The graphene nanocomposites have the advantage of increasing the photocatalytic effects in the decomposition of the Congo red dye. The results showed that the addition of graphene led to a significant increase in the degradation process of this dye. These nanomaterials are considered promising in the treatment of wastewater from factories that deal with Congo red dye.

ملـخص

أن استهلاك المياه سواء في الحياة المدنية أو الزراعة أو مزارع الحيوانات والمصانع ينتج عنه مياه ذات خواص مختلفة فيزيائياً وكيميائياً. وبذلك نقول إن المياه أصبح ملوثاً ولا يمكن استخدامه في هذا الشكل وكذلك لا يمكن صرفه بشكل خاطئ وإلا يتسبب في تلوث المياه الصالحة الأخرى سواء المياه السطحية كالأنهار والبحيرات أو حتى الجوفية. تعد معالجة هذه المياه الملوثة أحد التحديات التي تواجه كثيرا من البلدان. لذلك فإن دراستنا تهدف إلى توفير وإنتاج مواد نانوية تكون مفيدة في عملية معالجة مياه صرف المصانع الملوثة بالأصباغ العضوية الخطرة. أحد أهم هذه الأصباغ هي التي تستخدم بشكل شائع ومستمر في المنسوجات والمنتجات التجارية الأخرى. مثال صبغة الكونغو الأحمر وهو صبغة أساسية تستخدم على نطاق واسع في المنسوجات الصناعية. في هذا البحث، تمت دراسة تأثير التحفيز الضوئي على تحلل هذه الصبغة في مياه ملوثة بها. فقد تمت في الدراسة صناعة مركب أكسيد النيكل-أكسيد الجاليوم المطعمة بمادة الجرافين النانوية المصنع باستخدام الليزر. فقد تميزت المركبات المطعمة بمادة الجرافين النانوية بميزة زيادة تأثيرات التحفيز الضوئي في تحلل صبغة الكونغو الأحمر. أظهرت النتائج أن إضافة الجرافين أدت إلى زيادة كبيرة في عملية تحلل هذه الأصباغ. أظهر تحلل الملوثات تأثيرًا كبيراً لمركبات أكسيد النيكل-أكسيد الجاليوم -الجرافين النانوية على معالجة مياه الصرف الصناعي. وتعد هذه المواد واعدة في معالجة مياه صرف المصانع التي تتعامل مع أصباغ الكونغو الأحمر.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is to develop nanomaterials based on graphene nanostructures.
- One outcome of this study is to develop highly effective materials for wastewater treatment.
- One outcome of this study is to treat industrial wastewater polluted by Congo red dye.

مخرجات الدراسة

- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مواد نانوية تعتمد على الجرافين.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في تطوير مواد عالية الفعالية لمعالجة مياه الصرف الصحي.
- تتمثل إحدى نتائج هذه الدراسة في معالجة مياه الصرف الصناعي الملوثة بصبغة الكونغو الأحمر.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

The current study is related to the vision of the Kingdom of Saudi Arabia 2030 in the Resources Sustainability. Water treatment is one of the major challenges in the Arab region. Therefore, the development of water treatment technologies is one of the main research issues. The current study is focusing on developing new methods and nanomaterials for the treatment of industrial wastewater in textile factories.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

ترتبط الدارسة الحالية برؤية المملكة العربية السعودية 2030 في استدامة الموارد الحيوية. تعد معالجة المياه أحد التحديات الكبرى في المنطقة العربية. لذلك فان تطوير تقنيات معالجة المياه هي أحد القضايا الأساسية البحثية. لذا فان الدراسة الحالية تقوم على ابتكار طرق ومواد نانوية جديدة لمعالجة مياه الصرف الصناعي لمصانع المنسوجات.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

The current study is linked to the ministry's vision in environmental sustainability and agriculture, which directly contributes to the Kingdom's 2030 vision. The current study targets one of the most important priorities, which is the wastewater treatment. Therefore, the study focused on the treatment of industrial wastewater contaminated with one of the dyes used in textiles.

ارتباطه برؤية الوزارة

ترتبط الدراسة الحالية برؤية الوزارة في الاستدامة البيئية والزراعة والتي تساهم مباشرة في رؤية المملكة 2030. حيث تستهدف الدارسة الحالية أحد أهم أولويات البلاد وهو مجال معالجة مياه الصرف، والتي يمكن تدويرها بعد معالجتها في مجالات صناعية أوزراعية. لذلك اهتمت الدراسة بمعالجة مياه الصرف الصناعي الملوثة بأحد الصبغات المستخدمة في المنسوجات.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment

The current study is related to the identity of King Faisal University in terms of its interest in water. Water is one of the university's priorities in applied research to maintain the sustainability of environmental resources and food security. The study is concerned with the treatment of industrial wastewater contaminated with textile dyes using solar energy techniques by photocatalysis processes.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة

ترتبط الدراسة الحالية بهوية جامعة الملك فيصل من حيث اهتمامها بالمياه. المياه هي من أولويات الجامعة في البحوث التطبيقية للحفاظ على استدامة الموارد البيئة والأمن الغذائي. حيث تهتم الدراسة بمعالجة مياه الصرف الصناعي الملوثة بأصباغ المنسوجات باستخدام تقنيات الطاقة الشمسية عن طريقة التحفيز الضوئي.

POTENTIAL BENEFITS

- This research can benefit in fabricating functional nanomaterials based on laser-induced graphene.
- This research can benefit the photocatalysis application in water treatment.
- This research can benefit in treating the wastewater of textile industries.

أوجه الاستفادة

- يمكن أن يفيد هذا البحث في تصنيع مواد نانوية وظيفية تعتمد على الجر افين المستحث بالليزر.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في تطبيق المحفزات الضوئية في معالجة المياه.
- يمكن أن يفيد هذا البحث في معالجة المياه العادمة للصناعات النسيجية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water, and Agriculture can benefit from this research in wastewater treatment.
- Textile factories can benefit from this research in wastewater treatment.
- Water research centers can benefit from this research in their treatment processes.

مستفيدون محتملون

- يمكن لوزارة البيئة والمياه والزراعة الاستفادة من هذا البحث في معالجة مياه الصرف الصحي.
- يمكن لمصانع النسيج الاستفادة من هذا البحث في معالجة مياه الصرف الصحي.
- يمكن أن تستفيد مراكز أبحاث المياه من هذا البحث في عمليات المعالجة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This product, especially laser-induced graphene, can be commercialized in various research centers. The product can be commercialized in water research centers for water treatment using solar energy as an experimental laboratory.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تسويق هذا المنتج، وخاصة صناعة الجر افين المصنع بالليزر إلي مراكز الأبحاث المختلفة و كذلك تسويق المنتج إلي مراكز أبحاث المياه كتصميم مرحلي لمعالجة المياه باستخدام الطاقة الشمسية كمعمل تجريبي.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR88, FINANCE463

أرقام مرجعية داخلية

separations

MDPI

Article

Synergistic Effect of NiO-Ga_2O_2-Graphene Heterostructures on Congo Red Photodegradation in Water

Nagih M. Shaalan [1,2,3,*], Mohamed Rashad [3,4,*] and Chawki Awada [1,2]

1 Al-Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa 31982, Saudi Arabia; cawada@kfu.edu.sa
2 Department of Physics, College of Science, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
3 Physics Department, Faculty of Science, Assiut University, Assiut 71516, Egypt
4 Physics Department, Faculty of Science, University of Tabuk, Tabuk 71491, Saudi Arabia
* Correspondence: nmohammed@kfu.edu.sa (N.M.S.); m.ahmad@ut.edu.sa (M.R.); Tel.: +966-135897114 (N.M.S.)

Abstract: We studied the effect of the mixed phase of nickel oxide–gallium oxide–graphene (NiO-Ga_2O_2/G) heterostructure nanocomposite on the photocatalytic degradation of Congo red dye. The effect was investigated based on NiO-Ga_2O_2 junction, NiO-graphene, and Ga_2O_2-graphene contacts. The laser-induced graphene was embedded into NiO and NiO-Ga_2O_2. Raman spectra confirmed the fabrication of disordered graphene and the mixed phase between the oxides and graphene. HRTEM showed that very fine nanoparticles for both NiO and Ga_2O_2 with a size of ~7–10 nm were synthesized. Elemental compositional expressed the formation mixed phase. The effect of graphene content was investigated at 2 and 10% wt with NiO and the heterojunction of NiO-Ga_2O_2. The photocurrent studies was measured of these nanocomposite film deposited on two interdigitated gold electrodes, biased by 5.0 V and irradiated by the UV source. The results of photocatalysis measurements indicated an improvement occurred upon the heterojunction between Ga_2O_2 and NiO, however, a dramatic improvement was observed with the addition of graphene of 10%. The results expressed that the ternary phase of p-NiO/n-Ga_2O_2/graphene is promising in the photocatalytic application toward Congo red decomposition.

Keywords: NiO-Ga_2O_2 heterojunction; ternary nanocomposite; graphene; Congo red; photocatalytic

check for updates

Citation: Shaalan, N.M.; Rashad, M.; Awada, C. Synergistic Effect of NiO-Ga_2O_2-Graphene Heterostructures on Congo Red Photodegradation in Water. *Separations* **2022**, *9*, 201. https://doi.org/10.3390/separations9080201

Academic Editor: Cheng Zhu

Received: 8 July 2022
Accepted: 30 July 2022
Published: 2 August 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Regarding the safe drinking and cleansing of water, there are still certain unanswered questions that need to be addressed on a priority basis in the relevant study fields. Recently, the development of environmentally friendly, supportable nanomaterials with distinctive advantages such as superior efficiency, selectivity, and achievable stability have emerged as a top priority [1]. At this time, it was found that it is necessary to introduce and develop highly effective and sensitive techniques to remove pollutants from water. Therefore, it has been confirmed that catalytic oxidation is one of the effective techniques for organic pollutants [2]. There are many industries, including the leather, paper, plastics, textiles, food processing, printing, cosmetics, pharmaceuticals, and other industries that deal with organic and inorganic dyes. These pigments, when present in wastewater, can negatively affect the surrounding water environment, including others. These dyes can cause serious health problems for humans and animals, such as mutations and cancer [3]. It is known that the use of sunlight in the photolysis of wastewater is an energy-saving method, especially to get rid of organic dye [4]. It is known that photocatalysis has gained high interest in the use of semiconductor materials due to its many applications in many areas such as hydrogen production, removal of heat-resistant pollutants, as well as the self-cleaning of surfaces. However, the wide bandgap of metal oxides may reduce their ability to absorb

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 28

مـخـرج علـمـي 28

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Plant Growth-Promoting Bacterium from Non-Agricultural Soil Improves Okra Plant Growth.

العنوان

تَحَسّن البكتيريا المعززة لنمو النبات المعزولة من التربة غير الزراعية نمو نبات البامية.

LINK

https://www.mdpi.com/2077-0472/12/6/873

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/07/16

تاريخ النشر

JOURNAL

Agriculture

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Beneficial soil microorganisms influence nutrient recycling, soil fertility, plant growth, and productivity and reduce chemical fertilizer application. This study aimed to isolate bacteria from non-agricultural soils in the Al-Ahsa region and characterize the bacteria with the best biostimulating characteristics at the physiological, biochemical, and molecular level. DPM17, a bacterial isolate, promotes plant growth through phosphate solubilization, nitrogen fixation, and ammonia production. DPM17 also produces the phytohormones, indole acetic acid and gibberellin, and ammonia. Additionally, DPM17 grows in the presence of up to 10% NaCl, indicating its halophilic nature. DPM17 was identified as *Bacillus baekryungensis* based on comparative sequence analysis of the 16S rRNA gene. The positive effect of this bacteria strain on the growth of the okra plant appeared, after injecting sterilized okra seeds with these bacteria. The results showed a significant increase in root length, number of secondary roots, plant length and dry weight. The results clearly indicate that the bacterial strain promotes the growth of the okra plant in an environmentally friendly way, and can be exploited to produce biofertilizers developed from bacteria isolated from Al-Ahsa soil and adapted to it, which gives it a competitive advantage over others in sustainable agriculture and food security in Saudi Arabia.

ملـخص

تساعد الكائنات الدقيقة المفيدة في التربة على إعادة تدوير المغذيات، وتحسين خصوبة التربة، وزيادة نمو النبات و إنتاجيته، وتقلل من استخدام الأسمدة الكيماوية. هدفت هذه الدراسة إلى عزل البكتيريا النافعة من التربة غير الزراعية بالأحساء وتوصيفها بأفضل خصائص التحفيز الحيوي على المستوى الفسيولوجي والكيميائي الحيوي والجزيئي. فقد جمعت عينات تربة غير زراعية من الأحساء وتم عزل البكتيريا منها بالطرق المعتمدة والمعروفة دولياً. وأظهرت العزلة البكتيرية DPM17 أفضل النتائج حيث استطاعت تعزيز نمو نبات البامية ذا الأهمية الاقتصادية من خلال إذابة الفوسفات، وتثبيت النيتروجين، والهرمونات النباتية مثل اندول حمض الخليك. كما أظهرت هذه السلالة البكتيرية القدرة على تحمل الملوحة التي وصلت إلى 10٪ من كلوريد الصوديوم، مما يشير إلى طبيعة السلالة المحبة للملوحة. تم تعريف السلالة البكتيرية على أنها *Bacillus baekryungensis* بناءً على تحليل التسلسل الجيني المقارن. وظهر التأثير الإيجابي لهذه السلالة البكتيريا على نمو نبات البامية، عد حقن بذور البامية المعقمة بهذه البكتيريا، حيث أظهرت النتائج الزيادة المعنوية في طول الجذر وعدد الجذور الثانوية وطول النبات والوزن الجاف له. وتشير النتائج الى أن هذه السلالة البكتيرية تعزز من نمو نبات البامية بطريقة صديقة للبيئة، ويمكن استغلالها لإنتاج مخصبات حيوية مطورة من البكتيريا المعزولة من تربة الأحساء والمتأقلمة معها مما يعطيها ميزة تنافسية عن غيرها في الزراعة المستدامة والأمن الغذائي في السعودية.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is exploiting non-agricultural soils as a biological resource.
- Second outcome is obtaining effective eco-friendly bacteria to increase okra growth.
- Third outcome is exploiting such bacteria to develop efficient biofertilizers for sustainable agriculture and food security in Saudi Arabia.

مخرجات الدراسة

- أحد مخرجات هذه الدراسة هو استثمار الأراضي الغير زراعية كمصدر للأصول البيولوجية.
- ثاني مخرج هو الحصول على بكتيريا صديقة للبيئة تزيد من نمو النبات البامية.
- ثالث مخرج هو استثمار هذه البكتيريا في الحصول على مخصبات حيوية فعالة للاستدامة الزراعية والأمن الغذائي بالسعودية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

This research is relevant to the Saudi Vision 2030 (Resources Sustainability) because eco-friendly bacteria were isolated from soils as natural resources. Such plant growth promoting bacteria were able to provide plants with essential nutrients such as nitrogen. They can be exploited as biofertilizers to improve soil fertility and plant productivity.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

ارتبطت الدراسة بشكل وثيق برؤية المملكة العربية السعودية 2030 (استدامة الموارد) لأنه تم عزل البكتيريا الصديقة للبيئة من التربة كمورد حيوي. وتتبع البكتيريا المعززة لنمو النبات حيث تستطيع إمداد النبات بما يحتاجه من عناصر غذائية ضرورية مثل النيتروجين، ويمكن استثمار هذه البكتيريا النافعة كسماد حيوي لتحسين خصوبة التربة و إنتاجية النبات.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

This research is relevant to the Ministry Vision (Environmental sustainability and Agriculture) as plant beneficial bacteria were obtained from non-agricultural soils. Such bacteria were proven to stimulate growth of okra plants eco-friendly via different mechanisms including phytohormones production, thereby reducing the application of chemical fertilizers, which have potential environmental hazards.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

ارتبط هذا البحث بشكل وثيق برؤية الوزارة (الاستدامة البيئية والزراعة) حيث تم الحصول على البكتيريا النافعة للنبات من التربة. وقد تم إثبات أن هذه البكتيريا تعززنمو نبات البامية بطريقة صديقة للبيئة عن طريق إنتاج الهرمونات النباتية. وهذا سيحد بطريقة فعالة من استخدام الأسمدة الكيميائية التي لها أضرارا بيئية كبيرة.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture

This research has a direct connection with the University Identity because eco-friendly bacteria were isolated from Al-Ahsa soil. Such bacteria significantly enhanced the growth of the economic plant, okra and reduced the use of chemical fertilizers that have potential environmental consequences. They can be developed as the from non-biofertilizers to improve soil fertility and plant productivity.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة

ارتبطت هذه الدراسة بشكل وثيق بهوية الجامعة في مجال الزراعة والاستدامة البيئية حيث تم عزل بكتيريا من تربة الأحساء، استطاعت تعزيزنمو نبات البامية الاقتصادي، وان هذه البكتيريا صديقة للبيئة وتحد من استخدام المخصبات الكيميائية ذات الأضرار البيئية العظيمة ويمكن استخدام هذه البكتيريا كسماد حيوي لتحسين خصوبة التربة و إنتاجية النبات.

POTENTIAL BENEFITS

- One potential benefit of this research is to obtain eco-friendly bacteria from Al-Ahsa soil.
- Second benefit is apply such bacteria to improve okra plant growth.
- Third benefit is to apply such bacteria to enhance soil fertility.

أوجه الاستفادة

- الوجه الأول للاستفادة من هذا البحث هو الحصول على بكتيريا صديقة للبيئة من تربة الأحساء.
- الاستفادة الثانية هي تطبيق هذه البكتيريا لزيادة نمو نبات البامية.
- الاستفادة الثالثة هي تحسين خصوبة التربة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of agriculture.
- Okra farmers.
- Ministry of industry.

مستفيدون محتملون

- وزارة الزراعة.
- المزارعون.
- وزارة الصناعة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialised by production of biofertilizers developed from such bacteria, in a commercial scale.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تتجيرهذا البحث عن طريق إنتاج مخصبات حيوية مطورة من هذه البكتيريا على نطاق تجاري.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Ashraf Khalifa, akhalifa@kfu.edu.sa, 00966547539615

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR86, FINANCE466

agriculture

MDPI

Article

Plant Growth-Promoting Bacterium from Non-Agricultural Soil Improves Okra Plant Growth

Heba Adel AlAli [1,2], Ashraf Khalifa [1,2,3,*] and Mohammed Almalki [1,2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; 219039525@student.kfu.edu.sa (H.A.A.); malmalki@kfu.edu.sa (M.A.)
[2] Biological Sciences Department, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Botany and Microbiology Department, Faculty of Science, Beni-Suef University, Beni-Suef 62521, Egypt
* Correspondence: akhalifa@kfu.edu.sa; Tel.: +966-13-589-9540; Fax: +966-013-5899556

Abstract: Beneficial soil microorganisms influence nutrient recycling, soil fertility, plant growth, and productivity and reduce chemical fertilizer application. This study aimed to isolate bacteria from non-agricultural soils in the Al-Ahsa region and characterize the bacteria with the best biostimulating characteristics at the physiological, biochemical, and molecular level. DPM17, a bacterial isolate, promotes plant growth through phosphate solubilization, nitrogen fixation, and ammonia production. DPM17 also produces the phytohormones, indole acetic acid (IAA; 4.516 μg mL^{-1}) and gibberellin (1.33 μg mL^{-1}), and ammonia (0.06 μg mL^{-1}). Additionally, DPM17 grows in the presence of up to 10% NaCl, indicating its halophilic nature. DPM17 was identified as *Bacillus baekryungensis* based on comparative sequence analysis of the 16S rRNA gene, and neighbor-joining phylogenetic analyses indicated that DPM17 was 96.51% identified to *Bacillus* sp. DPM17 inoculation substantially improved *Abelmoschus esculentus* (okra) root length, lateral root count, and dry weight from 7.03 to 9.41 (p = 0.03), 3.2 to 7.2, and 6 to 13 mg (p = 0.032), respectively. The results suggest that DPM17 enhances plant growth and can be exploited to develop efficient formulations for sustainable agriculture and food security in Saudi Arabia.

Keywords: *Bacillus*; *Abelmoschus esculentus*; biostimulation; non-agricultural soils

Citation: AlAli, H.A.; Khalifa, A.; Almalki, M. Plant Growth-Promoting Bacterium from Non-Agricultural Soil Improves Okra Plant Growth. *Agriculture* **2022**, *12*, 873. https://doi.org/10.3390/agriculture12060873

Academic Editors: Eugenio Llorens, Begonya Vicedo, Loredana Scalschi and Carlos Agustí-Brisac

Received: 28 May 2022
Accepted: 16 June 2022
Published: 16 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Soil microbiota function in nutrient recycling, such as carbon and nitrogen, enhancing soil quality, increasing crop yield, and decreasing the application of chemical fertilizers [1]. Plant growth-promoting bacteria (PGPB) stimulate plant growth via bioactive compound production, iron sequestration, and inorganic phosphate solubilization, among others. PGPB also enhance the rhizoremediation of petroleum hydrocarbons and phenol biodegradation [2,3] and reduce heavy metal uptake by plants [4]. Thus, they can be used for a wide range of industrial and biotechnological applications.

Abelmoschus esculentus (okra) is important in the human diet due to its high carbohydrate, fat, protein, mineral, and vitamin content. It is also used in medicine and industry [5]. The low bioavailability of essential nutrients and high salinity of soils negatively affect okra growth and productivity in Saudi Arabia [6]. Increasing okra production via applications of synthetic chemical fertilizers has potential hazards to the environment and associated organisms. Hence, searching for a safe, eco-friendly, and efficient strategy to increase okra production is of high significance.

Various microbial groups, including *Aeromonas encheleia* and *Pseudomonas azotoformans* isolated from earthworms, are affiliated with PGPB [7]. The biostimulation properties of PGPB isolated from Al-Ahsa, Saudi Arabia, have been investigated. *Bacillus megaterium* and *Enterobacter cloacae* were isolated from *Medicago sativa* root nodules and roots,

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 29

مـخـرج عـلـمـي 29

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Development and Optimization of Nigella sativa Nanoemulsion Loaded with Pioglitazone for Hypoglycemic Effect.

العنوان

تطوير وتحسين مستحلب دقيق للناجيلا ساتيفا المحمل ببيوجليتازون للتحكم بمستوي السكر في الدم.

LINK

https://www.mdpi.com/2073-4360/14/15/3021/htm

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/07/26

تاريخ النشر

JOURNAL

Polymers

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder associated with an increased blood glucose level. The world health burden of DM has increased as a result of numerous causes that necessitates suitable treatment. Pioglitazone (PGZ) is a generally prescribed medication for managing type II diabetes. However, its low solubility creates complications for its formulation. Therefore, the aim of the current study was to incorporate PGZ into a nanoemulsion (NE) formulation prepared with Nigella sativa oil (NSO) to boost the action of PGZ. To our knowledge, no previous study has addressed the combination and synergistic effect of PGZ and NSO as a hypoglycemic NE formulation intended for oral administration. An experiment was designed to test several PGZ-loaded NE formulations, varying factors such as NSO, surfactant and co-surfactant concentrations. These factors were investigated for their influence on responses including particle size and in vitro release. An optimized PGZ-loaded NE was selected and examined for its morphology, kinetic activity and stability. Further, the anti-diabetic effect of the optimized formulation was evaluated using diabetically induced rats. The optimized formula exhibited a good particle size of 167.1 nm and in vitro release of 89.5%. A kinetic study revealed that the drug release followed the Korsmeyer–Peppas mechanism. Additionally, the PGZ-loaded NE formulation was found to be stable, showing non-significant variation in the evaluated parameters when stored at 4 and 25 °C for a period of 3 months. In vivo investigation of the PGZ-loaded NE formulation showed a significant reduction in blood glucose level, which appeared to be enhanced by the presence of NSO. In conclusion, NS-NE could be a promising nanocarrier for enhancing the hypoglycemic effect of PGZ.

ملـخص

داء السكري هو مرض مرتبط بارتفاع مستوى السكر في الدم و قد ازداد العبء الصحي العالمي لمرض السكري نتيجة لأسباب عديدة. و يعد عقار البيوجليتازون أحد الأدوية الوصفية لعلاج مرض السكري من النوع الثاني. ومع ذلك ، فإن قابلية ذوبانه المنخفضة تخلق عقبات في طرق تصنيعه الصيدلانية. لذلك ، كان الهدف من الدراسة الحالية هو دمج البيوجليتازون في تركيبة مستحلب نانوي محضرة بزيت حبة البركة لزيادة الزوبانية ولتعزيز عمله. وحتي الآن ، لم تتناول أي دراسة سابقة الجمع والتأثير التآزري بين زيت حبه البركو و البيوجليتازون كتركيبة مستحلب دقيق لخفض السكر في الدم مخصصة للإعطاء عن طريق الفم. تم تصميم تجربة لاختبار عدة تركيبات محملة بالعقار ، مثل تركيزات مخفض التوتر السطحي والعامل المساعد. تم فحص هذه العوامل لبيان مدي تأثيرها على الاستجابات بما في ذلك حجم الجسيمات والتحرر في المختبر. تم اختيار مستحلب مُحمل البيوجليتازون محسن وفحصه من أجل حجم الجسيمات والنشاط الحركي والاستقرار. علاوة على ذلك ، تم تقييم التأثير المضاد لمرض السكري للتركيبة المحسنة باستخدام فئران مصابة بداء السكري. أظهرت الصيغة المحسّنة حجم جسيم جيد يبلغ 167.1 نانومتر و انطلاق في المختبر بنسبة 89.5٪. كشفت دراسة حركية أن إطلاق الدواء يتبع آلية كروسمير بيباس. بالإضافة إلى ذلك ، تم التأكد من ثباتية المستحضرات بعد تخزينها عند 4 و 25 درجة مئوية لمدة 3 أشهر. أظهرت تجربة التركيبة في الحيو انات المريضة انخفاضًا ملحوظا في مستوى الجلوكوز في الدم ، والذي بدا أنه يتعزز من خلال وجود زيت حبه البركة.

STUDY OUTCOMES

- Access to an effective therapeutic formulation for type 2 diabetes.
- Development of a marketable pharmaceutical product.
- Utilizing nanotechnology for development and improvement of local pharmaceutical products.

مخرجات الدراسة

- الوصول إلى صياغة علاجية فعالة للسكري من النوع الثاني.
- تطوير منتج صيدلي قابل للتتجير.
- استخدام النانوتيكنولجي لتطوير منتجات محلية و العمل علي تحسين أدائها.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care

In line with the vision of the Kingdom 2030 in terms of interest in the field of health care for citizens. The goal of this study was determined to be an aid to raise the level of health by developing therapeutic formulations for locally prevalent diseases.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

اتساقا مع رؤية المملكة 2030 من حيث الاهتمام بمجال الرعاية الصحية للمواطنين. فقد تم تحديد هدف هذه الدراسة لتكون عامل مساعد لرفع المستوي الصحي عن طريق استحداث تركيبات علاجية للأمراض المنتشرة محليا

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Public Health

In line with the vision of the Ministry of Education in terms of working to raise the efficiency of scientific research and discreet international publication. From its inception, this research aimed to have a therapeutic product used to solve one of the most important chronic diseases, which is type 2 diabetes, from its outputs.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الصحة العامة

تماشيا مع رؤية وزارة التعليم من حيث العمل علي رفع كفاءة البحث العلمي و النشر الدولي الرصين. فقد هدف هذا البحث منذ بدايته إلى أن يكون من مخرجاته منتج علاجي يستخدم لحل أحد أهم الأمراض المزمنة و هو السكري من النوع الثاني.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Health

Consistent with the identity of King Faisal University, which is food security and environmental sustainability. The main objective of this health research was to use natural products in the local environment to work on developing therapeutic systems.

مجال الارتباط: الصحة

اتساقا مع هوية جامعة الملك فيصل و المتمثلة في الأمن الغذائي و الاستدامة البيئية. فقد كان الهدف الرئيسي لهذا البحث الصحي هو استخدام المنتجات الطبيعية في البيئة المحلية للعمل على تطوير الأنظمة العلاجية.

POTENTIAL BENEFITS

أوجه الاستفادة

- Using natural products available in the local environment.
- Development of pharmaceutical manufacturing technology.
- Developing a therapeutic formula that can be manufactured locally.

- استخدام المنتجات الطبيعية في المتاحة في البيئة المحلية.
- العمل علي تطوير تكنولوجيا تصنيع الأدوية.
- استحداث صيغة علاجية قابلة للتصنيع المحلي.

POTENTIAL BENEFICIARIES

مستفيدون محتملون

- Local pharmaceutical companies.
- Saudi Food and Drug Authority.
- Ministry of Health.

- شركات الأدوية المحلية.
- هيئة الغذاء والدواء السعودية.
- وزارة الصحة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

منتجات قابلة للتجير محتملة

- A therapeutic product that can be manufactured in local pharmaceutical factories.

- منتج علاجي قابل للتصنيع بمصانع الأدوية المحلية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Tamer Shehata, tshehata@kfu.edu.sa, 00966564787190

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR47, FINANCE467

polymers

MDPI

Article

Development and Optimization of *Nigella sativa* Nanoemulsion Loaded with Pioglitazone for Hypoglycemic Effect

Tamer M. Shehata [1,2,3,*], Mervt M. Almostafa [1,4] and Heba S. Elsewedy [1,2]

1 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food and Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Alhofuf 36362, Al-Ahsa, Saudi Arabia; malmostafa@kfu.edu.sa (M.M.A.); helsewedy@kfu.edu.sa (H.S.E.)
2 Department of Pharmaceutical Sciences, College of Clinical Pharmacy, King Faisal University, Alhofuf 31982, Al-Ahsa, Saudi Arabia
3 Department of Pharmaceutics, College of Pharmacy, Zagazig University, Zagazig 44519, Egypt
4 Department of Chemistry, College of Science, King Faisal University, Alhofuf 31982, Al-Ahsa, Saudi Arabia
* Correspondence: tshehata@kfu.edu.sa; Tel.: +966-(56)-4787190

Abstract: Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder associated with an increased blood glucose level. The world health burden of DM has increased as a result of numerous causes that necessitates suitable treatment. Pioglitazone (PGZ) is a generally prescribed medication for managing type II diabetes. However, its low solubility creates complications for its formulation. Therefore, the aim of the current study was to incorporate PGZ into a nanoemulsion (NE) formulation prepared with *Nigella sativa* oil (NSO) to boost the action of PGZ. To our knowledge, no previous study has addressed the combination and synergistic effect of PGZ and NSO as a hypoglycemic NE formulation intended for oral administration. An experiment was designed to test several PGZ-loaded NE formulations, varying factors such as NSO, surfactant and co-surfactant concentrations. These factors were investigated for their influence on responses including particle size and *in vitro* release. An optimized PGZ-loaded NE was selected and examined for its morphology, kinetic activity and stability. Further, the anti-diabetic effect of the optimized formulation was evaluated using diabetically induced rats. The optimized formula exhibited a good particle size of 167.1 nm and *in vitro* release of 89.5%. A kinetic study revealed that the drug release followed the Korsmeyer–Peppas mechanism. Additionally, the PGZ-loaded NE formulation was found to be stable, showing non-significant variation in the evaluated parameters when stored at 4 and 25 °C for a period of 3 months. In vivo investigation of the PGZ-loaded NE formulation showed a significant reduction in blood glucose level, which appeared to be enhanced by the presence of NSO. In conclusion, NS-NE could be a promising nanocarrier for enhancing the hypoglycemic effect of PGZ.

Keywords: diabetes; nanoemulsion; *Nigella sativa*; pioglitazone; optimization; hypoglycemia

check for updates

Citation: Shehata, T.M.; Almostafa, M.M.; Elsewedy, H.S. Development and Optimization of *Nigella sativa* Nanoemulsion Loaded with Pioglitazone for Hypoglycemic Effect. *Polymers* **2022**, *14*, 3021. https://doi.org/10.3390/polym14153021

Academic Editor: Wen Chen

Received: 4 June 2022
Accepted: 22 July 2022
Published: 26 July 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Diabetes mellitus is a public health issue and is a metabolic disorder that is a leading cause of death [1]. It is associated with variation in the homeostasis of blood glucose as a result of imperfections in insulin secretion that can lead to hyperglycemia [2]. The prevalence of diabetes is influenced by factors such as an unhealthy diet, obesity, low exercise levels, stress and genetic factors [3]. Diabetes is distinguished into two types, types I and II, with most diabetic patients suffering from type II diabetes. The complications associated with diabetes mellitus include eye problems, nerve damage, and renal and cardiovascular disease [4]. Consequently, managing high blood glucose level is crucial.

Pioglitazone hydrochloride (PGZ) is an anti-diabetic drug belonging to the thiazolidinedione group which has an insulin-sensitizing action [5]. Its capacity for the improved

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 30

مـخـرج عـلـمـي 30

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Therapeutic Effect of Green Synthesized Silver Nanoparticles Using Erodium glaucophyllum Extract against Oral Candidiasis: In Vitro and In Vivo Study.

العنوان

التأثير العلاجي لجسيمات الفضة النانوية المَصنّعة باستخدام مستخلص النبات البري إروديوم جلوكوفيلوم ضد الالتهابات الفطرية للفم: دراسات معملية وفي فئران التجارب.

LINK

https://www.mdpi.com/1420-3049/27/13/4221

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/06/30

تاريخ النشر

JOURNAL

Molecules

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Oral fungal infection is a disease caused by some opportunistic fungi found in the oral cavity. This study aims to find alternative antifungals to the antibiotics that used regulatory against fungal infections. This study presents a new method for the synthesis of silver nanoparticles using the leaves extract of one of the wild plant that grows in Saudi (known as Ar-Ruqamah or Al-Jazzab) as a safe and effective anti-fungal agent. The formation of green synthesized silver nanoparticles was verified using UV-visible spectroscopy, X-ray diffraction, and infrared spectroscopy. The laboratory results showed, the inhibitory effect of green synthesized silver nanoparticles against the growth and reproduction of oral fungi. In addition, silver nanoparticles significantly inhibited the production of fungal cell wall degrading enzymes by 30% - 45%. Interestingly, green synthesized silver nanoparticles did not show any cytotoxicity on human periodontal cells, and showed an effective treatment for reducing oral fungal infection and inflammation by more than 80%, when applied topically on the tongue of oral candidiasis mice model. Therefore, this study provide a novel effective treatment method for oral fungal infections using green synthesized silver nanoparticles.

ملـخص

تعتبر العدوى الفطرية للفم من الأمراض التي تسببها بعض الفطريات الانتهازية الموجودة في تجويف الفم. تهدف هذه الدراسة الي إيجاد مضادات فطريه بديله للمضادات الحيوية المستخدمة في مكافحة تلك العدوات الفطرية. يقدم هذا البحث طريقة جديدة لتصنيع جسيمات نانوية باستخدام مستخلص أوراق نبات بري ينمو بكثرة في المملكة (معروف باسم الرقمه أو الجزاب) كمضاد فطري امن و فعال. و قد تم التحقق من تكوين جسيمات الفضة النانوية الخضراء باستخدام التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية ، و حيود الأشعة السينية ، والتحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء. أظهرت النتائج المعملية النشاط المثبط لجسيمات الفضة النانوية الخضراء ضد نمو وتكاثر فطريات الفم. بالإضافة إلى ذلك، أعاقت جسيمات الفضة النانوية بشكل كبير إنتاج الإنزيمات المحللة للجدار الخلوي للفطريات بنسبة 30٪ - 45٪. ومن المثير للاهتمام، أن جسيمات الفضة النانوية الخضراء لم تظهر أي سمية خلوية علي خلايا اللثة البشرية ، كما أنها أظهر علاج فعال عند الاستخدام الموضعي على لسان فئران التجارب المصابة بالعدوى الفطرية يتمثل في انخفاض نسبة العدوي الفطرية في غزو الأنسجة وتقليل الالتهابات بنسبة اكبر من 80% عن الفئران المصابة والغير معالجة. لذلك فإن هذا البحث يقدم لأول مرة طريقة علاجية فعالة لعدوى و التهابات الفم الفطرية باستخدام جسيمات الفضة النانوية .

STUDY OUTCOMES

- Synthesis of safe anti-fungal agents.
- Effective treatment against oral fungal infections.
- Improving human health

مخرجات الدراسة

- تصنيع مضادات فطرية أمنة علي صحة الإنسان.
- علاج فعال ضد التهابات الفم الفطرية.
- تحسين صحة الإنسان

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care

Oral fungal infection is considered as dangerous fungal disease that threatens human health and may cause death, especially in the case of patients suffering from immunodeficiency diseases or undergoing chemotherapy. In this study, silver nanoparticles were synthesized using a wild plant extract in Al-Ahsa, and the results showed an inhibitory activity against oral fungal infection without any cytotoxicity.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية، جودة الحياه واستدامة الموارد الحيوية

تعتبر العدوى الفطرية للفم من الأمراض الفطرية الخطيرة التي تهدد صحة الإنسان و قد تسبب الوفاه خاصة في حالة المرضى الذين يعانون من أمراض نقص المناعة أو يخضعون الي العلاجات الكيميائية. في هذه الدراسة تم إنتاج جسيمات الفضة النانوية باستخدام مستخلص نبات بري بواحة الأحساء وأظهرت النتائج نشاط مثبط ضد عدوى فطريات الفم دون أي سميه خلوية.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

Opportunistic fungi cause serious human diseases. Several studies showed high resistance of fungi toward these antibiotics. Moreover, these treatments have many harmful side effects. Therefore, finding safe drug alternatives leads to a significant improvement in human health.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

تتسبب الفطريات الانتهازية في أمراض خطيره للإنسان. أثبتت العديد من الدراسات عدم كفاءة المضادات الحيوية حيث أظهرت تلك الفطريات مقاومه لهذه المضادات. علاوة على ذلك، فان هذه العلاجات لها العديد من الآثار الجانبية الضارة. و عليه فإيجاد بدائل دو ائية أمنة يؤدي الى تحسين صحة الإنسان بشكل كبير.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment and Agriculture

In this study, green synthesized silver nanoparticles were used to treat oral fungal infection. The green nanoparticles are considered to be effective and safe to treat fungal diseases. The results showed that silver nanoparticles were highly effective in many applications including anti-bacterial, anti-fungal, anti-oxidant and anti-tumour agents.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة ، الزراعة

في هذه الدراسة يتم استخدام جسيمات الفضة النانوية الصديقة للبيئة لعلاج عدوي فطريات الفم. وتعتبر الجسيمات النانوية المصنعة بطريقة خضراء فعالة و امنه لعلاج الأمراض الفطرية. وأظهرت النتائج أن جسيمات الفضة النانوية فعالة للغاية في العديد من التطبيقات كمضادات للبكتريا و الفطريات و مضادات للأكسدة و الأورم السرطانية.

POTENTIAL BENEFITS

- Developing eco-friendly technologies.
- Development of green synthesized nanomaterials to treat infectious fungal diseases.
- Establishing safe and effective alternative drugs to antibiotics

أوجه الاستفادة

- تطوير تقنيات صديقة للبيئة
- تطوير المواد النانوية المصنعة حيويا لعلاج الأمراض الفطرية المعدية
- إيجاد بدائل آمنة وفعالة للمضادات الحيوية

POTENTIAL BENEFICIARIES

- University research
- Pharmaceutical factories and hospitals.
- Ministry of Health.

مستفيدون محتملون

- أبحاث جامعية
- مصانع الأدوية والمستشفيات
- وزارة الصحة

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Providing a new therapeutic agent using green-synthesized silver nanoparticles to treat fungal diseases. Nanotechnology is extremely important in many medical and agricultural fields.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- تقديم منتجات علاجية جديدة باستخدام جسيمات الفضة النانوية المصنعة بطريقة خضراء لعلاج الأمراض الفطرية. وتعتبر تقنية النانو مهمة للغاية في العديد من المجالات الطبية والزراعية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Basem M. Abdallah, babdallallah@kfu.edu.sa, 00966569658666, 004525828321

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR8, FINANCE469

molecules

MDPI

Article

Therapeutic Effect of Green Synthesized Silver Nanoparticles Using *Erodium glaucophyllum* Extract against Oral Candidiasis: In Vitro and In Vivo Study

Basem M. Abdallah [1,2,*] and Enas M. Ali [1,2,3]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; eabdelkader@kfu.edu.sa
[2] Department of Biological Sciences, College of Science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Department of Botany and Microbiology, Faculty of Science, Cairo University, Cairo 12613, Egypt
* Correspondence: babdallallah@kfu.edu.sa; Tel.: +966-(013)-5899430

Abstract: Oral candidiasis (OC) is a fungal infection caused by an opportunistic fungi *Candida albicans*, which is found in the normal flora of healthy people. In this study, we examined the anti-*candidal* effect of green synthesized silver nanoparticles using leaf extract of *Erodium glaucophyllum* (EG-AgNPs) against *C. albicans* in vitro and in vivo. EG-AgNPs were synthesized for the first time using *E. glaucophyllum* extract and characterized by imaging (transmission electron microscopy (TEM), UV-VIS spectroscopy, zeta potential, X-ray diffraction (XRD), Energy dispersive x-ray analysis (EDX), and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). A mouse model of OC was used for in vivo study. The agar well diffusion method showed the anti-*candidal* activity of EG-AgNPs against *C. albicans* with MIC 50 µg/mL. EG-AgNPs inhibited the dimorphic transition of *C. albicans* and suppressed the formation of biofilm by 56.36% and 52%, respectively. Additionally, EG-AgNPs significantly inhibited the production of phospholipases and proteinases by 30% and 45%, respectively. EG-AgNPs cause cytoplasm disintegration and deterioration of cell wall as imaged by SEM and TEM. Interestingly, EG-AgNPs did not display any cytotoxicity on the human gingival fibroblast-1 HGF-1 cell line at MIC concentrations. Topical treatment of the tongue of the OC mouse model with EG-AgNPs showed significant reduction in candidal tissue invasion, less inflammatory changes, and no tissue modification, in association with marked low scare and hyphal counts as compared to control group. In conclusion, our data demonstrated the potent inhibitory action of EG-AgNPs on the growth and morphogenesis of *C. albicans* in vitro and in vivo. Thus, EG-AgNPs represent a novel plausible therapeutic approach for treatment of OC.

Keywords: oral candidiasis; silver nanoparticles; *Erodium glaucophyllum*; *C. albicans*; plant extract

check for updates

Citation: Abdallah, B.M.; Ali, E.M. Therapeutic Effect of Green Synthesized Silver Nanoparticles Using *Erodium glaucophyllum* Extract against Oral Candidiasis: In Vitro and In Vivo Study. *Molecules* **2022**, *27*, 4221. https://doi.org/10.3390/molecules27134221

Academic Editor: Giuseppe De Rosa

Received: 27 May 2022
Accepted: 28 June 2022
Published: 30 June 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

OC is a fungal infection of the human oral mucosal epithelium, caused mainly by the pathogenic fungus, *C. albicans* [1]. *C. albicans* is an opportunist fungus in oral mucosa, that under specific conditions could invade tissues by either endocytosis or direct penetration, and stimulate damage of the epithelium tissue [2]. Immunocompromised patients, such as those infected with immunodeficiency virus (HIV) as well as patients treated with immunosuppressant agents under chemotherapy are highly susceptible to be infected with OC, which could be transmitted to the blood stream and cause the systemic infection, candidaemia [3,4].

Several virulences are attributed to the pathogenicity of the *Candida* species. These include evasion of host defenses, biofilm formation, adherence to surfaces, morphogenesis, and production of proteolytic enzymes (SAPs), such as proteases and phospholipases [5].

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 31

مـخـرج علـمـي 31

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Biochar Produced from Saudi Agriculture Waste as a Cement Additive for Improved Mechanical and Durability Properties—SWOT Analysis and Techno-Economic Assessment.

العنوان

الفحم الحيوي المنتج من نفايات الزراعة السعودية كمادة مضافة للأسمنت لتحسين الخصائص الميكانيكية والمتانة - تحليل SWOT والتقييم التكنولوجي الاقتصادي.

LINK

https://doi.org/10.3390/ma15155345

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/08/03

تاريخ النشر

JOURNAL

Materials

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

The Kingdom of Saudi Arabia generates an enormous amount of date palm waste, causing severe environmental concerns. Concrete with a low carbon footprint and better performance is becoming increasingly popular. In this research work, biochar derived from locally available agriculture waste (date palm fronds) was used as an additive to produce high-strength and durable concrete. Mechanical properties such as compressive and flexural strength were evaluated at 7, 14, and 28 days for control and all other mixes containing biochar. In addition, the durability properties of the concrete samples for the mixes were also investigated. Finally, a SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, and threats) analysis was carried out to make strategic decisions about biochar's use in concrete. The results demonstrated that the compressive strength of concrete increased to 28–29% with the addition of 0.75–1.5 wt% of biochar. Biochar-concrete containing 0.75 wt% of biochar showed 16% higher flexural strength than the control specimen. Durability testing demonstrate that the addition of biochar resulted in high-quality concrete free from internal flaws, cracks, and better structural integrity. Based on SWOT analysis, biochar-based concrete performs better, is suitable for extreme environments, provides circular economy opportunities, and is applicable to a variety of sustainable construction applications.

ملـخص

تنتج المملكة العربية السعودية كمية هائلة من مخلفات نخيل التمر، مما يسبب مخاوف بيئية شديدة. تزداد شعبية الخرسانة ذات البصمة الكربونية المنخفضة والأداء الأفضل. في هذا العمل البحثي، تم استخدام الفحم الحيوي المشتق من النفايات الزراعية المتوفرة محليًا (سعف النخيل) كمادة مضافة لإنتاج الخرسانة عالية القوة والمتينة. تم تقييم الخواص الميكانيكية مثل مقاومة الانضغاط وقوة الانحناء في 7 و 14 و 28 يومًا للتحكم وجميع الخلطات الأخرى التي تحتوي على الفحم الحيوي. بالإضافة إلى ذلك، تم فحص خصائص المتانة لعينات الخرسانة للخلطات. أخيرًا، تم إجراء تحليل SWOT (نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات) لاتخاذ قرارات إستراتيجية حول استخدام الفحم الحيوي بشكل ملموس. أظهرت النتائج أن مقاومة الانضغاط للخرسانة زادت إلى 28-29٪ مع إضافة 0.75-1.5٪ بالوزن من الفحم الحيوي. الفحم الحيوي الذي يحتوي على 0.75٪ بالوزن من الفحم الحيوي أظهر قوة انثناء أعلى بنسبة 16٪ من عينة التحكم. يوضح اختبار المتانة أن إضافة الفحم الحيوي نتج عنه خرسانة عالية الجودة خالية من العيوب الداخلية والشقوق وسلامة هيكلية أفضل. استنادًا إلى تحليل SWOT ، تعمل الخرسانة القائمة على الفحم الحيوي بشكل أفضل ، وهي مناسبة للبيئات القاسية ، وتوفر فرصًا للاقتصاد الدائري ، وقابلة للتطبيق على مجموعة متنوعة من تطبيقات البناء المستدامة.

STUDY OUTCOMES

- This study found that biochar made from date palm fronds could be a viable alternative to cement for making green concrete.
- A second outcome of the study is that concrete made from date palm fronds biochar is stronger, more durable, and more eco-friendly.
- A key outcome of this study is the reduction of agricultural and food waste in the kingdom in order to create a sustainable environment and progress toward a circular economy.

مخرجات الدراسة

- وجدت هذه الدراسة أن الفحم الحيوي المصنوع من سعف النخيل يمكن أن يكون بديلاً عمليًا للأسمنت لصنع الخرسانة الخضراء.
- النتيجة الثانية للدراسة هي أن الخرسانة المصنوعة من فحم سعف النخيل أقوى وأكثر متانة وأكثر صداقة للبيئة.
- ستكون النتيجة الرئيسية لهذه الدراسة هي الحد من المخلفات الزراعية والغذائية في المملكة من أجل خلق بيئة مستدامة والتقدم نحو اقتصاد دائري.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

Date palm tree waste has devastating effects on the environment and human health. The Kingdom's vision 2030 emphasizes the importance of effectively converting wastes into value-added products for a better waste management system. Biochar made from date palm fronds and seeds can be used as a construction material for sustainable waste management.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

لمخلفات نخيل التمر آثار مدمرة على البيئة وصحة الإنسان. تؤكد رؤية المملكة 2030 على أهمية التحويل الفعال للنفايات إلى منتجات ذات قيمة مضافة لتحسين نظام إدارة النفايات. الفحم الحيوي المصنوع من سعف النخيل والبذور يمكن استخدامه كمواد بناء لإدارة النفايات المستدامة.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Construction

In Saudi Arabia, there are more than 35 million date palm trees, and waste generated from these trees is disposed of in landfills or dump sites without efficient energy or material recovery. Date palm fronds and date seeds can be used to produce biochar to replace cement, improving concrete's performance, reducing its carbon footprint, and helping waste management.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية والإنشاء والتعمير

يوجد في المملكة العربية السعودية أكثر من 35 مليون شجرة نخيل، ويتم التخلص من النفايات الناتجة عن هذه الأشجار في مدافن القمامة أو مكبات النفايات دون كفاءة في استخدام الطاقة أو استعادة المواد. يمكن استخدام سعف النخيل وبذور التمر لإنتاج الفحم الحيوي ليحل محل الأسمنت، وتحسين أداء الخرسانة ، وتقليل البصمة الكربونية ، والمساعدة في إدارة النفايات.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Environment and Agriculture

Saudi Arabia (KSA) and other Gulf countries generate the majority of their municipal solid waste (MSW) from agriculture and food sector. Utilizing these waste in construction applications will help to reduce agricultural and food waste in the kingdom for a sustainable environment and is a step toward a circular economy and sustainable waste management.

مجال الارتباط: البيئة و الزراعة

تنتج المملكة العربية السعودية ودول الخليج الأخرى غالبية نفاياتها الصلبة البلدية (MSW) من قطاع الزراعة والغذاء. سيساعد استخدام هذه النفايات في تطبيقات البناء على تقليل المخلفات الزراعية والغذائية في المملكة من أجل بيئة مستدامة وهو خطوة نحو اقتصاد دائري وإدارة مستدامة للنفايات.

POTENTIAL BENEFITS

أوجه الاستفادة

- The study proposes an effective and optimized use of biochar waste in developing green concrete.
- This study can contribute to the Saudi Vision 2030 by advocating the use of biochar waste in developing green concrete that has a low carbon footprint for sustainable construction.
- This study can be used by waste recycling authorities to manage agricultural waste efficiently, thereby creating sustainable infrastructure for technical and environmental benefits.

- يمكن أن تساهم هذه الدراسة في رؤية المملكة العربية السعودية 2030 من خلال توفير طريقة فعالة لإدارة المخلفات الزراعية (سعف النخيل).
- يمكن أن تساهم هذه الدراسة في رؤية المملكة العربية السعودية 2030 من خلال الدعوة إلى استخدام نفايات الفحم الحيوي في تطوير الخرسانة الخضراء التي لها بصمة كربونية منخفضة للبناء المستدام.
- يمكن استخدام هذه الدراسة من قبل سلطات إعادة تدوير النفايات لإدارة النفايات الزراعية بكفاءة، وبالتالي إنشاء بنية تحتية مستدامة للفوائد التقنية والبيئية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

مستفيدون محتملون

- Saudi Investment Recycling Company (SIRC).
- Ministry of environment, water and agriculture
- Municipalities.

- **الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير.**
- **وزارة البيئة والمياه والزراعة.**
- **البلديات.**

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

منتجات قابلة للتجير محتملة

- In collaboration with Saudi Investment Recycling Company (SIRC), this research can be commercialized for the effective recycling and utilization of agro-waste (date palm biochar) in concrete industry. Agro-waste can be reduced and revenue can be generated from the production of carbon-neutral, durable concrete.

- **بالتعاون مع الشركة السعودية الاستثمارية لإعادة التدوير (SIRC، يمكن تسويق هذا البحث من أجل إعادة التدوير الفعال واستخدام النفايات الزراعية (فحم نخيل التمر) في صناعة الخرسانة. يمكن تقليل النفايات الزراعية ويمكن تحقيق الإيرادات من إنتاج الخرسانة المتينة الخالية من الكربون.**

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Engr. Kaffayatullah Khan, kkhan@kfu.edu.sa, 00966596688748

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR73, FINANCE473

materials

MDPI

Article

Biochar Produced from Saudi Agriculture Waste as a Cement Additive for Improved Mechanical and Durability Properties—SWOT Analysis and Techno-Economic Assessment

Kaffayatullah Khan [1,2,*], Muhammad Arif Aziz [3], Mukarram Zubair [4,*] and Muhammad Nasir Amin [1,2]

[1] Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia; mgadir@kfu.edu.sa
[2] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Department of Civil and Construction Engineering, College of Engineering, Imam Abdulrahman Bin Faisal University, Dammam 31451, Saudi Arabia; maaahmed@iau.edu.sa
[4] Department of Environmental Engineering, College of Engineering, Imam Abdulrahman Bin Faisal University, Dammam 31451, Saudi Arabia
* Correspondence: kkhan@kfu.edu.sa (K.K.); mzzubair@iau.edu.sa (M.Z.)

Abstract: The Kingdom of Saudi Arabia generates an enormous amount of date palm waste, causing severe environmental concerns. Green and strong concrete is increasingly demanded due to low carbon footprints and better performance. In this research work, biochar derived from locally available agriculture waste (date palm fronds) was used as an additive to produce high-strength and durable concrete. Mechanical properties such as compressive and flexural strength were evaluated at 7, 14, and 28 days for control and all other mixes containing biochar. In addition, the durability properties of the concrete samples for the mixes were investigated by performing electric resistivity and ultra-sonic pulse velocity testing. Finally, a SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, and threats) analysis was carried out to make strategic decisions about biochar's use in concrete. The results demonstrated that the compressive strength of concrete increased to 28–29% with the addition of 0.75–1.5 wt% of biochar. Biochar-concrete containing 0.75 wt% of biochar showed 16% higher flexural strength than the control specimen. The high ultrasonic pulse velocity (UPV) values (>7.79 km/s) and low electrical resistivity (<22.4 kΩ-cm) of biochar-based concrete confirm that the addition of biochar resulted in high-quality concrete free from internal flaws, cracks, and better structural integrity. SWOT analysis indicated that biochar-based concrete possessed improved performance than ordinary concrete, is suitable for extreme environments, and has opportunities for circular economy and applications in various construction designs. However, cost and technical shortcomings in biochar production and biochar-concrete mix design are still challenging.

Keywords: green concrete; biochar; compressive strength; durability properties; SWOT; techno-economic analysis

check for updates

Citation: Khan, K.; Aziz, M.A.; Zubair, M.; Amin, M.N. Biochar Produced from Saudi Agriculture Waste as a Cement Additive for Improved Mechanical and Durability Properties—SWOT Analysis and Techno-Economic Assessment. *Materials* **2022**, *15*, 5345. https://doi.org/10.3390/ma15155345

Academic Editor: Dumitru Doru Burduhos Nergis

Received: 14 May 2022
Accepted: 19 July 2022
Published: 3 August 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

The construction industry is one of the most rapidly growing industries globally. The substantial growth of the construction industry led to the increasing demand for concrete. The population in urban regions is likely to grow from around 3.4 billion in 2009 to 6.5 billion by 2050. It is estimated that the yearly concrete production withstood at 10,000 Mt and is expected to rise twice in the next 40 years [1]. As a result, with time, there is an increasing demand for green building materials and eco-friendly construction practices to reduce the environmental impact of the concrete industry [2,3]. Carbon dioxide (CO_2) emission has always been a severe worldwide concern in cement manufacturing. Moreover, activities related to the processing and transportation of cement are also responsible for greenhouse

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 32

مـخـرج علـمـي 32

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Renal Ischemia/Reperfusion Mitigation via Geraniol: The Role of Nrf-2/HO-1/NQO-1 and TLR2,4/MYD88/NFKB Pathway.

العنوان

دور مادة الجير انيول في حماية الكلية من مرض نقص التروية.

LINK

https://www.mdpi.com/2076-3921/11/8/1568

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/08/13

تاريخ النشر

JOURNAL

Antioxidants

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1, between 2% and 10%

التصنيف

كلاريفيت، Q1، بين **2** بالمئة و **10** بالمئة

ABSTRACT

Geraniol is a natural monoterpene and the component of many edible and cosmetic plants' essential oils, such as those of rose and lemon. Renal ischemia/reperfusion injury is a recurrent event and one of the major causes of kidney transplantation clinical problems. Applying the natural products repurposing concept, this study aimed to inspect geraniol's protective actions against renal ischemia/reperfusion insults, with further inspection of embedded mechanisms of action. To achieve such an aim, Geraniol was given to groups of rats, some of which were subjected to an operation to induce renal ischemia/ reperfusion status, and the others were utilized as a negative control. Many biochemical parameters were investigated to prove the protective effect of the compound and to verify the underlying mechanisms. In addition, a computerized simulation study was performed relating geraniol with some of its potential biochemical targets as a validation of the mechanism of action. The study results confirmed the protective effect of geraniol on the status of renal ischemia/perfusion. The compound administration before the operation diminished the oxidation stress, the inflammation, and the programmed cell death conditions that always follow the ischemic insult. These results might introduce geraniol as a potential natural product therapeutic agent against Renal Ischemia/Reperfusion.

ملخص

الجير انيول هو مركب طبيعي أحادي التربين ومكون أساسي للعديد من الزيوت العطرية للنباتات الصالحة للأكل وتلك المستخدمة في مستحضرات التجميل، مثل تلك الزيوت الموجودة في الورد والليمون. يعد نقص التروية الكلوية حدثًا متكررًا وواحدا من الأسباب الرئيسية للمشاكل السريرية المصاحبة لعمليات زرع الكلى. من خلال تطبيق مفهوم إعادة استخدام المنتجات الطبيعية، هدفت هذه الدراسة لتقييم استخدام مادة الجير انول كدواء وقائي ضد مشاكل نقص التروية الكلوية ، مع مزيد من الدراسة لآليات عمل هذا المركب داخل الجسم. ولتحقيق هذا الهدف، تم إعطاء الجير انيول لمجموعات من فئران التجارب، والتي خضع بعضها لعملية جراحية لإنتاج حالة نقص التروية الكلوية، بينما تم استخدام الفئران الأخرى كعنصر تحكم سلبي. تم فحص العديد من الدلالات البيوكيميائية لإثبات التأثير الوقائي للمركب وللتحقق من الآليات الأساسية والتي يعطي من خلالها الجير انيول تأثيره الدوائي. بالإضافة إلى ذلك، تم إجراء دراسة محاكاة محوسبة لربط الجير انيول ببعض أهدافه البيوكيميائية المحتملة كوسيلة للتنبؤ بأثر المركب الطبي والتحقق من آلية العمل. أكدت نتائج الدراسة التأثير الوقائي للجير انول على حالة نقص التروية الكلوية، كما قلل استهلاك المركب من إجهاد الأكسدة والالتهاب وظروف موت الخلايا المبرمجة التي تتبع دائمًا عمليات زراعة الأعضاء. قد قدمت هذه النتائج مركب الجير انيول كعامل وقائي طبيعي محتمل ضد أعراض نقص التروية الكلوية و من ثم فقد يزيد استعمال المركب قبيل إجراء عمليات زرع الكلي من نجاح تلك العمليات.

STUDY OUTCOMES

- Geraniol protects against renal ischemia/reperfusion status.
- Geraniol activates mechanisms for anti-inflammatory actions in kidney.
- Geraniol protects kidney cells against oxidative stress and apoptosis.

مخرجات الدراسة

- الجير انيول يحمي من أمراض نقص التروية في الكلية.
- الجير انيول ينشط الآليات المضادة للالتهاب في الكلية.
- الجير انيول يحمي خلايا الكلية من الإجهاد التأكسدي والموت المبرمج.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care

This study deals with the ability of geraniol, a natural component of essential oils, to protect against kidney ischemic disease, which helps in health care during kidney operations or different kidney diseases and can encourage more organ transplantations. This study allow better use of local plant components in the kingdom of Saudi Arabia

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

تتناول هذه الدراسة قدرة الجير انول ، وهو مكون طبيعي للزيوت الأساسية ، على الحماية من مرض نقص تروية الكلى ، مما يساعد في الرعاية الصحية أثناء عمليات أو أمراض الكلى المختلفة و أيضا في عمليات زراعة الأعضاء. وتشجع هذه الدراسة أيضا على الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية في المملكة العربية السعودية متمثلة في الغطاء النباتي الطبيعي.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Public Health

This study presents geraniol, a natural component of essential oils, as an agent to protect against kidney ischemic disease. These results could be used to develop clinical procedures to help patients suffering from kidney ischemic disease. Furthermore, this study draw the attention to the importance of natural products and the possibility to repurpose their uses to more clinically oriented conditions.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الصحة العامة

تعرض هذه الدراسة الجير انول ، وهو مكون طبيعي للزيوت الأساسية ، كعامل للحماية من مرض نقص تروية الكلى. يمكن استخدام هذه النتائج لتطوير الإجراءات السريرية لمساعدة المرضى الذين يعانون من مرض نقص تروية الكلى. علاوة على ذلك ، لفتت هذه الدراسة الانتباه إلى أهمية المنتجات الطبيعية وإمكانية إعادة توظيفها، استخدامها سريريًا.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health

This study is concerned with geraniol and its medical uses in the prevention of ischemic diseases in the kidneys. The study indicates the possibility of using this compound in specific doses in patients exposed to this type of disease. In addition to healthcare, this study allows the use of natural plants in the Saudi environment for medicinal purposes

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة

تهتم هذه الدراسة بمركب الجير انيول واستخداماته الطبية في الوقاية من أمراض نقص التروية في الكلية حيث تفيد الدراسة بإمكانية استخدام هذا المركب بجرعات محددة في المرضي المعرضون لهذا النوع من الأمراض. وتلفت هذه الدراسة النظر الي إمكانية توجيه استخدام النباتات الطبيعية في البيئة السعودية الى استخدامات طبية وإكلينيكية

POTENTIAL BENEFITS

- Benefiting from the vegetation cover in the Kingdom.
- Optimum utilization of plants and the most important components found in them.
- Protection from ischemic renal disease.

أوجه الاستفادة

- الاستفادة من الغطاء النباتي في المملكة.
- الاستغلال الأمثل للنباتات واهم المكونات الموجدة بها.
- الحماية من أمراض نقص التروية الكلوية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Pharmaceutical companies.
- Essential oil factories.
- Health care facilities.

مستفيدون محتملون

- شركات الأدوية.
- مصانع الزيوت الطيارة.
- مراكز الرعاية الطبية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Production of a food supplement containing geraniol and used to protect patients prone to ischemic renal disease.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- إنتاج مكمل غذائي يحتوي على الجير انيول ويستخدم في حماية المرضى المعرضون الى أمراض نقص التروية الكلوية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Maged Elsayed Mohamed, memohamed@kfu.edu.sa, 00966542990226

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR16, FINANCE500

antioxidants

Article

Renal Ischemia/Reperfusion Mitigation via Geraniol: The Role of Nrf-2/HO-1/NQO-1 and TLR2,4/MYD88/NFκB Pathway

Maged E. Mohamed [1,2,*], Mohammad A. Elmorsy [3,4] and Nancy S. Younis [1,2,*]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[2] Department of Pharmaceutical Sciences, College of Clinical Pharmacy, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Department of Pharmaceutical Organic Chemistry, Faculty of Pharmacy, Mansoura University, Mansoura 35516, Egypt
[4] Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Delta University for Science and Technology, Gamesa 35712, Egypt
* Correspondence: memohamed@kfu.edu.sa (M.E.M.); nyounis@kfu.edu.sa (N.S.Y.)

Abstract: Background: Renal ischemia/reperfusion injury is a clinically recurrent event during kidney transplantation. Geraniol is a natural monoterpene essential oil component. This study aimed to inspect geraniol's reno-protective actions against renal I/R injury with further analysis of embedded mechanisms of action through scrutinizing the Nrf-2/HO-1/NQO-1 and TLR2,4/MYD88/NFκB signaling pathways. Methods: Wistar male rats were randomized into five groups: Sham, Sham + geraniol, Renal I/R, and two Renal I/R + geraniol groups representing two doses of geraniol (100 and 200 mg/kg) for 14 days before the renal I/R. Renal I/R was surgically induced by occluding both left and right renal pedicles for 45 min, followed by reperfusion for 24 h. A docking study was performed to anticipate the expected affinity of geraniol towards three protein targets: hTLR4/MD2, hTLR2, and hNrf2/Keap1. Results: Renal I/R rats experienced severely compromised renal functions, histological alteration, oxidative stress status, escalated Nrf-2/HO-1/NQO-1, and amplified TLR2,4/MYD88/NFκB. Geraniol administration ameliorated renal function, alleviated histological changes, and enhanced Nrf-2/HO-1/NQO-1 with a subsequent intensification of antioxidant enzyme activities. Geraniol declined TLR2,4/MYD88/NFκB with subsequent TNF-α, IFN-γ, MCP-1 drop, Bax, caspase-3, and caspase-9 reduction IL-10 and Bcl-2 augmentation. Geraniol exhibited good fitting in the binding sites of the three in silico examined targets. Conclusions: Geraniol might protect against renal I/R via the inhibition of the TLR2,4/MYD88/NFκB pathway, mediating anti-inflammation and activation of the Nrf2 pathway, intervening in antioxidative activities.

Keywords: anti-inflammatory; antioxidant; essential oil; geraniol; renal ischemia/reperfusion

check for updates

Citation: Mohamed, M.E.; Elmorsy, M.A.; Younis, N.S. Renal Ischemia/Reperfusion Mitigation via Geraniol: The Role of Nrf-2/HO-1/NQO-1 and TLR2,4/MYD88/NFκB Pathway. *Antioxidants* **2022**, *11*, 1568. https://doi.org/10.3390/antiox11081568

Academic Editor: Stanley Omaye

Received: 7 June 2022
Accepted: 11 August 2022
Published: 13 August 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Renal ischemia/reperfusion (I/R) injury is a clinically frequent incident during kidney transplantation. I/R injury often initiates non-specific inflammatory responses that can result in the loss of kidney graft viability during renal transplantation [1]. I/R-induced renal injury with accompanied renal dysfunction may cause renal failure and renal-cell death [2]. During the ischemic phase of renal I/R, the inadequate oxygen supply causes mitochondrial dysfunction [3]. Reperfusion of the ischemic kidney further worsens the state of oxidation and inflammation, resulting in necrosis or apoptosis by damaging cellular DNA, protein, and cellular integrity. The underlying pathophysiological mechanisms involved in renal I/R induced-injury include releasing reactive oxygen species (ROS), generating pro-inflammatory mediators, calcium overload, and activating apoptotic genes [4]. The ROS detrimental outcome on renal tissues has been considered fundamental in renal injury pathophysiological processes [5]. Oxygen radicals manufactured

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 33

مـخـرج علـمـي 33

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Nitrogen-fixing Cyanothece sp. as a mixotroph and silver nanoparticle synthesizer: a multitasking exceptional cyanobacterium.

العنوان

سيانوبكتريا جنس السيانوسيز مثبت النيتروجين و مختلط التغذية و منتج جسيمات الفضة النانونية: السيانوبكتريا الاستثنائي متعدد المهام.

LINK

https://www.scielo.br/j/bjb/a/cp5vQDXNdmPKbgM3QfqFqrP/?lang=en

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/08/10

تاريخ النشر

JOURNAL

Brazilian Journal of Biology

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q3

التصنيف

كلاريفيت، Q3

ABSTRACT

To investigate the best carbon source for mixotrophic growth of Cyanothece sp. This cyanobacterium is also used as a source of biogenic silver nanoparticles. The study also investigates the antimicrobial activity of nanoparticles (both gold and silver) biosynthesized by this cyanobacterium. against two farm bacteria commonly found in Al Ahsa. Soil extract was prepared from pesticide-free soil whereas dextrose was prepared in 6 mM concentration and the cyanobacterial culture cell density was determined after two weeks. Cultures of Cyanothece sp. were incubated with silver nitrate until turning brown. The external solution of culture was analyzed using chemical analyses including UV- visible and FTIR to confirm nano silver formation. Previously-biosynthesized nano gold particles by Cyanothece sp. were used solely and in combination with newly biosynthesized nano silver particles for antimicrobial bioassay. Best mixotrophic cyanobacterial growth was obtained for soil extract followed by dextrose. The synthesis of nanoparticles using this cyanobacterium was confirmed using UV-visible light spectrophotometry and the FTIR spectroscopy. Silver nanoparticles showed strong antimicrobial effect against both pathogens Soil extract enhanced algal mixotrophic growth. the green biosynthesis of silver nanoparticles and their use in biocontrol of farm pathogens serve the purposes of environmental sustainability and food security.

ملـخص

تم تحري استخدام السيانوبكتريا من جنس السيانوسيز لعدد من مصادر الكربون العضوي لنمو مختلط التغذية كما تم تقصى استخدام هذا الجنس فى التخليق الحيوي لجسيمات الفضة النانوية كما تبحث الدراسة أيضًا في النشاط المضاد للميكروبات للجسيمات النانوية(نانو الذهب والفضة) تم تخليقاه حيويًا و تم اختبار هذه الجسيمات كعوامل مضادة للميكروبات ضد نوعين من بكتيريا المزارع في الأحساء. تم تحضير مستخلص التربة بينما تم تحضير سكرالديكستروز بتركيز 6 ملي مولار وتلقيحهم بالسيانوبكتريا وتم تحديد الكثافة بعد أسبوعين لزراعات السينوبكتيرية. لقياس النمو و لإنتاج جسيمات النانو تم تحضينها مع نترات الفضة حتى تتحول الى اللون البني. وتم تحليل المحلول الخارجي للخلايا باستخدام التحليلات لأشعة فوق البنفسجية المرئية و الأشعة تحت الحمراء لإثبات تكون جسيمات الفضة النونية أما جسيمات الذهب النانونية المصنعة بواسطة نفس السيانوبكتريا فقد تم اختبارها منفردة أو بالاقتران مع جسيمات الفضة النانوية لقياس تأثيرها الحيوي المضاد للميكروبات وتم الحصول على أفضل نمو للسيانوبكتريا باستخدام مستخلص التربة يليه سكرالديكستروز. و تم تأكيد تخليق الجسيمات النانوية باستخدام القياس الطيفي للضوء المرئي بالأشعة فوق البنفسجية و الأشعة تحت الحمراء و أظهرت جسيمات الفضة النانوية تأثيرًا قويًا مضادًا للميكروبات ضد مسببي الأمراض البكتيرية الاستنتاج، الاسترزاع باستخدام مستخلص التربة هو طريقة اقتصادية وصديقة للبيئة, و التخليق الحيوي لجسيمات الفضة النانوية واستخدامها في المكافحة الحيوية يمكن أن يخدم أغراض الاستدامة البيئية والأمن الغذائي.

STUDY OUTCOMES

- The successful mass culture of cyanobacteria using natural sources.
- The efficacy of biogenic nanogold and nonaosilver as antimicrobials against resistant bacterial pathogens.
- The use of biogenic nanopartcles for control of farm pathogens.

مخرجات الدراسة

- الزراعة واسعة النطاق للسيانوبكتريا باستخدام مصادر طبيعية.
- اثبات فعالية جسيمات النانوفضة و الذهب الحيوية كمضادات للميكروبات.
- استخدام الجسيمات النانوية الحيوية للسيطرة على مسببات الأمراض فى المزرعة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care, Quality of Life and Resources Sustainability

The research can benefit the Kingdom of Saudi Arabia vision in that:

- The use of biogenic nanoparticles whether nanogold or nanosilver against multidrug-resistant broad-spectrum pathogens.
- The feasibility of use cost-free soil extracts for mass culture of multitasking eco-friendly cyanobacteria.
- The ease and pollution-free biosynthesis of different nanoparticles from one green source (cyanobacteria).

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية، جودة الحياة، استدامة الموارد الحيوية

يمكن لهذا البحث أن يفيد رؤية المملكة العربية السعودية 2030 ، من حيث:

- استخدام سلالة سيانوبكتريا متجددة قادرة على تثبيت النيتروجين لتحقيق الاستدامة البيئية
- تسلط الدراسة الضوء على جدوى استخدام تقنية النانو الخضراء لإنتاج المستحضرات الصيدلانية النشطة بيولوجيا مثل جزيئات الذهب والفضة.
- أظهرت الدراسة الاستخدامات المتعددة للسيانوبكتريا كمصدر حيوي.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Public Health

This research can benefit the Ministry, in that:

- The elucidation of the possibility of mass mixotrophic culture of cyanobacteria as eco-friendly multi-tasking green source
- The feasibility of the use of cyanobacteria as a green platform for nanoparticles synthesis
- The Development of a protocol for the combined use of nanogold and nanosilver for antibiosis.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية، الصحة العامة

هذا البحث يمكن أن يفيد رؤية الوزارة، من حيث:

- استخدام سلالة سيانوبكتيررية متجددة قادرة على تثبيت النيتروجين لتحقيق الاستدامة البيئية
- تسلط الدراسة الضوء على جدوى استخدام تقنية النانو الخضراء لإنتاج المستحضرات الصيدلانية النشطة بيولوجيا مثل جزيئات الذهب والفضة.
- أظهرت الدراسة الاستخدامات المتعددة للبكتيريا الزرقاء كمصدر حيوي للجسيمات النانوية المختلفة مما يزيد من إمكانية التطبيقات في جو انب مختلف.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture, Health and Environment

The research can benefit the university identity in that :

- The use of biogenic nanoparticles whether nanogold or nanosilver against multidrug-resistant broad-spectrum pathogens.
- The feasibility of use cost-free soil extracts for mass culture of multitasking eco-friendly cyanobacteria of
- The ease and pollution-free biosynthesis of different nanoparticles from one green source (cyanobacteria).

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة، الصحة، الزراعة

هذا البحث يمكن ان يفيد هوية الجامعة من حيث:

- استخدام الجسيمات النانوية الحيوية سواء كانت ذهبية أو فضية النانو ضد مسببات الأمراض واسعة الطيف المقاومة للأدوية المتعددة.
- استخدام مستخلصات التربة المجانية للزراعة الجماعية للسيانوبكتيريا الصديقة للبيئة والمتعددة المهام.
- التخليق الحيوي السهل الخالي من التلوث للجسيمات النانوية المختلفة من مصدر أخضر واحد (السيانوبكتيريا.

POTENTIAL BENEFITS

- The mass culture of cyanobacteria using soil extract.
- The use of same cyanobacterium for production of two different nanoparticles.
- The use of biogenic nanoparticles in antibiosis.

أوجه الاستفادة

- الإنتاج الحيوى للبسيانوبكتريا باستخدام مستخلص التربة.
- استخدام نفس البالسيانوبكتريا لإنتاج اثنين من الجسيمات النانوية المختلفة.
- استخدام الجسيمات النانوية الحيوية كمضادات حيوية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Agriculture.
- Ministry of Health.
- Pharmaceutical companies.

مستفيدون محتملون

- وزارة الزراعة.
- وزارة الصحة.
- شركات الأدوية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Commercializing Cyanobacterial culture.
- Commercializing biogenic nanoparticles.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- تتجير مزرعة السيانوبكتريا.
- تتجير جسيمات النانو.

RESEARCH TEAM LEADER

Prof. Nermin Adel Hussein El Semary, nelsemary@kfu.edu.sa, 00966580960807

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR75, FINANCE624

أرقام مرجعية داخلية

Brazilian Journal of Biology®

ISSN 1519-6984 (Print)
ISSN 1678-4375 (Online)

Original Article

Nitrogen-fixing *Cyanothece* sp. as a mixotroph and silver nanoparticle synthesizer: a multitasking exceptional cyanobacterium

Cyanothece sp. fixadora de nitrogênio como um sintetizador de nanopartículas mixotrófico e prata: uma cianobactéria excepcional multitarefa

N. A. El Semary[a,b,c*]

[a]Al Bilad Bank Scholarly chair for food security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, Vice presidency for Graduate studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, KSA

[b]King Faisal University, College of Science, Biological Sciences Department, Al-Ahsa, Kingdom of Saudi Arabia

[c]Helwan University, Faculty of Science, Botany and Microbiology Department, Helwan, Cairo, Egypt

Abstract

To investigate the best carbon source for mixotrophic growth of *Cyanothece* sp. This cyanobacterium is also used as a source of biogenic silver nanoparticles. The study also investigates the antimicrobial activity of nanoparticles (both gold and silver) biosynthesized by this cyanobacterium. Those particles are tested solely and in combination as antimicrobial agents against two farm bacteria commonly found in Al Ahsa. Soil extract was prepared from pesticide-free soil whereas dextrose was prepared in 6 mM concentration and the cyanobacterial culture cell density was determined after two weeks. Cultures of *Cyanothece* sp. were incubated with silver nitrate until turning brown. The external solution of culture was analyzed using chemical analyses including UV- visible and FTIR to confirm nano silver formation. Previously-biosynthesized nano gold particles by *Cyanothece* sp. were used solely and in combination with newly biosynthesized nano silver particles for antimicrobial bioassay against the two farm bacterial pathogens. The best mixotrophic cyanobacterial growth was obtained for soil extract followed by dextrose which were significantly different from control. The synthesis of nanoparticles using this cyanobacterium was confirmed using UV-visible light spectrophotometry which detected the characteristic surface plasmon resonance peak in the range of 410-450 nm and the FTIR spectroscopy which showed the characteristic silver nanoparticles peak at 3.297 cm^{-1} which overlaps with -OH- in addition to the other functional groups associated with nano silver particles detected at 2,927, 1,631 and 1,383 cm^{-1}. Silver nanoparticles showed the strong antimicrobial effect against both pathogens *Staphylococcus aureus* (MRSA) and *Staphylococcus warneri* with inhibition zone diameter 1.3 cm for both followed by the combination of silver and gold nanoparticles. Soil extract is a natural medium rich in all types of organic and inorganic nutrients which enhance algal mixotrophic growth. Biosynthesized silver nanoparticles showed the strongest antibacterial action against both pathogens most likely due to its ease of penetration, interaction with cellular components, generation of reactive oxygen species and induction of oxidative stress leading to bacterial death. **Conclusion**, Mass culturing of cyanobacteria by using soil extract is both economic and eco-friendly. In addition, the green biosynthesis of silver nanoparticles and their use in biocontrol of farm pathogens serve the purposes of environmental sustainability and food security.

Keywords: antimicrobial, biocontrol, cyanobacteria, *Cyanothece* sp., environmental sustainability, food security, mixotrophy, silver nanoparticles.

Resumo

Investigar a melhor fonte de carbono para o crescimento mixotrófico de *Cyanothece* sp. Esta cianobactéria também é utilizada como fonte de nanopartículas de prata biogênicas. O estudo também investiga a atividade antimicrobiana de nanopartículas (ouro e prata) biossintetizadas por essa cianobactéria. Essas partículas são testadas isoladamente e em combinação como agentes antimicrobianos contra duas bactérias agrícolas comumente encontradas em Al Ahsa. O extrato do solo foi preparado a partir de solo livre de pesticidas, enquanto a dextrose foi preparada na concentração de 6 mM e a densidade celular da cultura de cianobactérias foi determinada após duas semanas. Culturas de Cyanothece sp. foram incubadas com nitrato de prata até ficarem marrons. A solução externa de cultura foi analisada usando análises químicas incluindo UV-visível e FTIR para confirmar a formação de nano prata. Nano partículas de ouro previamente biossintetizadas por Cyanothece sp. foram usados apenas e em combinação com nano partículas de prata recém-biossintetizadas para bioensaio antimicrobiano contra os dois patógenos bacterianos da fazenda. O melhor crescimento de cianobactérias mixotrópicas foi obtido para o extrato de solo seguido pela

*e-mail: nelsemary@kfu.edu.sa; nerminel_semary@yahoo.co.uk
Received: June 20, 2022 – Accepted: August 10, 2022

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 34

مـخـرج علـمـي 34

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Oxidative stress, ceruloplasmin and neopterin biomarkers in dromedary camels with clinical endometritis.

العنوان

الاجهاد المؤكسد والسيريوبلازمين والنيوبترين كمؤشرات لحالات التهاب الرحم في الإبل.

LINK

https://www.scielo.br/j/ar/a/d4gdYkWBfP6WSFNk37ywxND/?format=pdf&lang=en

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/09/12

تاريخ النشر

JOURNAL

Animal Reproduction

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q3

التصنيف

كلاريفيت، Q3

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the role of some oxidative stress (OS), ceruloplasmin (Cp), and neopterin (NPT) as diagnostic biomarkers for dromedary camels' endometritis as well as to explore the impact of ceftiofur treatment on endometritis. She-camels with clinical signs of endometritis (CE) received 6.6 mg/kg BW of ceftiofur. On days 7, and 14, she-camels were evaluated and clinical cure was determined. The comparison of the groups for OS demonstrated that endometritis caused an increase in serum malondialdehyde, Cp, and NPT levels, but decreased levels of superoxide dismutase, catalase, and glutathione. The most prevalent pathogens involved in CE are *Arcanobacterium pyogenes, Streptococcus pyogenes, and Staphylococcus aureus*. All examined biomarkers demonstrated a high degree of discrimination between CE camel and healthy controls. A higher proportion of camels with CE that were treated with ceftiofur (90%) showed clinical cure by the first dose, while 10% required a second dose. In conclusion, CE causes increased oxidative stress and decreased antioxidant defence competence. Consequently, the alteration in that balance that represented by the biomarkers of OS could be beneficial for clinical practice and basic clinical research. Additionally, all trials demonstrated the efficacy of ceftiofur for the treatment of CE in she-camel.

ملـخص

الغرض من هذه الدراسة هو التحقق من دور بعض مؤشرات الإجهاد المؤكسد، وبعض البروتينات المناعية كمؤشرات بيولوجية تشخيصية لحالات التهاب بطانة الرحم في الإبل، وكذلك استكشاف تأثير عقار السيفتيوفور في علاج تلك الحالات للمرة الاولي. تلقت الإبل المصابة بالتهاب بطانة الرحم عقار السيفتيوفور. في اليومين السابع والرابع عشر من بداية العلاج، تم تقييم استجابة حالات الإبل المصابة للعلاج مع قياس المؤشرات البيولوجية في الدم. أظهرت النتائج أن التهاب بطانة الرحم تسبب في زيادة ملحوظة في مستويات مؤشرات الإجهاد المؤكسد والبروتينات المناعية وانخفاض ملحوظ في مستويات مضادات الاكسدة. كما أظهرت الدراسة أكثر مسببات المرض البكتيرية انتشارًا. أظهرت جميع المؤشرات الحيوية التي تم فحصها درجة عالية من التمييز بين حالات الإبل المصابة بالتهاب بطانة الرحم والأخرى السليمة إكلينيكيا مما قد يساعد في استخدام تلك المؤشرات في تشخيص وتقييم تلك الحالات مستقبلا. أظهرت نسبة عالية (90٪) من الإبل المصابة استجابة سريعة للعلاج بعقار السفتيوفور بجرعة واحدة فقط، بينما تطلب 10٪ من الحالات المصابة جرعة ثانية من العقار حتى يكتمل الشفاء. وقد خلصت الدراسة الي ان حالات التهاب الرحم في الإبل تتسبب في زيادة مؤشرات الإجهاد المؤكسد وبعض البروتينات المناعية في الدم وتقليل الكفاءة الدفاعية لمضادات الأكسدة. أظهرت جميع التجارب فعالية عقار السيفتيوفور في علاج حالات التهاب بطانة الرحم في الإبل.

STUDY OUTCOMES

- The study used ceftiofur as effective treatments for uterine infections in camels for the first time.
- The research used new disease indicators to determine the immune reaction in camels' endometritis, and consequently using those indicators for diagnosis and monitoring treatment response.
- The study identified the bacterial causes of endometritis in camels that will aids in increasing camel's productivity and achieving food security.

مخرجات الدراسة

- تم استخدام عقار السيفتيوفور بكفاءة في علاج حالات التهابات الرحم في الإبل للمرة الأولي.
- تم استخدام مؤشرات الأمراض في الدم لتحديد رد الفعل المناعي في الإبل المصابة بالتهابات الرحم ومن ثم استخدام تلك المؤشرات في التشخيص ومتابعه العلاج.
- تم تحديد المسببات البكتيرية لالتهاب الرحم في الإبل وبالتالي المساهمة في رفع كفاءة الإبل الإنتاجية وتحقيق الأمن الغذائي.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care

The study can benefit the Saudi vision 2030 by improving the general health condition and increasing production in camels. The study identified bacterial endometritis causes and used recent treatment protocols. Moreover, the study investigated the utility of new diagnostics that contribute to the diagnosis of endometritis and monitoring treatment response.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

تسهم هذه الدراسة في تحقيق رؤية المملكة 2030 من خلال تحديد المسببات المرضية لحالات التهاب الرحم في الإبل والتي لها أثر بالغ في الحد من الكفاءة الإنتاجية في الإبل كما استحدثت الدراسة علاجات ومشخصات حديثة تسهم في وتشخيص علاج ومتابعة المشكلة وبالتالي المساهمة في رفع من كفاءة الإبل الصحية والإنتاجية.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Public Health and Environmental Sustainability and Agriculture

The study can profit the Ministry vision by controlling a health problem that have an impact on camel's production. The study contributed to the development of treatments and advance new indicators that can be used to follow-up diseased cases. The study contributes to raising camels' productivity and achieving food security.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية والصحة العامة

تسهم هذه الدراسة في تحقيق رؤية الوزارة من خلال التحكم في حالات التهاب الرحم في الإبل والتي لها أثر بالغ في الحد من الكفاءة الإنتاجية في الإبل كما ساهمت الدراسة في استحداث مشخصات وعلاجات حديثة لعلاج المشكلة والسيطرة عليها وبالتالي المساهمة في الرفع من كفاءة الإبل الإنتاجية وتحقيق الأمن الغذائي.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health and Agriculture

The study is related to the University vison by controlling animal diseases and providing animal protein to achieve food security. Moreover, to develop solutions to one of the most important problems that limit camels' production and develop treatments that help In reducing the problem and improving camels' health and production.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة والصحة

ترتبط الدراسة ارتباطا وثيقا برؤية الجامعة من خلال السيطرة على الأمراض الحيوانية وبالتالي توفير البروتين الحيواني بصورة تحقق الأمن الغذائي للمجتمع وقد هدفت الدراسة الي وضع حلول لاحد اهم المشكلات التي تحد من الكفاءة الانتاجية للإبل واستحداث علاجات حديثة ومؤشرات تشخيصية فعاله تساعد في رفع كفاءة الإبل الصحية والإنتاجية.

POTENTIAL BENEFITS

- Increasing the production capacity of camels by controlling the problems of uterine infections.
- Increasing the therapeutic efficacy through the development of modern treatment methods.
- Awareness of the importance of the problem and the development of modern mechanisms to identify the causes and then develop strategic plans to reduce it.

أوجه الاستفادة

- زيادة الطاقة الإنتاجية للإبل من خلال السيطرة على مشكلات التهاب الرحم.
- زيادة الفعالية العلاجية من خلال استحداث طرق علاجية حديثة.
- التوعية بأهمية المشكلة ووضع آليات حديثة لتحديد المسببات ومن ثم وضع خطط استراتيجية للحد منها.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Animal production companies.
- Pharmaceutical companies.

مستفيدون محتملون

- وزاره البيئة والمياه والزراعة
- شركات الإنتاج الحيواني.
- شركات الأدوية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialized by production of new antibiotics specialized for camel containing ceftiofur.
- This research can be commercialized by production of new camel Vaccine from the most isolated bacteria that cause endometritis and consequently controlling the problem.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- من الممكن إنتاج مضادات حيوية جديدة متخصصة للإبل تحتوي على مادة السفتيوفور.
- يمكن إنتاج لقاح مضاد لحالات الإصابة بالتهاب الرحم من البكتيريا المعزولة من تلك الحالات وبالتالي الحد من تلك المشكلة بشكل كبير.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Wael M. EL-Deeb, weldeeb@kfu.edu.sa, 00966509296154

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR55, FINANCE687

Animal Reproduction

ORIGINAL ARTICLE

Oxidative stress, ceruloplasmin and neopterin biomarkers in dromedary camels with clinical endometritis

Wael El-Deeb[1,2,3*#], Mohammed Ali Abdelghani[1,2,4*#], Abdulrahman Alhaider[1,2], Mahmoud Fayez[5]

[1]Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, Al Ahsa, Saudi Arabia
[2]Department of Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, King Faisal University, Al-Ahsa, Saudi Arabia
[3]Department of Internal Medicine, Infectious Diseases and Fish Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Mansoura University, Mansoura, Egypt
[4]Department of Theriogenology, Faculty of Veterinary Medicine, Assuit University, Assuit, Egypt
[5]Al Ahsa Veterinary Diagnostic Laboratory, Ministry of Environment, Water and Agriculture, Al Ahsa, Saudi Arabia
[#] These authors contributed equally to this work.

How to cite: El-Deeb W, Abdelghani MA, Alhaider A, Fayez M. Oxidative stress, ceruloplasmin and neopterin biomarkers in dromedary camels with clinical endometritis. Anim Reprod. 2022;19(3):e20220035. https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2022-0035

Abstract

The purpose of this study is to investigate the role of some oxidative stress (OS), ceruloplasmin (Cp), and neopterin (NPT) as diagnostic biomarkers for dromedary camels endometritis as well as to explore the impact of ceftiofur treatment on endometritis. Camels were categorized into two groups; healthy control group (n = 20) and endometritis group (n = 60). She-camels with clinical signs of endometritis (CE) received 6.6 mg/kg BW of ceftiofur (i/m). On days 7, and 14, she-camels were evaluated and clinical cure or failure to cure was determined. The comparison of the groups for OS demonstrated that endometritis caused an increase in serum malondialdehyde (sMDA), Cp, and NPT levels ($P<0.05$), but decreased serum levels of superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione (GSH) ($P<0.05$). The most prevalent pathogens involved in the etiology of CE are *Arcanobacterium pyogenes, Streptococcus pyogenes, and Staphylococcus aureus.* All examined biomarkers demonstrated a high degree of recognition between CE camel and healthy controls (the area under the curve (AUC) was 95.9 for NPT). A higher proportion of camels with CE that were treated with ceftiofur (90%, $P<0.0001$) showed clinical cure by the first dose, while 10% required a second dose. In conclusion, CE causes increased oxidative reactions and decreased antioxidant defense competence. Subsequently, the alteration in that balance that was represented by the biomarkers of OS could be beneficial for clinical practice and basic clinical research. Additionally, all trials demonstrated the efficacy of ceftiofur for the treatment of CE in she-camel.

Keywords: camel, ceftiofur, endometritis, neopterin, ceruloplasmin.

Introduction

The reproductive disorders of the dromedary camel have not been studied as thoroughly as they are in the bovine. The prevalence of pathological disorders among reproductive organs had differences, where the highest proportion was observed in the uterus (Belina et al., 2021). Endometritis is one of the most common disorders, causing decreased fertility and high economic losses (Wernerry and Kumar, 1994). A bacterial infection induces an inflammatory response as well as an increase in oxidative stress (OS). OS is defined as an imbalance between increased production of oxidant species and/or decreased efficacy of the antioxidant defense

*Corresponding author: weldeeb@kfu.edu.sa, mataha@kfu.edu.sa
Received: March 11, 2022. Accepted: August 26, 2022.
Financial support: This work was supported through Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, Al Ahsa, Saudi Arabia [Project No. CHAIR55].
Conflicts of interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Copyright © The Author(s). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 35

مـخـرج علـمـي 35

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Paeonol, an active plant constituent, reduces hepatic injury caused by blood deficiency and its reperfusion into the liver.

العنوان

المادة النباتية الفعالة بايونول تخفف من الإصابة الكبدية الناتجة عن نقص الدم ثم إعادة سريانه في الكبد.

LINK

https://www.mdpi.com/2076-3921/11/9/1687

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/08/29

تاريخ النشر

JOURNAL

Antioxidants

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1, between 2% and 10%

التصنيف

كلاريفيت، Q1، بين 2 بالمئة و10 بالمئة

ABSTRACT

One of the most common types of liver injury is blood deficiency and its reperfusion in the liver, for example, in cases of liver transplantation. At the same time, decreasing oxidative stress and inflammation mitigates this injury. On the other hand, paeonol, a natural substance extracted from plants, shows great antioxidant and anti-inflammatory effects. As a result, paeonol is a candidate for preventing this liver injury. This is confirmed by the current study, which was done on rats. The results showed that the liver injury in the untreated rats exposed to blood deficiency and its reperfusion in the liver was significantly increased, as evident from the high levels of liver enzymes, as well as through pathological changes in liver tissues, while treatment with paeonol, in another group of rats, reduced the elevated levels of hepatic enzymes, as well as hepatic pathological changes. Paeonol inhibited hepatic oxidative stress through several tracks, including activation of the antioxidant pathway. The protective effect of paeonol has also been associated with inhibiting the inflammatory pathway. From all of the above, our results demonstrate for the first time that paeonol can protect against blood deficiency and its reperfusion-induced liver injury by inhibiting oxidative stress and inflammation.

ملـخص

يعد نقص الدم ثم إعادة سريانه في الكبد، كمثال في حالات زرع الكبد، من أكثر أنواع إصابات الكبد شيوعًا. وفي الوقت نفسه، فإن تقليل الإجهاد التأكسدي والالتهابات يكون سببا في التخفيف من هذه الإصابة. ومن ناحية أخرى، يظهر البايونول، وهو مادة طبيعية مستخلصة من النبات، تأثيرات كبيرة مضادة للأكسدة وللالتهابات. وبالتالي فإن هذه المادة الفعالة تكون مرشحة للوقاية من هذه الإصابة الكبدية. وهذا ما أكدته الدراسة الحالية والتي تمت على الجرذان. وقد أكدت النتائج أن الإصابة الكبدية في مجموعة الجرذان المعرضة لنقص الدم ثم إعادة سريانه في الكبد والغير المعالجة قد تفاقمت بشكل كبير كما هو واضح من ارتفاع مستويات الإنزيمات الكبدية، وكذلك من خلال التغيرات المرضية في الأنسجة، في حين أن المعالجة بالبايونول في مجموعة أخرى من الجرذان أدت إلى التقليل من المستويات المرتفعة للإنزيمات الكبدية وكذلك التغيرات المرضية في الأنسجة. وبدراسة آلية عمل هذه المادة الفعالة في الوقاية من هذه الإصابة وجد أن البايونول قام بتثبيط الإجهاد التأكسدي في أنسجة الكبد عن طريق عدة مسارات منها تنشيط مسار مضادات الأكسدة. كما ارتبط التأثير الوقائي للبايونول بتثبيط مسار الالتهابات. من جميع ما سبق، أثبتت نتائجنا لأول مرة أن البايونول يمكن أن يحمي من الإصابة بنقص الدم ثم إعادة سريانه في الكبد عن طريق تثبيط كلا من الإجهاد التأكسدي والالتهابات.

STUDY OUTCOMES

- The findings of the current study enhanced our understanding of the pathogenesis underlying hepatic blood deficiency and its reperfusion-induced liver injury.
- The results of the present study found an adjuvant drug for protecting against hepatic blood deficiency and its reperfusion-induced liver injury.
- The outcomes of the current study confirmed the antioxidant and anti-inflammatory effects of paeonol.

مخرجات الدراسة

- عززت نتائج الدراسة الحالية فهمنا للأسباب الكامنة للإصابة الكبدية الناتجة عن نقص الدم ثم إعادة سريانه في الكبد.
- قدمت نتائج الدراسة الحالية عقارًا مساعدًا للوقاية من الإصابة الكبدية الناتجة عن نقص الدم ثم إعادة سريانه في الكبد.
- أكدت نتائج الدراسة الحالية التأثيرات المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات للبايونول.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care

One of the most important strategic priorities of the KSA is the medical research in non-communicable diseases such as liver injury, which is in line with Saudi Vision 2030, which has among its goals to increase the average life expectancy of the Saudi population from 74 years to 80 years.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

يعتبر البحث الطبي في الأمراض غير المعدية، مثل إصابات الكبد غير المعدية، والتي تمثل عبء صحي و اقتصادي، من أهم الأولويات الإستراتيجية للمملكة العربية السعودية. وبالتالي فإن هذا النوع من البحوث ينسجم مع رؤية المملكة 2030 والتي من بين أهدافها زيادة متوسط العمر المتوقع للسعوديين من 74 عاماً حتى 80 عاماً.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Health Care

Non-communicable diseases, such as non-communicable liver injury, are one of the strategic priorities of the advanced medical and health research areas identified as important to the Ministry of Health of the Kingdom of Saudi Arabia. For that reason, the current study has high-added value to this area of public health.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

تعتبر إصابات الكبد غير المعدية، والتي تمثل إحدى الأمراض غير المعدية، من المجالات المهمة للبحوث الطبية والصحية المتقدمة والتي تم تحديدها على أنها من الأولويات الإستراتيجية وذلك من جهة وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. وبناء على ذلك، فإن الدراسة الحالية لها قيمة مضافة عالية في هذا المجال من الصحة العامة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Health

One of the most important goals the KFU needs to achieve is food security, which includes optimal food management. Health is one of the domains of food security to obtain maximal plant usage. So, we used one of the active constituents of the plants to combat a serious health problem.

مجال الارتباط: الصحة

من أهم الأهداف التي تحتاج جامعة الملك فيصل لتحقيقها هو الأمن الغذائي. من ناحية أخرى، يشمل الأمن الغذائي الإدارة المثلى للغذاء. وبالتالي، تعد الصحة إحدى مجالات الأمن الغذائي للحصول على أقصى استخدام للنبات من أجل الإدارة المثلى. لذلك في الدراسة الحالية، استخدمنا أحد المكونات النشطة للنباتات لمكافحة مشكلة صحية خطيرة.

POTENTIAL BENEFITS

أوجه الاستفادة

- One potential benefit of the current study is using a natural constituent, which usually has fewer side effects than synthetic chemicals.
- The current research can pave the way for King Faisal University to earn international recognition as a possible collaborator in applying for joint research proposals to acquire funding.
- Discovering a new treatment will add to the Saudi Kingdom's role in global progress in scientific research and innovation.

- تتمثل إحدى الفوائد المحتملة للدراسة الحالية في استخدام مكون طبيعي، والذي عادة ما يكون له آثار جانبية أقل من المواد الكيميائية المخلقة.
- يمكن أن يمهد البحث الحالي الطريق لجامعة الملك فيصل للحصول على اعتراف دولي كمتعاون محتمل في التقدم لمقترحات بحثية مشتركة للحصول على التمويل.
- سيضيف اكتشاف علاج جديد إلى دور المملكة العربية السعودية في التقدم العالمي في البحث العلمي والابتكار.

POTENTIAL BENEFICIARIES

مستفيدون محتملون

- Ministry of Health.
- Pharmaceutical Companies.
- Saudi FDA.

- وزارة الصحة.
- شركات الأدوية.
- هيئة الغذاء والدواء السعودية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

منتجات قابلة للتجير محتملة

- The results of the current study can be the basis for providing evidence-based novel protective treatment against hepatic blood deficiency and its reperfusion-induced liver injury.

- يمكن أن تكون نتائج الدراسة الحالية أساسًا لتقديم علاج وقائي جديد قائم على الأدلة ضد الإصابة الكبدية الناتجة عن نقص الدم ثم إعادة سريانه في الكبد.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Mohamed Morsy, momorsy@kfu.edu.sa, 00966549672245

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR18, FINANCE705

antioxidants

MDPI

Article

Paeonol Attenuates Hepatic Ischemia/Reperfusion Injury by Modulating the Nrf2/HO-1 and TLR4/MYD88/NF-κB Signaling Pathways

Mohamed A. Morsy [1,2,3,*], Yasmine F. Ibrahim [3], Sara Mohamed Naguib Abdel Hafez [4], Nagwa M. Zenhom [5,6], Anroop B. Nair [1], Katharigatta N. Venugopala [1], Pottathil Shinu [7] and Seham A. Abdel-Gaber [3]

1 Department of Pharmaceutical Sciences, College of Clinical Pharmacy, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
2 Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
3 Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Minia University, El-Minia 61511, Egypt
4 Department of Histology and Cell Biology, Faculty of Medicine, Minia University, El-Minia 61511, Egypt
5 Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Al-Baha University, Albaha 65525, Saudi Arabia
6 Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Minia University, El-Minia 61511, Egypt
7 Department of Biomedical Sciences, College of Clinical Pharmacy, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
* Correspondence: momorsy@kfu.edu.sa; Tel.: +966-5496-72245

Abstract: Hepatic ischemia/reperfusion (HIR) is the most common type of liver injury following several clinical situations. Modulating oxidative stress and inflammation by Nrf2/HO-1 and TLR4/MYD88/NF-κB pathways, respectively, is involved in alleviating HIR injury. Paeonol is a natural phenolic compound that demonstrates significant antioxidant and anti-inflammatory effects. The present study explored the possible protective effect of paeonol against HIR injury and investigated its possible molecular mechanisms in rats. Rats were randomly divided into four groups: sham-operated control, paeonol-treated sham-operated control, HIR untreated, and HIR paeonol-treated groups. The results confirmed that hepatic injury was significantly aggravated biochemically by elevated serum levels of alanine transaminase and aspartate transaminase, as well as by histopathological alterations, while paeonol reduced the increase in transaminases and alleviated pathological changes induced by HIR. Additionally, paeonol inhibited the HIR-induced oxidative stress in hepatic tissues by decreasing the upraised levels of malondialdehyde and nitric oxide and enhancing the suppressed levels of reduced glutathione and superoxide dismutase activity. Furthermore, paeonol activated the protective antioxidative Nrf2/HO-1 pathway. The protective effect of paeonol was associated with inhibiting the expression of the inflammatory key mediators TLR4, MYD88, NF-κB, and TNF-α. Finally, paeonol inhibited the increased mRNA levels of the pro-apoptotic marker Bax and enhanced the reduced mRNA levels of the anti-apoptotic marker Bcl-2. Taken together, our results proved for the first time that paeonol could protect against HIR injury by inhibiting oxidative stress, inflammation, and apoptosis.

Keywords: paeonol; hepatic ischemia/reperfusion; Nrf2/HO-1; TLR4/MYD88/NF-κB/TNF-α; Bax/Bcl-2

check for updates

Citation: Morsy, M.A.; Ibrahim, Y.F.; Abdel Hafez, S.M.N.; Zenhom, N.M.; Nair, A.B.; Venugopala, K.N.; Shinu, P.; Abdel-Gaber, S.A. Paeonol Attenuates Hepatic Ischemia/Reperfusion Injury by Modulating the Nrf2/HO-1 and TLR4/MYD88/NF-κB Signaling Pathways. *Antioxidants* **2022**, *11*, 1687. https://doi.org/10.3390/antiox11091687

Academic Editor: Stanley Omaye

Received: 29 July 2022
Accepted: 22 August 2022
Published: 29 August 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Hepatic ischemia/reperfusion (HIR) injury is the most common type of liver injury following liver resection, hemorrhagic shock, liver transplantation, or trauma, presenting as a sequence of deterioration phenomena and leading to multiple organ failure and even patient death [1–3]. It is a complex pathological process that encounters a variety of mechanisms [4]. The restoration of blood supply following liver ischemia is accompanied by intensive production of reactive oxygen species (ROS) and the drooping of antioxidant

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 36

مـخـرج عـلـمـي 36

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Selection of Best Suitable Eco-Friendly Refrigerants for HVAC Sector and Renewable Energy Devices.

العنوان

اختيار أفضل المبردات الصديقة للبيئة المناسبة للتكييف أجهزة القطاع والطاقة المتجددة.

LINK

https://www.mdpi.com/2071-1050/14/18/11663

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/09/16

تاريخ النشر

JOURNAL

Sustainability

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

This paper investigates the selection of the best suitable eco-friendly organic and in-organic refrigerants for heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) and renewable energy devices. Inorganic and organic refrigerants are used to cool renewable energy devices, such as solar cells, photovoltaics, and electronic devices. Owing to the renewable energy community's importance, development in this area has rapidly improved over the past few years. R134a, R404, and R717 have become the most used refrigerants in the HVAC sector and supermarkets across the globe for both cooling and frozen food refrigeration. R134a and R404A have two significant drawbacks: they do not attain optimal energy efficiency in many applications, and they have a large global warming potential (GWP). Hence, optimization experiments were performed to select low global potential refrigerants for replacing R134a and R404A from the HVAC sector and supermarkets using multi-criteria making (MCDN) tools. The techniques used for investigation involved (i) the technique for order of preference by similarity to ideal solution (TOPSIS), (ii) evaluation based on distance from average solution (EDAS), and (iii) multi-objective optimization based on ratio analysis (MOORA). In conclusion, the suggested MCDM technique provides a practical tool and systematic way may be utilized to identify the ideal refrigerant.

ملـخص

أصبح R-404A أحد المبردات الأكثر استخدامًا في السنوات الأخيرة في محلات السوبر ماركت في جميع أنحاء العالم لتبريد الأطعمة المبردة والمجمدة، حيث تم استخدامه لأول مرة كبديل لمواد التبريد المستنفذة للأوزون مثل مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs مثل R-404A .(R502 - R12) له عيبان رئيسيان: (أ) لا يحقق كفاءة الطاقة المثلى في العديد من التطبيقات، (ب) لديه إمكانية كبيرة في إحداث الاحتباس الحراري (GWP). ومن ثم تم إجراء دراسات التحسين لاختيار المبردات العالمية ذات الإمكانات المنخفضة لاستبدال R-404A من محلات السوبر ماركت. تضمنت التقنيات المستخدمة للتحقيق أولا تقنية ترتيب التفضيل عن طريق التشابه مع الحل المثالي (TOPSIS)، ثانيا التقييم على أساس المسافة من الحل المتوسط (EDAS)، ثالثا التحسين متعدد الأهداف على أساس النسبة تحليل (مورا). تضمنت معايير تقييم التحسين الخصائص الحرارية الفيزيائية لمواد التبريد، الجانب البيئي لغازات التبريد، و الوضع الاقتصادي لمواد التبريد. من بين 27 مبردًا تم اختياره للدراسة، تم اختيار R290 (PROPANE) من خلال التقنيات الثلاثة، مثل TOPSIS وEDAS وMOORA بدرجة تقييم قدرها **0.6056 ,0.6761** و**0.466** على التوالي. R-41 (FLUOROMETHANE) هو المبرد الأقل تفضيلاً بواسطة EDAS (درجة التقييم - **0.3967**) و MOORA بينما R407c هو الأقل تفضيلاً بواسطة TOPSIS (قيمة التقييم **0.5123**). كما استعرضنا في هذه البحث دراسات حول تحسين التطبيقات الحرارية والفولطية الضوئية والصناعية المختلفة باستخدام طرق MCDM المختلفة.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is EDAS, TOPSIS, and MOORA techniques can be successfully employed for the selection of the best refrigerant out of 27 chosen refrigerants.
- The second outcome of this study is R41 is not the promising refrigerant per the EDAS and MOORA technique while R407C is not the favourable refrigerant per the TOPSIS technique of MCDM methodology.
- The third outcome of this study is developing a strong correlation between EDAS, TOPSIS, and MOORA, owing to the fact that they exhibited identical results in ranking the selected alternatives.

مخرجات الدراسة

- تتمثل احدى مخرجات هذه الدراسة في إمكانية استخدام تقنيات EDAS و TOPSIS و MOORA بنجاح لاختيار أفضل مبرد من بين 27 نوعًا من المبردات المختارة.
- المخرج الثاني لهذه الدراسة يتمثل في استكشاف أن R41 ليس المبرد الواعد وفقًا لتقنية EDAS و MOORA بينما R407C ليس المبرد المفضل وفقًا لتقنية TOPSIS لمنهجية MCDM.
- المخرج الثالث لهذه الدراسة يتمثل في وجود علاقة قوية بين EDAS و TOPSIS و MOORA، نظرًا لحقيقة أنها أظهرت نتائج متطابقة في ترتيب البدائل المختارة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Energy

This research can benefit the Saudi vision 2030 in energy sector by selecting the best eco-friendly organic and in-organic refrigerants for heating, ventilation, air conditioning (HVAC) and renewable energy devices. Hence, inorganic, and organic refrigerants are used to cool renewable energy devices, such as solar cells, photovoltaics, and electronic devices.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الطاقة

يمكن أن يفيد هذا البحث رؤية المملكة العربية السعودية **2030** في قطاع الطاقة من خلال اختيار أفضل المبردات الصديقة للبيئة العضوية وغير العضوية للتدفئة والتهوية وتكييف الهواء وأجهزة الطاقة المتجددة. ثم ، يتم استخدام هذه المبردات لتبريد أجهزة الطاقة المتجددة ، مثل الخلايا الشمسية ، والخلايا الكهروضوئية ، والأجهزة الإلكترونية.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Renewable Energy

Using new techniques for selecting the best refrigerant for refrigeration techniques in the food market is a promising move as it closely aligns with Saudi Arabia Ministry vision as with the increase of population and development of urbanization, the demand for cooling increases significantly.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الطاقة المتجددة

يعد استخدام التقنيات الجديدة لاختيار أفضل المبردات لتقنيات التبريد في سوق المواد الغذائية خطوة واعدة لأنها تتماشى بشكل وثيق مع رؤية الوزارة بالمملكة إذ أنه مع زيادة السكان وتطور العمران يزداد الطلب على التبريد بشكل كبير بالإضافة الى أهمية دراسات التحسين للاستبدال المبردات ذات الإمكانات المنخفضة من محلات السوبر ماركت.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Energy

According to the university's vision, Energy and food security are one of the most important sustainable development goals at the global level. Hence, Studying the quality management in food industries has rendered the selection of the best suitable eco-friendly organic and inorganic refrigerants more crucial by using new advanced techniques.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الطاقة

وفقا لرؤية الجامعة ، تعتبر الطاقة والأمن الغذائي من أهم أهداف التنمية المستدامة على المستوى العالمي. ومن ثم ، فإن دراسة إدارة الجودة في الصناعات الغذائية جعلت اختيار أفضل المبردات العضوية وغير العضوية الصديقة للبيئة للتدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) وأجهزة الطاقة المتجددة ,الخ أكثر أهمية باستخدام تقنيات جديدة ومتطورة.

POTENTIAL BENEFITS

- The properties of different refrigerants have been presented in detail.
- The decision-making criteria to select suitable refrigerants has been explained.
- The details of the used method to obtain the suitable refrigerator has been shown in the paper.

أوجه الاستفادة

- تمت دراسة جميع خواص المبردات المختلفة.
- تم شرح معايير اتخاذ القرار لاختيار المبردات المناسبة.
- تم شرح و تمثيل تفاصيل الطريقة المستخدمة للحصول على الثلاجة المناسبة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Food factories and Markets.
- Public Health.
- University researchers.

مستفيدون محتملون

- مصانع الأغذية والأسواق..
- الصحة العامة.
- الباحثون الجامعيون.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- It is a numerical work; it cannot be commercialized. However, the results of the research can be used by scientific researchers, engineers, and the owners of food factories.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- هذا البحث عددي. لا يوجد منتج يمكن تسويقه. ولكن ، يمكن استخدام نتائج البحث من قبل الباحثين العلميين والمهندسين وأصحاب المصانع الغذائية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Basma Abdul Hamid Souayeh, bsouayeh@kfu.edu.sa, 00966538452738

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR49, FINANCE719

sustainability

MDPI

Article

Selection of Best Suitable Eco-Friendly Refrigerants for HVAC Sector and Renewable Energy Devices

Basma Souayeh [1,2,3,*], Suvanjan Bhattacharyya [4], Najib Hdhiri [3] and Mir Waqas Alam [1,2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Laboratory of Fluid Mechanics, Department of Physics, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunis 2092, Tunisia
[4] Department of Mechanical Engineering, BITS Pilani, Pilani Campus, Vidya Vihar 333031, Rajasthan, India
* Correspondence: bsouayeh@kfu.edu.sa or basma.souayeh@gmail.com

Abstract: This paper investigates the selection of the best suitable eco-friendly organic and in-organic refrigerants for heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) and renewable energy devices. Inorganic and organic refrigerants are used to cool renewable energy devices, such as solar cells, photovoltaics, and electronic devices. Owing to the renewable energy community's importance, development in this area has rapidly improved over the past few years. R134a, R404, and R717 have become the most used refrigerants in the HVAC sector and supermarkets across the globe for both cooling and frozen food refrigeration. R134a and R404A have two significant drawbacks: (a) they do not attain optimal energy efficiency in many applications, and (b) they have a large global warming potential (GWP). Hence, optimization experiments were performed to select low global potential refrigerants for replacing R134a and R404A from the HVAC sector and supermarkets using multi-criteria making (MCDN) tools. The techniques used for investigation involved (i) the technique for order of preference by similarity to ideal solution (TOPSIS), (ii) evaluation based on distance from average solution (EDAS), and (iii) multi-objective optimization based on ratio analysis (MOORA). The assessment criteria of optimization involved (i) thermo–physical properties of refrigerants, (ii) environmental aspects of refrigerants, and (iii) economic status of refrigerants. Out of 27 refrigerants chosen for the study, R290 (PROPANE) aced the selection by all the three techniques, i.e., TOPSIS, EDAS, and MOORA, with assessment scores of 0.6056, 0.6761, and 0.466, respectively. R41 (FLUOROMETHANE) is the least preferred refrigerant by EDAS (assessment score—0.3967) and MOORA, while R407C is the least preferred by TOPSIS (assessment value—0.5123). The likelihood of making a bad refrigerant decision may be reduced by the effective evaluation of the MCDM analysis. In conclusion, the suggested MCDM technique provides a practical tool and systematic way for reducing the number of options and may be utilized to identify the ideal refrigerant.

Keywords: flexible cold storage; refrigeration; cooling; heating; renewable energy; nanofluid

Citation: Souayeh, B.; Bhattacharyya, S.; Hdhiri, N.; Alam, M.W. Selection of Best Suitable Eco-Friendly Refrigerants for HVAC Sector and Renewable Energy Devices. *Sustainability* **2022**, *14*, 11663. https://doi.org/10.3390/su141811663

Academic Editor: Enrique Rosales-Asensio

Received: 12 August 2022
Accepted: 14 September 2022
Published: 16 September 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

R404A is the most widely used refrigerant in supermarkets across the globe. It was first used as a substitute for ozone-depleting refrigerants such as CFCs (such as R12 and R502) in the mid-1990s, and more recently as a replacement for HCFCs (such as R22). It has become the most used refrigerant in supermarkets across the globe for both chilled and frozen food refrigeration. R404A has two major drawbacks: (a) it does not attain op-

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 37

مـخـرج عـلـمـي 37

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

A Stochastic Bayesian Regularization Approach for the Fractional Food Chain Supply System with Allee Effects.

العنوان

منهج التنظيم العشوائي البايزي لنظام إمداد السلسلة الغذائية الجزئي مع تأثيرات ألي.

LINK

https://www.mdpi.com/2504-3110/6/10/553/htm

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/09/29

تاريخ النشر

JOURNAL

Fractal and Fractional

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

This motive of current research is to provide a stochastic platform based on the artificial neural networks (ANNs) along with the Bayesian regularization approach for the fractional food chain supply system (FFSCS) with Allee effects. Actually, the Allee effects (AE), defined a century ago by Allee, have a huge importance in the process of FCSS. The AE assign the evolution to lessen the growing ratio with lessor public amount. Investigations based on the fractional derivatives are applied to achieve the accurate and precise results of FFSCS. The dynamical FFSCS is divided into special predator category P(η), top-predator class Q(η), and prey population dynamics R(η). The computing numerical performances for the three different variations of the dynamical FFSCS are provided by using the ANNs along with the Bayesian regularization approach. The data selection for the dynamical FFSCS is selected for train as 78% and 11% for both test and endorsement. The accuracy of the proposed ANNs along with the Bayesian regularization method is approved using the comparison performances. For the rationality, ability, reliability, and exactness are authenticated by using the ANNs procedure enhanced by the Bayesian regularization method through the regression measures, correlation values, error histograms, and transition of state performances.

ملـخص

الدافع من البحث الحالي هو توفير منصة عشوائية تعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) جنبًا إلى جنب مع نهج التنظيم البايزي لنظام الإمداد الجزئي لسلسلة الغذاء (FFSCS) مع تأثيرات Allee. في الواقع تأثيرات Allee (AE) ، التي حددها Allee منذ قرن مضى ، لها أهمية كبيرة في عملية FCSS. تعين AE التطور لتقليل النسبة المتزايدة مع مبلغ المؤجر العام. تمتلك AE تطبيقات وفيرة في النباتات والفقاريات ومصايد الأسماك واللافقاريات. يتم تطبيق التحقيقات القائمة على المشتقات الجزئية لتحقيق نتائج دقيقة ودقيقة لـ FFSCS. ينقسم FFSCS الديناميكي إلى فئة المفترس الخاصة (η) P ، والفئة المفترسة العليا (η) Q ، وديناميات أعداد الفرائس R (η). يتم توفير الأداء العددي للحوسبة لثلاثة أشكال مختلفة من FFSCS الديناميكي باستخدام شبكات ANN جنبًا إلى جنب مع نهج تنظيم Bayesian. تم اختيار اختيار البيانات لبرنامج FFSCS الديناميكي للتدريب بنسبة 78٪ و 11٪ لكل من الاختبار والتأييد. تمت الموافقة على دقة شبكات ANN المقترحة جنبًا إلى جنب مع طريقة تسوية Bayesian باستخدام أداء المقارنة. من أجل العقلانية، القدرة والموثوقية والدقة، تتم المصادقة عليها باستخدام إجراء الشبكات العصبية الاصطناعية المعززة بطريقة التنظيم البايزي من خلال مقاييس الانحدار ، وقيم الارتباط ، ومخططات الخطأ ، وانتقال أداء الحالة. كل هذه النظريات سوف يتم شرحها بالتفصيل بالبحث عن طريق الرسومات والجداول.

STUDY OUTCOMES

- The regression measures, correlation values, error histograms (EHs), and state transition (STs) performances have been provided using the dynamical FFSCS-AE..
- The absolute error measures in good performances are reported, which show the exactness and capability of the ANNs computing procedures along with the Bayesian regularization scheme.
- The precision of the ANNs computing procedures along with the Bayesian regularization scheme is provided based on the comparative measures of the achieved and reference results.

مخرجات الدراسة

- تم توفير مقاييس الانحدار، وقيم الارتباط ، ومخططات الخطأ (EH) ، وأداء انتقال الحالة (STs) باستخدام FFSCS-AE الديناميكي..
- يتم الإبلاغ عن مقاييس الخطأ المطلق في الأداء الجيد ، والتي تظهر دقة وقدرة إجراءات حوسبة شبكات ANN جنبًا إلى جنب مع Bayesian مخطط التسوية..
- يتم توفير دقة إجراءات حوسبة الشبكات العصبية الاصطناعية جنبًا إلى جنب مع مخطط تسوية بايزبناءً على المقاييس المقارنة لما تم تحقيقه و النتائج المرجعي.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care

This research can benefit the Saudi vision 2030 in the construction of flexible and robust automated decision-making systems for product evaluation due to the growing need for total quality management in food industries. Hence, artificial neural networks are problem solving algorithms applicable to several types of food products quality control.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

يمكن أن يفيد هذا البحث رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في بناء أنظمة صنع القرار الآلي المرنة والقوية لتقييم المنتجات بسبب الحاجة المتزايدة لإدارة الجودة الشاملة في الصناعات الغذائية. ومن ثم ، فإن الشبكات العصبية الاصطناعية هي خوارزميات فعالة لحل المشكلات تنطبق على عدة أنواع من مراقبة جودة المنتجات الغذائية.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Health Care

Safe, healthy, and resilient food supply chains are essential to ensure the livelihood and well-being of humans and societies. Thus, our research relates to the ministry vision by providing the numerical performances of the fractional kind of food supply model to get accurate and realistic solutions by using neural networks.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية

سلاسل الإمداد الغذائي الآمنة والصحية تعد ضرورية لضمان سبل معيشة الأنسان، فضلا عن الاقتصادات المحلية والعالمية. إذ أن القدرة على توفير الغذاء الآمن يعتبر تحديا. وبالتالي ، فإن بحثنا يتعلق برؤية الوزارة من خلال توفير الأداء العددي للنوع الكسري لنموذج الإمداد الغذائي للحصول على حلول دقيقة وواقعية باستخدام الشبكات العصبية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Health

According to the university's vision, food security is one of the most important sustainable development goals at the global level. Hence, Studying the quality management in food industries has rendered the construction of flexible and robust automated decision-making systems for product evaluation by using the neural networks possible and efficient.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الصحة

حسب رؤية الجامعة فإن الأمن الغذائي من أهم أهداف التنمية المستدامة على المستوى العالمي والوطني. ومن ثم ، فإن دراسة إدارة الجودة في مختلف الصناعات الغذائية جعلت بناء أنظمة صنع القرار الآلي مرنة وقوية لتقييم المنتج باستخدام الشبكات العصبية ممكنًا وفعالًا وذلك بدلا من نهج التقييم الغذائي اليدوية المعقدة والبطيئة.

POTENTIAL BENEFITS

- The computing numerical performances for three different variations of the dynamical FFSCS have been provided by using the ANNs along with the Bayesian regularization technique.
- The data selection for the dynamical FFSCS is selected for train as 78% and 11% for both test and endorsement.
- The accuracy of the designed ANNs along with the Bayesian regularization approach has been approved by using the comparison of obtained and reference solutions.

أوجه الاستفادة

- تم توفير الأداء العددي الحسابي لثلاثة أشكال مختلفة من FFSCS الديناميكي باستخدام شبكات ANN جنبًا إلى جنب مع تقنية تسوية Bayesian.
- تم اختيار اختيار البيانات لبرنامج FFSCS الديناميكي للتدريب بنسبة 78٪ و 11٪ لكل من الاختبار والتأييد..
- تمت المو افقة على دقة شبكات ANN المصممة جنبًا إلى جنب مع نهج التنظيم Bayesian باستخدام المقارنة بين الحلول التي تم الحصول عليها والمرجعية..

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Food factories and Markets.
- Public Health.
- University Researchers.

مستفيدون محتملون

- مصانع الأغذية والأسواق.
- الصحة العامة.
- الباحثون الجامعيون.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- It is a numerical work; it cannot be commercialized. However, the results of the research can be used by scientific researchers, engineers and health specialists.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- هذا البحث عددي. لا يوجد منتج يمكن تسويقه. ولكن ، يمكن استخدام نتائج البحث من قبل الباحثين العلميين والمهندسين والمتخصصين الصحيين.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Basma Souayeh, bsouayeh@kfu.edu.sa, 00966538452738

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR71, FINANCE766

fractal and fractional

MDPI

Article

A Stochastic Bayesian Regularization Approach for the Fractional Food Chain Supply System with Allee Effects

Basma Souayeh [1,2,3,*], Zulqurnain Sabir [4,5], Najib Hdhiri [3], Wael Al-Kouz [6], Mir Waqas Alam [1,2] and Tarfa Alsheddi [1,2]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[2] Department of Physics, College of Science, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] Laboratory of Fluid Mechanics, Department of Physics, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunis 2092, Tunisia
[4] Department of Mathematical Sciences, United Arab Emirates University, Al Ain P.O. Box 15551, United Arab Emirates
[5] Department of Mathematics and Statistics, Hazara University, Mansehra 21120, Pakistan
[6] College of Engineering and Technology, American University of the Middle East, Egaila 54200, Kuwait
* Correspondence: bsouayeh@kfu.edu.sa

Abstract: This motive of current research is to provide a stochastic platform based on the artificial neural networks (ANNs) along with the Bayesian regularization approach for the fractional food chain supply system (FFSCS) with Allee effects. The investigations based on the fractional derivatives are applied to achieve the accurate and precise results of FFSCS. The dynamical FFSCS is divided into special predator category $P(\eta)$, top-predator class $Q(\eta)$, and prey population dynamics $R(\eta)$. The computing numerical performances for three different variations of the dynamical FFSCS are provided by using the ANNs along with the Bayesian regularization approach. The data selection for the dynamical FFSCS is selected for train as 78% and 11% for both test and endorsement. The accuracy of the proposed ANNs along with the Bayesian regularization method is approved using the comparison performances. For the rationality, ability, reliability, and exactness are authenticated by using the ANNs procedure enhanced by the Bayesian regularization method through the regression measures, correlation values, error histograms, and transition of state performances.

Keywords: Bayesian regularization; fractional derivative; food chain supply; artificial neural networks; reference solutions

check for updates

Citation: Souayeh, B.; Sabir, Z.; Hdhiri, N.; Al-Kouz, W.; Alam, M.W.; Alsheddi, T. A Stochastic Bayesian Regularization Approach for the Fractional Food Chain Supply System with Allee Effects. *Fractal Fract.* **2022**, *6*, 553. https://doi.org/10.3390/fractalfract6100553

Academic Editors: Xiaoli Chen and Dongfang Li

Received: 11 August 2022
Accepted: 25 September 2022
Published: 29 September 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

The mathematical systems present the natural phenomena using the predator–prey studies with various types [1,2]. The factor of functional response in the modelling of predator and prey plays a significant part in indicating how the prey impacts based on the predators with time. There are various species based on the functional responses, i.e., Holling 1–3 phase [3,4], ratio dependent [5–7] and the Beddington–DeAngelis [8–10]. The food chain supply system (FCSS) has been applied to associate the multiple predators or prey. The efficient form of the FCSS with mutual qualitative surveys and abundant communications is shown in [11–13]. The mathematical formulations have a significant character to indicate the dynamics based on the nonlinear models, e.g., dengue virus [14], SITR model [15], and nervous system of stomach [16].

The Allee effects (AE), defined a century ago by Allee, have a huge importance in the process of FCSS. The AE assign the evolution to lessen the growing ratio with lessor public amount. The AE have abundant applications in plants, vertebrates, fishery, and invertebrates. These effects infrequently designate the negative inspirations using the indulgence-based population dynamics of the fishery. The division of AE is categorized

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 38

مـخـرج علـمـي 38

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Artificial Intelligence Framework for Modelling and Predicting Crop Yield to Enhance Food Security in Saudi Arabia.

العنوان

توقع إنتاجية المحاصيل الزراعية لتعزيز الأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

LINK

الرابط

/https://peerj.com/articles/cs-1104

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

2022/09/30

JOURNAL

المجلة

PeerJ Computer Science

INDEXING

التصنيف

Web of Science (Clarivate), Q2

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Predicting crop yields is a critical issue in agricultural production optimization and intensification research. Accurate foresights of natural circumstances a year in advance can have a considerable impact on management decisions regarding crop selection, rotational location in crop rotations, agrotechnical methods employed, and long-term land use planning. One of the most important aspects of precision farming is sustainability. The novelty of this study is to evidence the effective of the temperature, pesticides, and rainfall environment parameters in the influence sustainable agriculture and economic efficiency at the farm level in Saudi Arabia. Furthermore, predicting the future values of main crop yield in Saudi Arabia. The use of artificial intelligence (AI) to estimate the impact of environment factors and agrotechnical parameters on agricultural crop yields and to anticipate yields is examined in this study. Using artificial neural networks (ANNs), a highly effective multilayer perceptron (MLP) model was built to accurately predict the crop yield, temperature, insecticides, and rainfall based on environmental data. The dataset is collected from different Saudi Arabia regions from 1994 to 2016, including the temperature, insecticides, rainfall, and crop yields for potatoes, rice, sorghum, and wheat. For this study, we relied on five different statistical evaluation metrics. Based on these findings, it appeared that each of the parameter categories that are considered (temperature, pesticides, and rainfall) had a similar contribution to the accuracy of anticipated yield projection.

ملـخص

يعد التنبؤ بغلات المحاصيل قضية حاسمة في تحسين الإنتاج الزراعي وأبحاث التكثيف. يمكن أن يكون للاستبصارات الدقيقة للظروف الطبيعية و الموقع قبل عام واحد تأثير كبير على قرارات الإدارة فيما يتعلق باختيار المحاصيل . تعتبر الاستدامة من أهم جوانب الزراعة الدقيقة. حداثة هذه الدراسة في إثبات فاعلية عوامل درجة الحرارة والمبيدات وموسم هطول الأمطار في تأثير الزراعة المستدامة والكفاءة الاقتصادية على مستوى الزراعة في المملكة العربية السعودية. علاوة على ذلك ، التنبؤ بالقيم المستقبلية لإنتاج المحاصيل الرئيسية في المملكة العربية السعودية. تم في هذه الدراسة فحص استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) لتقدير تأثير العوامل البيئية والمعايير الزراعية على غلة المحاصيل الزراعية ولتوقع الغلات. باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs)، تم بناء نموذج متعدد الطبقات عالي الفعالية (MLP) للتنبؤ بدقة إنتاجية المحاصيل ودرجة الحرارة والمبيدات الحشرية وهطول الأمطار بناءً على البيانات البيئية. تم جمع مجموعة البيانات من مناطق مختلفة في المملكة العربية السعودية منذ عام 1994 إلى عام 2016 ، بما في ذلك درجة الحرارة والمبيدات الحشرية وهطول الأمطار على محاصيل البطاطس والأرز والذرة الرفيعة والقمح. و بناءً على النتائج ، اتضح أن كل فئة من فئات العوامل الزراعية التي تم اعتبارها (درجة الحرارة ، مبيدات الآفات ، هطول الأمطار) لها مساهمة مماثلة في زيادة وجودة المحصول المتوقع.

STUDY OUTCOMES

مخرجات الدراسة

- Improving and increase in the production of agricultural crops in the Kingdom of Saudi Arabia Using modern technology methods.
- Employing artificial intelligence models in the field of agriculture
- Improving the agriculture sector in kingdom Saudi Arabia.

- تحسين زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية في المملكة العربية السعودية باستخدام احدث أساليب التكنولوجيا .
- توظيف الذكاء الصناعي في مجال الزراعة.
- تحسين القطاع الزراعي في المملكة العربية السعودية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

ارتباطه برؤية المملكة

The Relevant Category: Aquaculture

- Research helps to sustainable development in order to build a sustainable agricultural sector in Saudi Arabia using smart methods.
- Research strengthening sectors that support food security systems, developing agricultural systems and improving production.
- The research supports the vision of the Kingdom of Saudi Arabia 2020-2030 in building a sustainable agricultural sector using artificial intelligence.

مجال الارتباط: الاستزراع المائي

- البحث سوف يساعد على التنمية المستدامة من أجل بنا قطاع زراعي مستدام في المملكة العربية السعودية باستخدام الطرق الذكية.
- البحث يعزز القطاعات الداعمة للنظم الغذائية وتطوير النظم الزراعية وتحسين الإنتاج.
- البحث يدعم رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في بناء قطاع زراعي مستدام باستخدام الذكاء الاصطناعي.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

ارتباطه برؤية الوزارة

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

This research helps the Saudi Ministry of Environment, Water and Agriculture to use artificial intelligence techniques in agricultural projects, to improve agricultural productivity.

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

هذا البحث يساعد وزارة البيئة والمياه والزراعة السعودية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاجية الزراعية.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

ارتباطه بهوية الجامعة

The Relevant Category: Agriculture

This study is expected to support the university's identity by improving the agricultural sector to enhance food security in the Kingdom of Saudi Arabia.

مجال الارتباط: الزراعة

من المتوقع أن تدعم هذه الدراسة هويه الجامعة من خلال تحسين القطاع الزراعي لتعزيز الأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية..

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

POTENTIAL BENEFITS

- Artificial intelligence is utilized in agricultural projects related to agricultural production, crop control and plant pest treatment...
- Helping Saudi farmers to use modern technology in order to increase the production of agricultural crops.

أوجه الاستفادة

- يتم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في المشاريع الزراعية المرتبطة بالإنتاج الزراعي، ومر اقبة المحاصيل وعلاج آفات النباتات.
- تساعد المزارعين السعوديين على استخدام التكنولوجيا الحديثة من اجل زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية .

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water and Agriculture.

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- The use of artificial intelligence to improve the agricultural sector.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين القطاع الزراعي.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Theyazn Hassn Hadi, taldhyani@kfu.edu.sa, 00966504937970

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR66, FINANCE785

PeerJ Computer Science

Artificial intelligence framework for modeling and predicting crop yield to enhance food security in Saudi Arabia

Mosleh Hmoud Al-Adhaileh[1,2] and Theyazn H.H. Aldhyani[1,3]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia

[2] Deanship of E-learning and Distance Education, King Faisal University, Al-Ahsa, Saudi Arabia

[3] Applied college in Abqaiq, King Faisal University, Al-Ahsa, Saudi Arabia

ABSTRACT

Predicting crop yields is a critical issue in agricultural production optimization and intensification research. Accurate foresights of natural circumstances a year in advance can have a considerable impact on management decisions regarding crop selection, rotational location in crop rotations, agrotechnical methods employed, and long-term land use planning. One of the most important aspects of precision farming is sustainability. The novelty of this study is to evidence the effective of the temperature, pesticides, and rainfall environment parameters in the influence sustainable agriculture and economic efficiency at the farm level in Saudi Arabia. Furthermore, predicting the future values of main crop yield in Saudi Arabia. The use of artificial intelligence (AI) to estimate the impact of environment factors and agrotechnical parameters on agricultural crop yields and to anticipate yields is examined in this study. Using artificial neural networks (ANNs), a highly effective multilayer perceptron (MLP) model was built to accurately predict the crop yield, temperature, insecticides, and rainfall based on environmental data. The dataset is collected from different Saudi Arabia regions from 1994 to 2016, including the temperature, insecticides, rainfall, and crop yields for potatoes, rice, sorghum, and wheat. For this study, we relied on five different statistical evaluation metrics: the mean square error (MSE), the root-mean-square error (RMSE), normalized root mean square error (NRMSE), Pearson's correlation coefficient (R%), and the determination coefficient (R^2). Analyses of datasets for crop yields, temperature, and insecticides led to the development of the MLP models. The datasets are randomly divided into separate samples, 70% for training and 30% for testing. The best-performing MLP model is characterized by values of ($R = 100\%$) and ($R^2 = 96.33$) for predicting insecticides in the testing process. The temperature, insecticides, and rainfall were examined with different crop yields to confirm the effectiveness of these parameters for increasing product crop yields in Saudi Arabia; we found that these items had highest relationships. The average values are $R = 98.20\%$, 96.50, and 99.14% with for the temperature, insecticides, and rainfall, respectively. Based on these findings, it appeared that each of the parameter categories that are considered (temperature, pesticides, and rainfall) had a similar contribution to the accuracy of anticipated yield projection.

Submitted 6 June 2022
Accepted 24 August 2022
Published 30 September 2022

Corresponding author
Theyazn H.H. Aldhyani,
taldhyani@kfu.edu.sa

Academic editor
Nageswara Rao Moparthi

Additional Information and Declarations can be found on page 18

DOI **10.7717/peerj-cs.1104**

Copyright
2022 Al-Adhaileh and Aldhyani

Distributed under
Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

How to cite this article Al-Adhaileh MH, Aldhyani THH. 2022. Artificial intelligence framework for modeling and predicting crop yield to enhance food security in Saudi Arabia. *PeerJ Comput. Sci.* **8**:e1104 http://doi.org/10.7717/peerj-cs.1104

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 39

مـخـرج عـلـمـي 39

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Isolation and characterization of *Klebsiella oxytoca* from the rhizosphere of *Lotus corniculatus* and its biostimulating features.

العنوان

عزل وتوصيف *Klebsiella oxytoca* من جذور نبات اللوتس وخصائصه الحيوية.

LINK

https://www.scielo.br/j/bjb/a/KdMswZYp4CLKtLK4DdYPWLs/?lang=en

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/10/09

تاريخ النشر

JOURNAL

Brazilian journal of Biology

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q3

التصنيف

كلاريفيت، Q3

ABSTRACT

Significant food resource shortages are occurring worldwide. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) represent an eco-friendly and efficient approach for increasing soil fertility and plant productivity. Soil is considered a storehouse of extremely diverse microorganisms that establish various relationships within their own communities and with other associated living organisms. Plant roots are in direct contact with the soil and microorganisms, and the rhizosphere soil zone is directly influenced by roots and affects microbial activity. The current study explored biostimulating traits of PGPR from the rhizosphere of Lotus corniculatus growing in the Al-Ahsa region. A bacterial isolate (LCK121) was obtained, characterized for phenotypic (colony morphology and biochemical traits), and identified by 16S rRNA gene sequencing. In addition, its growth-stimulating effects on barley were investigated. The strain identity was also confirmed via comparative analysis of the 16S rDNA sequences with Klebsiella oxytoca (99.3% similarity level). LCK121 exhibited multiple plant growth-promoting features, including indole-3-acetic acid (IAA) production (16.34 μg mL-1), 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) deaminase activity (1.35±0.02 μmol α-ketobutyrate mg−1 h−1), phosphate solubilization, and nitrogen fixation. Furthermore, in vitro inoculation of barley with LCK121 significantly increased the root and shoot dry weights. The results highlight the potential of LCK121 for developing green fertilizers for sustainable agriculture.

ملـخص

هناك نقص كبير في الموارد الغذائية في جميع أنحاء العالم. تمثل البكتيريا الجذرية المعززة لنمو النبات (PGPR) نهجًا صديقًا للبيئة لزيادة خصوبة التربة و إنتاجية النبات. تعتبر التربة مخزنًا للكائنات الحية الدقيقة المتنوعة التي تتفاعل داخل مجتمعاتها ومع الكائنات الحية الأخرى المرتبطة بها. تكون جذور النباتات على اتصال مباشر بالتربة والكائنات الدقيقة، وتتأثر منطقة التربة في منطقة الجذور بشكل مباشر بالجذور وتؤثر على النشاط الميكروبي. استكشفت الدراسة الحالية سمات التحفيز الحيوي لـ PGPR من جذور نبات اللوتس الذي ينمو بالأحساء. تم الحصول على عزلة بكتيرية (LCK121) ، وتم تمييزها عن النمط الظاهري ، وتم تحديدها بواسطة تسلسل الجين 16S rRNA. بالإضافة إلى ذلك ، تم التحقيق في آثاره المحفزة للنمو على الشعير. تم تأكيد هوية السلالة من خلال التحليل المقارن لتسلسل 16S rDNA مع *Klebsiella oxytoca* (مستوى تشابه 99.3 ٪). أظهر LCK121 العديد من الميزات المعززة لنمو النبات، ومن ذلك إنتاج إندول -3-أسيتيك (IAA) (16.34 ميكروغرام مل -1) ، 1-أمينوسيكلوبروبان -1-حمض الكربوكسيل (ACC) نشاط ديميناز (1.35 ± 0.02 ميكرولتر ألفا-كيتوبوتيرات ملغ) −1 ساعة 1) ، إذابة الفوسفات ، وتثبيت النيتروجين. علاوة على ذلك ، أدى تلقيح نبات الشعير في المختبر باستخدام LCK121 إلى زيادة الوزن الجاف للجذور والبراعم بشكل كبير. تسلط النتائج الضوء على إمكانات LCK121 لتطوير الأسمدة الخضراء للزراعة المستدامة.

STUDY OUTCOMES

- One outcome of this study is exploiting the wild Lotus plant as a biological resource.
- Second outcome is obtaining beneficial bacteria that are effective eco-friendly and well adapted with the Al-Ahsa climatic conditions bacteria to increase Barely growth.
- Third outcome is developing such bacteria to obtain efficient biofertilizers for sustainable agriculture and food security in Saudi Arabia.

مخرجات الدراسة

- أحد مخرجات هذه الدراسة هو الاستفادة من نبات اللوتس البري كمصدر للأصول البيولوجية.
- ثاني مخرج هو الحصول على بكتيريا نافعة صديقة للبيئة متأقلمة مع الظروف المناخية بالأحساء تزيد من نمو نبات الشعير.

ثالث مخرج هو الحصول على مخصبات حيوية لها كفاءة عالية للاستدامة الزراعية والأمن الغذائي بالسعودية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability

This research is relevant to the Saudi Vision 2030 (Resources Sustainability) because eco-friendly bacteria were isolated from the wild plant Lotus as natural resources. Such plant growth promoting bacteria were able to provide barely plant with essential nutrients such as nitrogen. They can be exploited as biofertilizers to improve soil fertility and plant productivity.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: استدامة الموارد الحيوية

ارتبطت الدراسة بشكل وثيق برؤية المملكة العربية السعودية 2030 (استدامة الموارد) لأنه تم عزل البكتيريا الصديقة للبيئة من نبات اللوتس البري كمورد حيوي. وتتبع البكتيريا المعززة لنمو ابات الشعير حيث تستطيع إمداد النبات بما يحتاجه من عناصر غذائية ضرورية مثل النيتروجين، ويمكن استثمار هذه البكتيريا النافعة كسماد حيوي لتحسين خصوبة التربة و إنتاجية النبات .

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

This research is relevant to the Ministry Vision (Environmental sustainability and Agriculture) as plant beneficial bacteria were obtained from non-agricultural soils. Such bacteria were proven to stimulate growth of okra plants eco-friendly via different mechanisms including phytohormones production, thereby reducing the application of chemical fertilizers, which have potential environmental hazards.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئية والزراعية

ارتبط هذا البحث بشكل وثيق برؤية الوزارة (الاستدامة البيئية والزراعة) حيث تم الحصول على البكتيريا النافعة للنبات من التربة. وقد تم إثبات أن هذه البكتيريا تعزز نمو نبات الشعير بطريقة صديقة للبيئة عن طريق إنتاج الهرمونات النباتية. وهذا سيحد بطريقة فعالة من استخدام الأسمدة الكيميائية التي لها أضرارا بيئية كبيرة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture

This research has a direct connection with the University Identity because eco-friendly bacteria were isolated from Lotus, Al-Ahsa. Such bacteria significantly enhanced the growth of barely plants and reduced the use of chemical fertilizers that have potential environmental consequences. They can be developed as biofertilizers to improve soil fertility and plant productivity.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة

ارتبطت هذه الدراسة بشكل وثيق بهوية الجامعة في مجال الزراعة والاستدامة البيئية حيث تم عزل بكتيريا من نبات اللوتس بالأحساء، استطاعت تعزيز نمو الشعير، وان هذه البكتيريا صديقة للبيئة وتحد من استخدام المخصبات الكيميائية ذات الأضرار البيئية العظيمة ويمكن استخدام هذه البكتيريا كسماد حيوي لتحسين خصوبة التربة و إنتاجية النبات.

POTENTIAL BENEFITS

- One potential benefit of this research is to obtain eco-friendly bacteria from the wild lotus plants in Al-Ahsa soil.
- Second benefit is apply such bacteria to improve Barely plant growth.
- Third benefit is to apply such bacteria to enhance soil fertility and decrease application of synthetic fertilizers.

أوجه الاستفادة

- الوجه الأول للاستفادة من هذا البحث هو الحصول على بكتيريا صديقة للبيئة من نبات اللوتس البري الذي ينمو بتربة الأحساء.
- الاستفادة الثانية هي تطبيق هذه البكتيريا لزيادة إنتاجية الشعير.
- الاستفادة الثالثة هي تحسين خصوبة التربة وتقليل استخدام المخصبات الصناعية.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Agriculture.
- Farmers.
- Companies of agricultural sector.

مستفيدون محتملون

- وزارة الزراعة.
- المزارعون.
- شركات القطاع الزراعي.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This research can be commercialised by production of biofertilizers developed from such bacteria, in a commercial scale.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تتجير هذا البحث عن طريق إنتاج مخصبات حيوية مطورة من هذه البكتيريا على نطاق تجاري.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr Ashraf Khalifa, akhalifa@kfu.edu.sa, 00966547539615

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR45, FINANCE832

أرقام مرجعية داخلية

Brazilian Journal of Biology®

ISSN 1519-6984 (Print)
ISSN 1678-4375 (Online)

Original Article

Isolation and characterization of *Klebsiella oxytoca* from the rhizosphere of *Lotus corniculatus* and its biostimulating features

Isolamento e caracterização de *Klebsiella oxytoca* da rizosfera de *Lotus corniculatus* e suas características bioestimulantes

A. Y. Z. Khalifa[a,b,c*] and M. F. Aldayel[a,b]

[a]Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, the Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, Al Ahsa, Saudi Arabia

[b]King Faisal University, College of Science, Biological Sciences Department, Al-Ahsa, Saudi Arabia

[c]Beni-Suef University, Faculty of Science, Botany and Microbiology Department, Beni-Suef, Egypt

Abstract

Significant food resource shortages are occurring worldwide. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) represent an ecofriendly and efficient approach for increasing soil fertility and plant productivity. The current study explored biostimulating traits of PGPR from the rhizosphere of *Lotus corniculatus* growing in the Al-Ahsa region. A bacterial isolate (LCK121) was obtained, characterized for phenotypic, and identified by 16S rRNA gene sequencing. In addition, its growth-stimulating effects on barley were investigated. The strain identity was confirmed via comparative analysis of the 16S rDNA sequences with *Klebsiella oxytoca* (99.3% similarity level). LCK121 exhibited multiple plant growth-promoting features, including indole-3-acetic acid (IAA) production (16.34 µg mL^{-1}), 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) deaminase activity (1.35±0.02 µmol α-ketobutyrate mg^{-1} h^{-1}), phosphate solubilization, and nitrogen fixation. Furthermore, in vitro inoculation of barley with LCK121 significantly increased the root and shoot dry weights. The results highlight the potential of LCK121 for developing green fertilizers for sustainable agriculture.

Keywords: plant biostimulation, rhizosphere *Lotus corniculatus*, *Hordeum vulgare*, *Klebsiella*.

Resumo

A escassez significativa de recursos alimentares está ocorrendo em todo o mundo. As rizobactérias promotoras de crescimento de plantas (PGPR) representam uma abordagem ecologicamente correta e eficiente para aumentar a fertilidade do solo e a produtividade das plantas. O presente estudo explorou características bioestimulantes de PGPR da rizosfera de *Lotus corniculatus* crescendo na região de Al-Ahsa. Um isolado bacteriano (LCK121) foi obtido, caracterizado quanto ao fenotípico, e identificado por sequenciamento do gene 16S rRNA. Além disso, seus efeitos estimulantes do crescimento na cevada foram investigados. A identidade da cepa foi confirmada por meio de análise comparativa das sequências de 16S rDNA com *Klebsiella oxytoca* (nível de similaridade de 99,3%). LCK121 exibiu várias características de promoção do crescimento de plantas, incluindo produção de ácido indol-3-acético (IAA) (16,34 µg mL-1), atividade de desaminase de ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC) (1,35±0,02 µmol α-cetobutirato mg −1 h−1), solubilização de fosfato e fixação de nitrogênio. Além disso, a inoculação in vitro da cevada com LCK121 aumentou significativamente os pesos secos da raiz e da parte aérea. Os resultados destacam o potencial do LCK121 para o desenvolvimento de fertilizantes verdes para a agricultura sustentável.

Palavras-chave: bioestimulação vegetal, Rhizosphere *Lotus corniculatus*, *Hordeum vulgare*, *Klebsiella*.

1. Introduction

Soil is considered a storehouse of extremely diverse microorganisms that establish various relationships within their own communities and with other associated living organisms. Plant roots are in direct contact with the soil and microorganisms, and the rhizosphere soil zone is directly influenced by roots and affects microbial activity (Kundan et al., 2015). Roots synthesize and release a variety of soluble organic substances, such as amino acids, sugars, growth factors, and enzymes, which are collectively known as "root exudates." Such nutrients have a direct impact on the microbial abundance and composition around plant roots. The quantity of microorganisms in rhizospheric soil

*e-mail: akhalifa@kfu.edu.sa
Received: July 28, 2022 – Accepted: September 13, 2022

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 40

مـخـرج علـمـي 40

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

KSA Universities' Role in Promoting the Sustainability of Food Security: Faculty Opinions.

العنوان

دور جامعات المملكة العربية السعودية في تعزيز استدامة الأمن الغذائي: آراء أعضاء هيئة التدريس.

LINK

https://www.mdpi.com/2071-1050/14/16/10257

الرابط

PUBLICATION DATE

18/08/2022

تاريخ النشر

JOURNAL

Sustainability

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q2

التصنيف

كلاريفيت، Q2

ABSTRACT

Universities can make significant gains on two very important levels: food security and environmental sustainability. However, the results do not come by themselves, as policies and educational and learning activities can contribute to these gains. The current study aimed to explore the role of universities in enhancing the sustainability of food security, which is necessary to lay the scientific foundations for universities' approaches in the service of development. The current study was based on the opinions of 272 faculty members from Saudi public universi-ties. Data were collected using a developed questionnaire and analyzed using descriptive statis-tics. The results of the study showed that the level of a university's role was high in promoting the sustainability of food security in the fields of education and learning, and policies and regu-lations. It also showed that there were no differences in the study sample's estimations of this role according to gender. In addition, there were differences in the levels of the role of universities in achieving sustainable food security between faculties, with the humanities in favor of this role. This study recommends that universities adopt an educational policy that includes specific measures that support the sustainability of food security and are linked to the state's general plans in this field as well as being reflected in the courses and activities they provide to students..

ملـخـص

يمكن للجامعات أن تحقق مكاسب كبيرة على مستويين مهمين للغاية: الأمن الغذائي والاستدامة البيئية. ومع ذلك ، فإن النتائج لا تأتي من تلقاء نفسها ، حيث يمكن للسياسات والأنشطة التعليمية والتعليمية أن تساهم في هذه المكاسب. هدفت الدراسة الحالية إلى استكشاف دور الجامعات في تعزيز استدامة الأمن الغذائي ، وهو أمر ضروري لوضع الأسس العلمية لنهج الجامعات في خدمة التنمية. استندت الدراسة الحالية إلى آراء 272 من أعضاء هيئة التدريس من الجامعات السعودية العامة. تم جمع البيانات باستخدام استبيان مطور وتحليلها باستخدام الإحصائيات الوصفية. وأظهرت نتائج الدراسة أن مستوى دور الجامعة كان عالياً في تعزيز استدامة الأمن الغذائي في مجالات التعليم والتعلم والسياسات واللوائح. كما بينت عدم وجود فروق في تقديرات عينة الدراسة لهذا الدور حسب الجنس. إضافة إلى ذلك ، كانت هناك اختلافات في مستويات دور الجامعات في تحقيق الأمن الغذائي المستدام بين الكليات ، مع تفضيل العلوم الإنسانية لهذا الدور. وتوصي هذه الدراسة بأن تتبنى الجامعات سياسة تعليمية تتضمن إجراءات محددة تدعم استدامة الأمن الغذائي وترتبط بالخطط العامة للدولة في هذا المجال وتنعكس في الدورات والأنشطة التي تقدمها للطلاب.

STUDY OUTCOMES

- Recommendations for achieving food security.
- Strategies for faculty members to achieve food security.
- Employing education to serve the community.

مخرجات الدراسة

- توصيات لتحقيق الأمن الغذائي.
- استراتيجيات لأعضاء هيئة التدريس لتحقيق الأمن الغذائي.
- توظيف التعليم لخدمة المجتمع.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Quality of Life

The results of the study link directly to the Kingdom's Vision 2030.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة

نتائج الدراسة تربط مباشرة برؤية المملكة 2030.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

Achieving food security through university education.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

تحقيق الأمن الغذائي من خلال التعليم الجامعي.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Environment

It is directly linked to the university's identity to achieve food security.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة

تربط مباشرة بهوية الجامعة تحقيق الأمن الغذائي.

POTENTIAL BENEFITS

- Training faculty members on strategies to achieve food security.
- .
- .

أوجه الاستفادة

- تدريب أعضاء هيئة التدريس على استراتيجيات تحقيق الأمن الغذائي.
- .
- .

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Saudi universities.
- Ministry of education.
- Ministry of Human Development.

مستفيدون محتملون

- الجامعات السعودية.
- وزارة التعليم.
- وزارة التنمية البشرية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- University training program.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- برنامج تدريبي يسوق للجامعات.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Rommel AlAli, ralali@kfu.edu.sa, 00962785339660, 00966540350884

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

FINANCE507, CHAIR122

sustainability

MDPI

Article

KSA Universities' Role in Promoting the Sustainability of Food Security: Faculty Opinions

Fathi Abunasser [1,2], Rommel AlAli [1,3,*] and Mohammed Al-Qahtani [1,3]

[1] Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[2] Department of Educational Leadership, Faculty of Education, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
[3] The National Research Center for Giftedness and Creativity, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia
* Correspondence: ralali@kfu.edu.sa

Abstract: Universities can make significant gains in two very important areas: food security and environmental sustainability. However, the results will not come by themselves, as policies and educational and learning activities can contribute to these gains. The current study aimed to explore the role of universities in enhancing the sustainability of food security, which is necessary to lay the scientific foundations for the universities' approaches in the service of development. The current study was based on the opinions of 272 faculty members from Saudi public universities. The data were collected using a developed questionnaire and analyzed using descriptive statistics. The results of the study showed that the level of a university's role was high in promoting the sustainability of food security in the fields of education and learning and policies and regulations. It also showed that there were no differences in the study sample's estimations of this role according to gender. In addition, there were differences in the levels of the role of universities in achieving sustainable food security between faculties, with the humanities in favor of this role. The authors of this study recommend that universities adopt an educational policy that includes specific measures that support the sustainability of food security and are linked to the state's general plans in this field, as well as being reflected in the courses and activities they provide to students.

Keywords: sustainability; food security; Saudi universities; policies and regulations; educational philosophy

check for updates

Citation: Abunasser, F.; AlAli, R.; Al-Qahtani, M. KSA Universities' Role in Promoting the Sustainability of Food Security: Faculty Opinions. *Sustainability* **2022**, *14*, 10257. https://doi.org/10.3390/su141610257

Academic Editor: Michael S. Carolan

Received: 14 June 2022
Accepted: 16 August 2022
Published: 18 August 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Sustainability is becoming an increasingly important topic in our world today, and universities play an essential role in stimulating sustainable development. Through education, scientific research, and community partnerships, the goals of sustainable development can be reached in various fields through a variety of methods, but this change must be harmonious among the university's leadership, students, and faculty members [1]. Sustainable universities share a number of key features in that they help support sustainable development within their local communities and around the world [2]. It is worth noting that sustainable universities do not focus only on reducing the negative impacts on the environment from various vital aspects.

In general, sustainable universities play an essential role in sustainable development through entrepreneurial practices and organized operations that are supported by regulations and instructions that stimulate development as well as cooperation with the local community, which provides them with a special opportunity to create and influence change [3]. Universities differ in the ways that they address sustainability issues in their various fields, often focusing on the aspects of sustainability that suit the university and the local community, creating a greater role for sustainable universities [4]. Often, a sustainable university not only implements these sustainability practices but provides education for

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 41

مـخـرج علـمـي 41

TYPE

Research Article

النوع

ورقة علمية

TITLE

Groundwater Quality: The Application of Artificial Intelligence

العنوان

جودة المياه الجوفية باستخدام خوارزمية الذكاء الاصطناعي

LINK

/https://www.hindawi.com/journals/jeph/2022/8425798

الرابط

PUBLICATION DATE

2022/08/24

تاريخ النشر

JOURNAL

Journal of Environmental and Public Health

المجلة

INDEXING

Web of Science (Clarivate), Q1

التصنيف

كلاريفيت، Q1

ABSTRACT

Humans and other living objects depend on having access to clean water, as it is an indispensable essential resource. Therefore, the development of a model that can predict water quality conditions in the future will have substantial societal and economic value. In this study, a sophisticated artificial neural network (ANN) model was employed. This study intends to develop a hybrid model of single exponential smoothing (SES) with bidirectional long-term short memory (BiLSTM) and an adaptive neural fuzzy inference system (ANFIS) to predict water quality (WQ) of different groundwater in the Al-Baha region of Saudi Arabia. Single exponential smoothing (SES) was employed as a pre-processing method to adjust the weight of the dataset, and the output from SES was processed using the BiLSTM and ANFIS models to predict water quality. The data were randomly divided into two phases, training (70%) and testing (30%). Efficient statistics were used to evaluate the SES-BilSTM and SES-ANFIS models' prediction abilities. The results confirmed that the SES-BilSTM and SES-ANFIS models' forecasts are accurate and both seasons' performances are consistent. Similar investigations of groundwater quality for drinking purposes should benefit from the proposed SES-BilSTM and SES-ANFIS models. Consequently, the results demonstrate that the proposed SES-BilSTM and SES-ANFIS models are useful tools for predicting whether the groundwater is suitable for drinking or irrigation purposes.

ملخص

يعتمد البشر والكائنات الحية الأخرى على طريقة الوصول إلى المياه النظيفة، لأنها مورد أساسي لا غنى عنه. لذا فإن تطوير نموذج يمكنه التنبؤ بظروف جودة المياه في المستقبل سيكون له قيمة اجتماعية و اقتصادية كبيرة. في هذه الدراسة، تم استخدام نموذج متطور للشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) للتنبؤ بجودة المياه. تهدف هذه الدراسة إلى تطوير نموذج هجين للتجانس الأسي الفردي (SES) مع ذاكرة قصيرة ثنائية الاتجاه طويلة المدى (BiLSTM) ونظام استدلال عصبي غامض متكيف (ANFIS) للتنبؤ بجودة المياه الجوفية المختلفة في منطقة الباحة في المملكة العربية السعودية. وفي هذه الدراسة تم استخدام SES كطريقة معالجة مسبقة لضبط وزن مجموعة البيانات ثم معالجة مخرجات SES باستخدام نماذج BiLSTM وANFIS. و تم تقسيم البيانات بشكل عشوائي إلى مرحلتين: التدريب (70٪) والاختبار (30٪). وتم استخدام الإحصائيات الفعالة لتقييم قدرات التنبؤ لنماذج SES-BilSTM وSES-ANFIS . أكدت النتائج أن تنبؤات نماذج SES-BilSTM وSES-ANFIS دقيقة. وينبغي أن تستفيد الأبحاث المماثلة لجودة المياه الجوفية من نماذج SES-BilSTM وSES-ANFIS المقترحة. كما أكدت النتائج أن نماذج SES-BilSTM و SES-ANFIS المقترحة هي أدوات مفيدة للتنبؤ فيما إذا كانت المياه الجوفية مناسبة لأغراض الشرب أو الري.

STUDY OUTCOMES

- Artificial intelligence (AI) modelling can be used to assess (predict) water quality at different conditions and locations and thus different management strategies can be implemented.
- The proposed system can assist in water resource management which includes water intake monitoring and management. AI models can also help in predicting water quality impacts through alternative land and water management strategies and practices.
- AI models can help monitor water quality systems and provide better information than traditional monitoring at the same total cost.

مخرجات الدراسة

- يمكن استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي (AI) لتقييم (التنبؤ) بجودة المياه في ظروف وموا قع مختلفة، وبالتالي يمكن تنفيذ استراتيجيات إدارة مختلفة.
- يمكن للنظام المقترح أن يساعد في إدارة موارد المياه والتي تشمل مراقبة كمية المياه وإدارتها. يمكن أن تساعد نماذج الذكاء الاصطناعي أيضًا في التنبؤ بآثار جودة المياه من خلال استراتيجيات وممارسات بديلة لإدارة الأراضي والمياه.
- يمكن أن تساعد نماذج الذكاء الاصطناعي في مراقبة أنظمة جودة المياه وتقديم معلومات أفضل من المراقبة التقليدية بنفس التكلفة الإجمالية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability and Aquaculture

- The research supports the vision of the Kingdom of Saudi Arabia 2030 through the prediction of the quality of drinking and irrigating water using artificial intelligence techniques.
- The scope of this research serves and is directly aligned with the Kingdom of Saudi Arabia's vision (2030) for digital sustainability.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الاستزراع المائي واستدامة الموارد الحيوية

- البحث يدعم رؤية المملكة العربية السعودية 2030 للتنبؤ بجودة مياه الشرب والري باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- فإن نطاق هذا البحث يخدم ويتوافق بشكل مباشر مع رؤية المملكة العربية السعودية (2030) للاستدامة الرقمية.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental and agricultural sustainability, and water production and management

- This research helps the Ministry of Environment, Water and Agriculture developing a unified frame of reference for the water sector that includes a comprehensive strategy to conserve groundwater.
- This research aims to use a smart governance to conserve groundwater.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئية والزراعية وإنتاج وإدارة المياه

- البحث يساعد وزارة البيئة والمياه والزراعة بتطوير إطار مرجعي موحد لقطاع المياه يتضمن استراتيجية شاملة للحفاظ على المياه الجوفية
- هذا البحث يهدف إلى استخدام الحوكمة الذكية من اجل الحفاظ على المياه الجوفية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Water and environmental sustainability

- This research serves and corresponds directly with the identity of King Faisal University in maintaining the quality of drinking water and environmental sustainability.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: المياه والاستدامة البيئية

- هذا البحث يخدم ويتوافق بشكل مباشر مع هوية جامعة الملك فيصل في الحفاظ على جودة مياه الشرب والاستدامة البيئية.

POTENTIAL BENEFITS

- Ensure continuous access to adequate safe water in normal and emergency conditions.
- Providing high-quality and cost-effective water and sanitation services to ensure acceptable prices.
- Preserving water resources and improving their use while preserving the local environment for the benefit of Saudi society now and in the future.

أوجه الاستفادة

- ضمان الوصول المستمرّ إلى كميات كافية من المياه النقية في الحالات العادية وفي حالات الطوارئ.
- تقديم خدمات مياه وصرف صحي عالية الجودة وموفرة للكلفة لضمان أسعار مقبولة.
- المحافظة على موارد المياه وتحسين استخدامها مع المحافظة على البيئة المحلية لما فيه مصلحة المجتمع السعودي حاليا ومستقبلا.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Environment, Water and Agriculture
- Al-Baha Governorate
- Al Ahsa Governorate.
- Municipalities.

مستفيدون محتملون

- وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- محافظة الباحة.
- محافظة الأحساء.
- بلديات المحافظات

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Developing a smart system to predict water quality in Saudi Arabia.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- تطوير نظام ذكي للتنبؤ بجودة المياه في المملكة العربية السعودية.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr Theyazn Hassn Hadi, taldhyani@kfu.edu.sa, 00966504937970

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR40, FINANCE551

أرقام مرجعية داخلية

Hindawi
Journal of Environmental and Public Health
Volume 2022, Article ID 8425798, 14 pages
https://doi.org/10.1155/2022/8425798

Research Article

Groundwater Quality: The Application of Artificial Intelligence

Mosleh Hmoud Al-Adhaileh,[1,2] **Theyazn H. H. Aldhyani**,[1,3] **Fawaz Waselallah Alsaade**,[1,4] **Mohammed Al-Yaari**,[1,5] **and Ali Khalaf Ahmed Albaggar**[6]

[1]*Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al Ahsa 31982, Saudi Arabia*
[2]*Deanship of E-learning and Distance Education King Faisal Unversity, P.O. Box 380, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia*
[3]*Applied College in Abqaiq, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia*
[4]*College of Computer Science and Information Technology, King Faisal University, P.O. Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia*
[5]*Chemical Engineering Department, King Faisal University, P.O. Box 380, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia*
[6]*Department of Biology, Faculty of Sciences and Arts in Baljurashi, Albaha University, PO. Box: 335, Zip Code: 22888, Al Bahah, Saudi Arabia*

Correspondence should be addressed to Theyazn H. H. Aldhyani; taldhyani@kfu.edu.sa

Received 3 July 2022; Revised 31 July 2022; Accepted 4 August 2022; Published 24 August 2022

Academic Editor: Muhammad Tayyab Sohail

Copyright © 2022 Mosleh Hmoud Al-Adhaileh et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Humans and all other living things depend on having access to clean water, as it is an indispensable essential resource. Therefore, the development of a model that can predict water quality conditions in the future will have substantial societal and economic value. This can be accomplished by using a model that can predict future water quality circumstances. In this study, we employed a sophisticated artificial neural network (ANN) model. This study intends to develop a hybrid model of single exponential smoothing (SES) with bidirectional long short-term memory (BiLSTM) and an adaptive neurofuzzy inference system (ANFIS) to predict water quality (WQ) in different groundwater in the Al-Baha region of Saudi Arabia. Single exponential smoothing (SES) was employed as a preprocessing method to adjust the weight of the dataset, and the output from SES was processed using the BiLSTM and ANFIS models for predicting water quality. The data were randomly divided into two phases, training (70%) and testing (30%). Efficiency statistics were used to evaluate the SES-BiLSTM and SES-ANFIS models' prediction abilities. The results showed that while both the SES-BiLSTM and SES-ANFIS models performed well in predicting the water quality index (WQI), the SES-BiLSTM model performed best with accuracy ($R = 99.95\%$ and RMSE = 0.00910) at the testing phase, where the performance of the SES-ANFIS model was $R = 99.95\%$ and RMSE = $2.2941 \times 100\text{-}07$. The findings support the idea that the SES-BilSTM and SES-ANFIS models can be used to predict the WQI with high accuracy, which will help to enhance WQ. The results demonstrated that the SES-BiLSTM and SES-ANFIS models' forecasts are accurate and that both seasons' performances are consistent. Similar investigations of groundwater quality prediction for drinking purposes should benefit from the proposed SES-BiLSTM and SES-ANFIS models. Consequently, the results demonstrate that the proposed SES-BiLSTM and SES-ANFIS models are useful tools for predicting whether the groundwater in Al-Baha city is suitable for drinking and irrigation purposes.

1. Introduction

Water is the most crucial of all resources and is essential for the survival of all forms of life. Unfortunately, it is constantly threatened by pollution caused by the same things that support life. Water is one of the most communicative media available, and it has a long range. Correspondingly, rapid industrialization has resulted in an alarming decline in the quality of drinking water worldwide. The World Health Organization estimates that 3.57 million people each year lose their lives as a result of diseases that are associated with water [1]. It has been known for a very long time that one of

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Scholarly Outcome 42

مـخـرج علـمـي 42

TYPE

Book Chapter

النوع

فصل في كتاب

TITLE

Algae use in wastewater treatment.

العنوان

استخدام الطحالب في معالجة مياه الصرف.

PUBLISHER

Springer

الناشر

ABSTRACT

The use of microalgae for the biological removal of phosphorus and nitrogen and improving the oxygenated status of wastewater treatment is not only economic approach but also an eco-friendly one. Algae also have the capacity to remove heavy metals as they have a high capacity for inorganic metal uptake. Indeed, in oxidation ponds, algae grow massively, removing Phosphorus and nitrogen as well as heavy metals and increase in number while photosynthesizing and releasing oxygen. In Synchrony, heterotrophic bacteria use up this oxygen in respiration and increase in number while biodegrading organic matter thereby purifying waste water further. The carbon dioxide released from respiration of organisms found in oxidation ponds is being captured by algae while photosynthesis, hence improving the environment. Moreover, the algal biomass accumulating can be used for several applications including industry and agriculture where it can be used in biofuel generation and the production of microbial fuel cell. Concomitantly, the treated wastewater can be reused in multiple purposes after removal of heavy metals by microbial treatment. Algae use phosphorous and nitrogen to build their biomass and developed many strategies to remove heavy metals and detoxify them.

ملـخص

إن استخدام الطحالب الدقيقة في الإزالة البيولوجية للفوسفور والنيتروجين وتحسين حالة الأوكسجين بغرض معالجة مياه الصرف الصحي ليس فقط نهجًا اقتصاديًا ولكنه أيضًا صديق للبيئة. تتمتع الطحالب أيضًا بالقدرة على إزالة المعادن الثقيلة لأنها تتمتع بقدرة عالية على امتصاص المعادن غيرالعضوية. في الواقع ، في برك الأكسدة ، تنمو الطحالب بشكل كبير، مما يؤدي إلى إزالة الفوسفور والنيتروجين وكذلك المعادن الثقيلة ويزيد عددها أثناء التمثيل الضوئي وتطلق الأكسجين. وفي التزامن ، تستخدم البكتيريا غيرذاتية التغذية هذا الأكسجين في التنفس وتزيد في العدد بينما تتحلل المادة العضوية بيولوجيًا وبالتالي يتم تنقية مياه الصرف أكثر. ثم يتم التقاط ثاني أكسيد الكربون المنطلق من تنفس الكائنات الحية الموجودة في أحواض الأكسدة بواسطة الطحالب أثناء عملية التمثيل الضوئي ، وبالتالي تتحسن البيئة. وعلاوة على ذلك ، يمكن استخدام الكتلة الحيوية الطحلبية المتراكمة في العديد من التطبيقات بما في ذلك الصناعة والزراعة. حيث يمكن استخدامها في إنتاج الوقود الحيوي و إنتاج خلية الوقود الميكروبية لإنتاج الكهرباء كما أن مياه الصرف المعالجة يمكن إعادة استخدامها في الأغراض المختلفة بعد نزع العناصر الثقيلة منها بالمعالجة الميكروبية و الطحالب تستخدم الفوسفور و النيتروجين لناء كتلتها الحيوية و تتعامل بالعديد من الاستراتيجيات مع العناصر الثقيلة لإزالتها و التخلص من سميته

STUDY OUTCOMES

- Algae can be used for biological treatment of wastewater.
- The algal biomass can be used in biofuel generation.
- The biological treatment of wastewater is economic and eco-friendly and reduces global warming.

مخرجات الدراسة

- يمكن استخدامه الطحالب للمعالجة الحيوية لمياه الصرف.
- يمكن استخدام كتلة الطحالب لإنتاج الوقود الحيوي.
- جعل المعالجة الحيوية لمياه الصرف اقتصادية و صديقة للبيئة.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Resources Sustainability and Quality of Life

This research can benefit the kingdom 2030 vision in:

- The economic use of sewage water for growing algae for production of oxygen and biomass to maintain environmental sustainability
- The study highlights the ecological role played by algae in removing phosphorus and nitrogen from sewage water
- The study highlights that economic production of algal biofuel which is carbon neutral that mitigates global warming and removes carbon dioxide used by algae in photosynthesis.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة واستدامة الموارد الحيوية

يمكن لهذا البحث أن يفيد رؤية المملكة العربية السعودية 2030 ، من حيث:

- الاستخدام الاقتصادي لمياه الصرف لتنمية الطحالب لإنتاج الأكسجين و الكتلة الحيوية لتحقيق الاستدامة البيئية
- تسلط الدراسة الضوء على الدور البيئي للطحالب في إزالة الفوسفات و النيتروجين من مياه الصرف
- تظهر الدراسة الإنتاج الاقتصادي لوقود الطحالب الحيوي متعادل الكربون لتخفيف الاحتباس الحراري و إزالة ثاني أكيد الكربون الذى تستخدمه الطحالب في البناء الضوئي.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Water Production and Management

The research is relevant to the Ministry priorities in that:

- The biological treatment of sewage water generates less polluted water that can be reused to achieve water economy
- The eco-friendly cost-free approach for benefiting from both sewage water and algal biomass for biofuel production
- The ease and chemical-free removal of phosphorus and nitrogen.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية وإنتاج وإدارة المياه

البحث يمكن أن يفيد أولويات الوزارة من حيث:

- الاستخدام للمعالجة الحيوية لتنقية مياه الصرف حيث تنتج ماء اقل تلوثا يمكن إعادة استخدامه لتحقيق الاقتصاد المائي.
- استخدام الطريقة الصديقة للبيئة و المجانية للانتفاع من مياه الصرف و الكتلة الحيوية للطحالب لإنتاج الوقود الحيوي.
- إزالة الفوسفورو النيتروجين بطريقة خالية من الكيماويات.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Water, Agriculture and Environment

This research benefits the University identity in that:

- The elucidation of the possibility of sustainable culture of photosynthetic algae on sewage water to achieve environmental sustainability
- The study highlights the feasibility of the cultured algae for biofuel production
- The study highlighted the multiple uses of bacteria and algae in clarifying sewage water from heavy metals.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة والزراعة والمياه

هذا البحث يمكن أن يفيد هوية الجامعة من حيث:

- استخدام سلالات طحلبية متجددة النمو قادرة على البناء الضوئي لتحسين جودة مياه الصرف لتحقيق الاستدامة البيئية.
- تسلط الدراسة الضوء على جدوى استزراع الطحالب على مياه الصرف لإنتاج الوقود الحيوي.
- أظهرت الدراسة الاستخدامات المتعددة للبكتيريا و الطحالب فى تنقية مياه الصرف من العناصر الثقيلة.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

POTENTIAL BENEFITS

- Biological wastewater treatment with algae is feasible once the right strains are used.
- The mitigation of global warming using algae grown on sewage.
- The removal of pollutants like heavy metals is done by using algae.

أوجه الاستفادة

- المعالجة الحيوية باستخدام الطحالب لمياه الصرف ممكنة طالما تم اختيار السلالات المناسبة.
- يمكن التخفيف من الاحتباس الحراري باستخدام الطحالب المستزرعة على مياه الصرف.
- إزالة الملوثات مثل العناصر القيلة ممكن باستخدام الطحالب.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- Ministry of Agriculture, Water and Environment.
- wastewater treatment plants.
- Reused water irrigation authority.

مستفيدون محتملون

- وزارة الزراعة و المياه و البيئة.
- محطات معالجة مياه الصرف.
- محطات المياه المعالجة الخاصة بالري.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- The use of algal strains for waste water treatment
- The production of algal biofuel from algae grown on sewage
- The reuse of treated water for irrigation.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- استخدام سلالات الطحالب لمعالجة مياه الصرف
- إنتاج الوقود الحيوي من الطحالب المستزرعة على مياه الصرف
- إعادة استخدام المياه المعالجة للري.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Nermin Adel Hussein El Semary, nelsemary@kfu.edu.sa, 00966580960807, 00966541853155

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR107, FINANCE641

Publishing Agreement

for Contributions in Collected Works

SPRINGER NATURE

This Publishing Agreement (this "**Agreement**") has been approved by and entered into between:

Nermin Adel Hussein El Semary, College of Science, King Faisal University
https://orcid.org/0000-0003-3179-0351
Corresponding Author:Nermin Adel Hussein El SemaryThe
(the "**Author**")
whereas, in the event that the Author is more than one person, **Name of the author** serves as corresponding author
(the "**Corresponding Author**")

on the one part and

Springer Nature Singapore Pte Ltd.
152 Beach Road, #21-01/04 Gateway East, Singapore 189721, Singapore

(the "**Publisher**")

on the other part;
together hereinafter referred to as the "**Parties**".

The Publisher intends to publish the Author's contribution in a collected work provisionally entitled:

Recent Trends in Constructed Wetlands for Industrial Wastewater Treatment

(the "Work")
edited by: **Dr. Maulin P Shah,**
(the "Editor")

The Publisher intends to publish the Work under the imprint Springer.

The Work may be published in the book series .

1. Contracting Authors

When the Author is more than one person then, unless otherwise indicated in this Agreement or agreed in writing by the Publisher:
(a) the expression "**Author**" as used in this Agreement will apply collectively for all such persons (each a "**co-author**");
(b) the Corresponding Author hereby warrants and represents that all co-authors of the contribution have expressly agreed that the Corresponding Author has full right, power and authority to sign this Agreement on their behalf, that the Corresponding Author is entitled to act on their behalf, and that they shall be bound by the Corresponding Author, with respect to all matters, responsibilities, notices and communications related to this Agreement; the Corresponding Author shall obtain authorisations and make them available to the Publisher on request; and
(c) each co-author is jointly and severally responsible for the Author's obligations under this Agreement which apply to each co-author individually and to the co-authors collectively and the Publisher shall not be bound by any separate agreement or legal relationship as between the co-authors.

مخرجات ريادية Pioneering Outcomes

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Pioneering Outcome 1

مـــخـــرج ريـــــــــــادي 1

TYPE

Patent

النوع

براءة اختراع

TITLE

Treatment of Fungal Infections Using Dabigatran Etexilate

العنوان

علاج الأمراض الفطرية باستخدام دابيجاتران اتكسيلات

PATENT OFFICE

United States Patent and Trademark Office

مكتب البراءة

مكتب براءات الاختراع الأمريكي

ABSTRACT

The invention involves using dabigatran etexylate to treat fungal infections in humans and animals infected with fungus, which harm public and animal health and cause large economic losses due to the influence on animal productivity and reproduction. It encompasses the use of the medication in both local and systemic fungal infections. Dabigatran etexilate is a drug that has been licensed by the Food and Drug Administration for the treatment of blood and heart problems in humans. During drug discovery research in university laboratories, the study team discovered the effect of dabigatran etexilate on fungus. The medicine has been tested on 31 different species of fungi, as well as in animals infected with localized vaginal yeast infection and systemic Candida and Aspergillus infections. Following a computational campaign targeting *C. albicans* 14α-demethylase, dabigatran etexilate was suggested for its binding potency, which was confirmed by molecular dynamics simulation, and in vitro and in vivo antifungal assays. Dabigatran etexilate was able to cure the local infection in mice vagina with *C. albicans*. This action was superior to the known standard antifungal drug. The lesions of body organs after systemic infection with *C. albicans* and *A. fumigatus* were cured in liver, lung, kidney and heart tissues.

ملخص

يتضمن الاختراع استخدام مادة الدابيجاتران اتيكسيلات لعلاج الأمراض الفطرية في الإنسان والحيوانات المصابة بالفطريات والتي تؤثر على الصحة العامة وصحة الحيوان وتؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة لتأثيرها على إنتاجية وتكاثر الحيوان. ويشمل تطبيق الدواء في الإصابات الموضعية والجهازية بالفطريات. ومادة الدابيجاتران اتيكسيلات هي مادة معترف بها من هيئة الغذاء والدواء الأمريكية وتم التصريح باستخدامها في علاج أمراض الدم والقلب في الإنسان. واستطاع الفريق البحثي اكتشاف تأثير مادة الدابيجاتران اتيكسيلات علي الفطريات أثناء بحوث اكتشاف الأدوية بمختبرات الجامعة. وتم تجربة العقار معمليا على 31 نوع من الفطريات كما تم تجربته في الحيوانات المصابة بالالتهاب الفطري المهبلي الموضعي والإصابات الجسمية الجهازية بفطريات الكانديدا والاسبيراجيلاس. بعد حملة حسابية استهدفت انزيم 14-الفاديمثيليز ، تم اقتراح دابيجاتران اتيكسيلات لقدرته على الارتباط بهذا الأنزيم ، وتم تأكيد النتائج الأولية من خلال تجارب محاكاة الديناميكيات الجزيئية ، في الاختبارات المضادة للفطريات في المختبر وفي الجسم الحي .كان دابيجاتران اتيكسيلات قادرًا على علاج العدوى الموضعية في مهبل الفئران بالمطثية البيضاء .كان هذا الإجراء متفوقًا على العقار القياسي المعروف المضاد للفطريات .تم علاج آفات أعضاء الجسم بعد العدوى الجهازية بالفطر *C. albicans* و *A. fumigatus* في أنسجة الكبد والرئة والكلى والقلب.

STUDY OUTCOMES

The outcomes of this study are:

- Dabigatran etexilate is a broad-spectrum antifungal.
- Dabigatran etexilate was effective in treating vaginal candidiasis.
- Dabigatran etexilate was effective in treating systemic candidiasis and aspergillosis.

مخرجات الدراسة

مخرجات الدراسة تشمل:

- دابيجاتران اتكسيلات هو مضاد للفطريات واسع الطيف.
- اظهر دابيجاتران اتكسيلات تأثيرا فعالاً في علاج داء المبيضات المهبلي
- اظهر دابيجاتران اتكسيلات تأثيرا فعالاً في علاج داء المبيضات الجهازي وداء الرشاشيات الجهازي

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Health Care and Quality of Life

This research can benefit the Saudi Vision 2030, in that:

- The Discovery of the antifungal activity of dabigatran will improve human health and the quality of life.
- Increasing food security in Saudi Arabia by increasing the production of healthy food.
- Supporting the national economy by the manufacture of pharmaceutical preparations of dabigatran.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: الرعاية الصحية وجودة الحياة

يمكن لهذا البحث أن يفيد رؤية السعودية 2030 من خلال:

- اكتشاف النشاط المضاد للفطريات لدابيجاتران سيحسن صحة الإنسان ونوعية الحياة.
- دعم الأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية من خلال زيادة إنتاج الغذاء الصحي.
- دعم الاقتصاد الوطني من خلال تصنيع المستحضرات الصيدلانية المحتوية على دابيجاتران.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture and Public Health

This research can benefit the Ministry Vision, in that:

- The patent describes the application of dabigatran as a new antifungal agent.
- Fungal diseases affect animal production and health and can be transferred to humans through animal products.
- The drug will improve human health directly by treating fungal diseases or indirectly by treating animal diseases and production of safe food.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية والصحة العامة

يمكن لهذا البحث أن يفيد رؤية الوزارة في الاتي:

- يتضمن الاختراع استخدام دابيجاتران كمضاد جديد للفطريات.
- تؤثر الأمراض الفطرية على الإنتاج الحيواني وصحة الحيوان ويمكن أن تنتقل إلى الإنسان من خلال المنتجات الحيوانية.
- سيعمل الدواء الجديد على تحسين صحة الإنسان بشكل مباشر عن طريق علاج الأمراض الفطرية أو بشكل غير مباشر عن طريق علاج الحيوانات المصابة و إنتاج غذاء صحي وآمن.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category: Agriculture, Health and Technology

This research can benefit the university Vision, in that:

- Food security: treatment animal fungal diseases and production of safe animal products and by-products (Agriculture) based on drug repurposing experiments (technology)
- Dabigatran can be used to treat human fungal diseases (Human health)
- Support of the national pharmaceutical industry of manufacturing ointments, lotions and tablets containing dabigatran antifungal.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: الزراعة، الصحة والتقنية

يمكن لهذا البحث أن يفيد رؤية الجامعة في الاتي:

- الأمن الغذائي: علاج الأمراض الفطرية الحيوانية وإنتاج منتجات حيوانية آمنة (الزراعة) بناءً على تجارب إعادة توظيف الأدوية (التكنولوجيا)
- تحسين صحة الإنسان: يمكن استخدام دابيجاتران لعلاج الأمراض الفطرية التي تصيب الإنسان.
- دعم صناعة الأدوية الوطنية لتصنيع المراهم ، المطهرات والأقراص التي تحتوي على مضاد الفطريات دابيجاتران.

POTENTIAL BENEFITS

The benefits of this invention comprise:

- One benefit of this study is treating local fungal infections using dabigatran etexilate.
- Treating systemic fungal infection in lungs, heart, kidney and liver using dabigatran etexilate.
- In addition, we can manufacture antifungal ointment, lotions and tablets using dabigatran etexilate.

أوجه الاستفادة

أوجه الاستفادة من الدراسة تشمل:

- الاستفادة الأولى من الدراسة هو علاج الالتهابات الفطرية الموضعية باستخدام دابيجاتران اتيكسيلات.
- و استفادة أخرى هي علاج الالتهابات الفطرية الجهازية في الرئتين والقلب والكلى والكبد باستخدام دابيجاتران اتيكسيلات.
- و أيضا يمكن تصنيع مراهم وغسول و أقراص مضادة للفطريات باستخدام دابيجاتران اتيكسيلات.

POTENTIAL BENEFICIARIES

Potential beneficiaries include:

- Pharmaceutical companies.
- Ministries of health and agriculture.
- Biologicals and kits commercialization firms.

مستفيدون محتملون

المستفيدون المحتملون يشمل

- شركات الأدوية.
- وزارتي الصحة والزراعة.
- شركات تسويق المواد البيولوجية.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- Pharmaceutical preparations for antifungal therapy.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- مستحضرات صيدلانية لعلاج المضاد للفطريات.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Mahmoud Khandeel Elsayed, mkandeel@kfu.edu.sa, 00966568918734

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR11, FINANCE201

US011446286B1

(12) **United States Patent**
Elsayed et al.

(10) **Patent No.: US 11,446,286 B1**
(45) **Date of Patent: Sep. 20, 2022**

(54) **TREATMENT OF FUNGAL INFECTIONS USING DABIGATRAN ETEXILATE**

(71) Applicant: **KING FAISAL UNIVERSITY**, Hofouf (SA)

(72) Inventors: **Mahmoud Kandeel Elsayed**, Al-Ahsa (SA); **Naser Abdullah Alhumam**, Al-Ahsa (SA); **Abdulla Yousef Al-Taher**, Al-Ahsa (SA)

(73) Assignee: **KING FAISAL UNIVERSITY**, Hofouf (SA)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **17/682,107**

(22) Filed: **Feb. 28, 2022**

(51) **Int. Cl.**
A61K 31/4439 (2006.01)
A61P 31/10 (2006.01)

(52) **U.S. Cl.**
CPC ***A61K 31/4439*** (2013.01); ***A61P 31/10*** (2018.01)

(58) **Field of Classification Search**
CPC A61K 31/4439; A61P 31/10
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

6,087,380 A * 7/2000 Hauel C07D 209/14 514/336
7,932,273 B2 * 4/2011 Schmid A61P 43/00 546/273.4
9,034,822 B2 * 5/2015 Van Ryn A61P 7/02 514/14.1
9,073,899 B2 * 7/2015 Bartra C07D 401/12
9,925,174 B2 * 3/2018 Brauns A61K 31/4439
10,335,496 B2 7/2019 Lannuti et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

CN 103006512 A 4/2013

OTHER PUBLICATIONS

Stangier, "Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of the oral direct thrombin inhibitor dabigatran etexilate," Clin. Pharmacokinet., 2008, vol. 47, Issue 5, pp. 285-295.

* cited by examiner

Primary Examiner — Timothy R Rozof
(74) *Attorney, Agent, or Firm* — Nath, Goldberg & Meyer; Richard C. Litman

(57) **ABSTRACT**

A method of treating fungal infections using dabigatran etexilate is provided. The method can include administering a therapeutically effective amount of dabigatran etexilate to a subject in need thereof. In an embodiment, dabigatran etexilate may be effective as a broad-spectrum antifungal agent and may be used to treat infections resulting from a wide array of fungal pathogens. In an embodiment, dabigatran etexilate may be administered to treat either a topical or systemic fungal infection.

8 Claims, 33 Drawing Sheets

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Pioneering Outcome 2

مـــخـــرج ريـــــــــادي 2

TYPE

Prototype

النوع

بروتوتيب

NAME OF THE PROTOTYPE

Gas sensor.

اسم البروتوتيب

مستشعر غاز

PICTURE OF THE PROTOTYPE

In the following page.

صورة البروتوتيب

في الصفحة التالية.

NATURE OF THE PROTOTYPE

Device.

طبيعة البروتوتيب

جهاز.

DESCRIPTION OF THE PROTOTYPE

The prototype is an electronic circuit composed of various electronic parts. This circuit can sense different gases electronically by connecting them to the gas sensor for the target gas. The different changes or concentrations of the gas being monitored appear on the LCD screen showing the different readings generated by the sensor. This first model of this prototype can be used for the LPG, ethylene, carbon dioxide, or ethanol gases, which are gases used in food production and control.

وصف البروتوتيب

النموذج الأولي هو عبارة عن دائرة إلكترونية مبتكرة مكونة من قطع إلكترونية مختلفة. يمكن لهذا الدائرة أن تستشعر غازات مختلفة إلكترونيا من خلال إيصالها بمستشعر الغاز المراد رصده. تظهر التغييرات أو التركيزات المختلفة للغاز الذي يتم رصده على شاشة LCD تبين القراءات المختلفة الناتجة من المستشعر. يمكن إيصال هذ النموذج الأولى لمستشعر غاز الإيثيلين أو ثاني أكسيد الكربون أو الإيثانول وهي الغازات المستخدمة في إنتاج ومر اقبة الأغذية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category: Quality of life

The first model of the Prototype is related to the Kingdom's vision of the quality of life in terms of environmental control through gas control, whether monitoring the quality of food production and industry and monitoring the environment, such as gases inside homes. Air quality control is an important environmental and health issue. Therefore, the current study aims to develop gas sensing technology for use in multiple applications, the most important of which is agricultural and processed food.

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط: جودة الحياة

يرتبط هذا المخرج الابتكاري الصناعي للبروتوتيب برؤية المملكة في جودة الحياة فيما يخص مر اقبة البيئة من خلال مر اقبة الغازات سواء مر اقبة جودة إنتاج وصناعة الأغذية و مر اقبة البيئة كالغازات داخل المنازل. ويعد مر اقبة جودة الهواء من أحد القضايا البيئية والصحية الهامة. لذا فان الدراسة الحالية تستهدف تطوير تكنولوجيا استشعار الغازات لاستخدامها في تطبيقات متعددة وأهمها الأغذية الزراعية والمصنعة.

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category: Environmental Sustainability and Agriculture

This innovative prototype is linked to the ministry's vision of environmental sustainability and agriculture. It targets the industry of gas sensing technology, which can be used in various food production and monitoring fields. The excessive use of fertilizers in agriculture can be indirectly monitored through this technology.

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط: الاستدامة البيئة والزراعية

يرتبط هذا النموذج الأولي المبتكر برؤية الوزارة للاستدامة البيئية والزراعة. يستهدف صناعة تكنولوجيا استشعار الغاز، والتي يمكن استخدامها في مختلف مجالات إنتاج ومر اقبة الأغذية. كما يمكن رصد الاستخدام المفرط للأسمدة في الزراعة بشكل غير مباشر من خلال هذه التكنولوجيا.

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category:

This innovative prototype is linked to the identity of King Faisal University, where the study is concerned with gas sensing technology, which is closely related to the environment, whether by monitoring air quality or monitoring gases resulting from agricultural products. The study is also concerned with monitoring the environment indirectly by monitoring the harmful gases.

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط: البيئة

يرتبط هذا النموذج الأولي المبتكر بهوية هوية جامعة الملك فيصل، حيث تهتم الدراسة بتكنولوجيا استشعار الغازات، والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالبيئة سواء بمر اقبة جودة الهواء أو مر اقبة الغازات الناتجة من المنتجات الزراعية من الأغذية المختلفة. كذلك فان الدراسة تهتم بمر اقبة البيئة بطريقة غير مباشرة عن طريق مر اقبة الغازات الضارة.

POTENTIAL BENEFITS

- This prototype can be useful in controlling the quality of some agricultural products.
- This prototype can be useful in monitoring many of the gases used in agriculture or food production.
- This prototype can be useful in environmental monitoring by monitoring harmful gases.

أوجه الاستفادة

- يمكن أن يفيد هذا النموذج الأولي في مر اقبة جودة بعض المنتجات الزراعة.
- يمكن أن يفيد هذا النموذج الأولي في مر اقبة كثير من الغازات المستخدمة في الزراعة أو إنتاج الأغذية.
- يمكن أن يفيد هذا النموذج الأولي في مر اقبة البيئية من خلال مر اقبة الغازات الضارة.

POTENTIAL BENEFICIARIES

- The Ministry of Environment, Water and Agriculture in the Kingdom of Saudi Arabia can benefit from this prototype in monitoring the environment of ecosystems.
- Greenhouse farmers can use the advantage of this prototype in increasing the production of agricultural crops.
- A gas production company can benefit from this prototype in monitoring the work area environment.

مستفيدون محتملون

- يمكن لوزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية الاستفادة من هذا النموذج الأولي في مر اقبة بيئة النظم البيئية.
- يمكن لمزارع البيوت البلاستكية الاستفادة من هذا النموذج الأولي في زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية.
- يمكن أن تستفيد شركة إنتاج الغازات من هذا النموذج الأولي في مر اقبة منطقة العمل.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

- This prototype can be commercialised as an electronic gas sensor for different gases, where we can change the sensor within this prototype according to the target gas. We seek to put this prototype model as a final product.

منتجات قابلة للتجير محتملة

- يمكن تسويق هذا النموذج الأولي كجهاز استشعار الغازات إلكترونياً لغازات مختلفة، حيث يمكننا تغيير المستشعر داخل هذا النموذج حسب الغاز المستهدف. ونسعى أن نضع هذا النموذج كمنتج نهائي.

RESEARCH TEAM LEADER

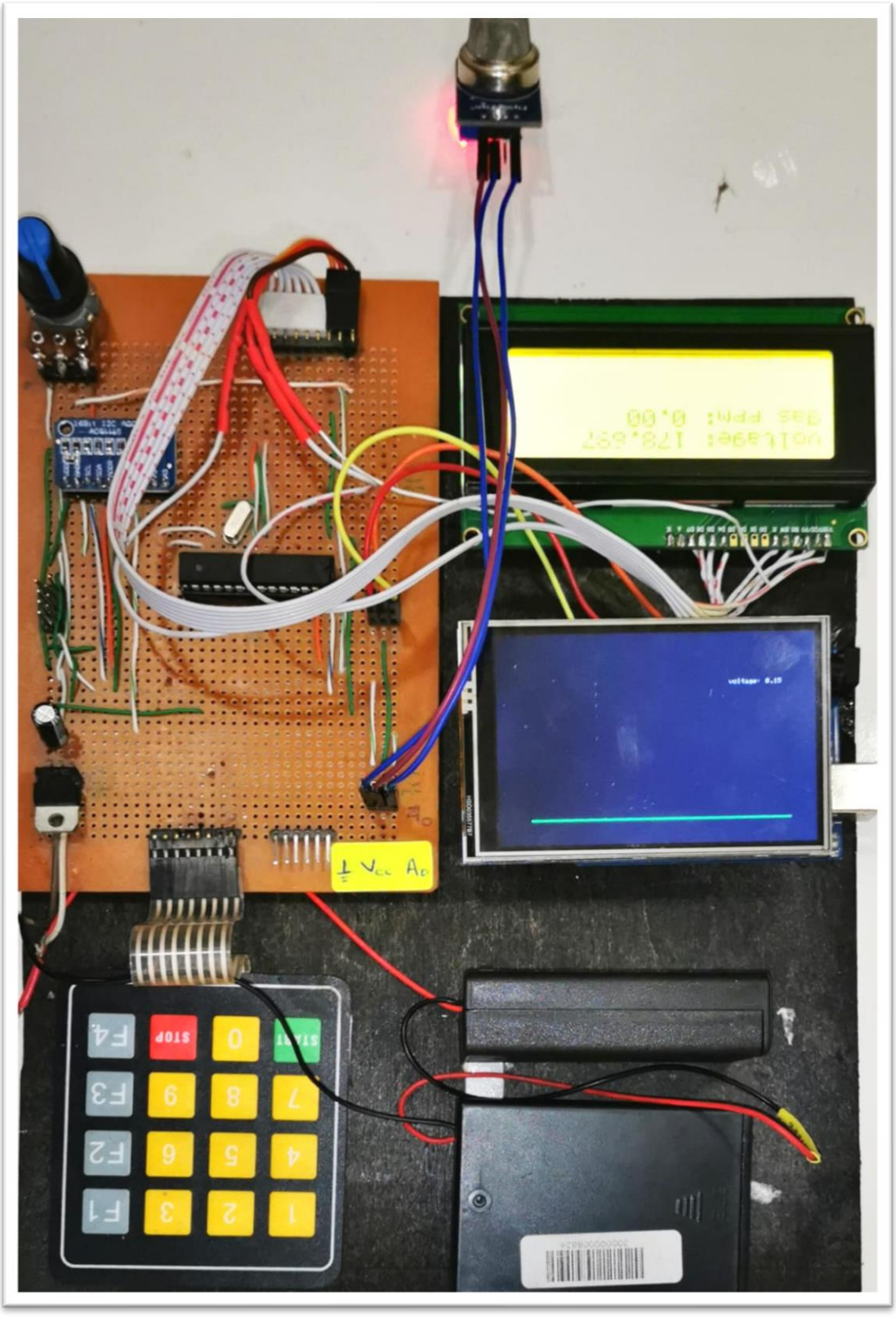
قائد الفريق البحثي

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR19, FINANCE498


STOP
START
F4
F3
F2
F1

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Pioneering Outcome 3

مـــخـــرج ريـــــــــادي 3

TYPE

Product with Commercial Potential

النوع

منتج قابل للتتجير

NAME OF THE PRODUCT

Agarose coatings of *Anabaena* alga as biofertilizer

اسم المنتج

مغلفات الاجاروز المحتوية على طحلب الانابينا كمخصب حيوي

PICTURE OF THE PRODUCT

In the following page.

صورة المنتج

في الصفحة التالية.

NATURE OF THE PRODUCT

Type of food.

طبيعة المنتج

مادة غذائية.

DESCRIPTION OF THE PRODUCT

The coatings contain a blue-green alga (*Anabaena* sp.) that performs photosynthesis, fixes atmospheric nitrogen which represents four fifth of the volume of air and manufactures ammonia which is one of the nutrients necessary for the plant nutrition as protein is made from it. The plant also obtains growth-stimulating hormones from the alga, which increase its production and growth. It also enhances plant growth under conditions of salt stress and works to improve the texture of the soil. The Alga is autotrophic and needs sunlight and some simple elements for its growth as it performs photosynthesis. Therefore, there is no significant cost needed for its growth. Rather, it represents a free source for stimulating materials for plant growth, and it is a sustainable source of biostimulators for plant growth and it is of renewable growth and can reduce the use of harmful chemical fertilizers thereby serving the objectives of food security and environmental sustainability

وصف المنتج

المغلفات تحتوى على طحلب اخضر مزرق (طحلب الانابينا) يقوم بالبناء الضوئي و تثبيت النيتروجين الهواء الجوي و الذى يمثل أربع أخماس حجم الهواء الجوي و يصنع منه الأمونيا (النشادر)، وهى احد المواد الغذائية اللازمة لتغذية النبات و يتم صناعة البروتين منها كما يحصل النبات أيضا على الهورمونات المنشطة للنمو من الطحلب حيث يزيد إنتاجه و نمائه و الطحلب مقاوم للملوحة و يحسن نمو النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي كما يعمل على تحسين قوام التربة. والطحلب ذاتي التغذية فهو يحتاج لإنمائه إلى ضوء الشمس و بعض العناصر البسيطة لأنه يقوم بالبناء الضوئي و بالتالي فليس هناك تكلفه تذكر لإنمائه بل يمثل مصدرا مجانيا للمواد المنشطة لنمو النبات و هو مصدر مستدام دائم التجدد ,و يمكن أن يقلل من استخدام المخصبات الكيميائية الضارة مما يخدم أهداف الأمن الغذائي و الاستدامة البيئية.

ITS CONNECTION WITH THE SAUDI VISION

The Relevant Category:

The current product serves the Saudi vision in terms of:

- Using bio-fertilizers such as blue-green algae that fix nitrogen and are compatible with the local environment
- Using environmentally friendly organisms to provide the beneficial elements and hormones for plants that improve agricultural products in order to reduce the need for chemical fertilizers and synthetic growth hormones.
- Work to improve the ecological balance in the environment of local plants

ارتباطه برؤية المملكة

مجال الارتباط:

المنتج الحالي يخدم رؤية المملكة من حيث:

- استخدام المخصبات الحيوية مثل الطحالب الخضراء المزرقة التي تثبت النيتروجين و المتوافقة مع البيئة المحلية
- الاستعانة بكائنات صديقة للبيئة لتتيح العناصر النافعة والهورمونات للنبات و التي تحسن المنتجات الزراعية لتقليل الحاجة الى الأسمدة الكيمائية و هورمونات النمو الصناعية
- العمل على تحسين التوازن البيئي في بيئة النباتات المحلية

ITS CONNECTION WITH THE MINISTRY VISION

The Relevant Category:

The current product serves the Ministry's vision in terms of:

- Working to reduce the use of chemical fertilizers that pollute the environment and to use bio-fertilizers that are environmentally friendly
- Spreading biofertilizers in a fixed form that facilitates their use in different areas
- Improving plant production and agricultural land

ارتباطه برؤية الوزارة

مجال الارتباط:

المنتج الحالي يخدم رؤية الوزارة من حيث:

- العمل على تقليل الالتجاء للمخصبات الكيماوية الملوثة للبيئة و الاتجاه للمخصبات الحيوية الصديقة للبيئة
- نشر المخصبات الحيوية في صورة ثابتة تسهل استخدامها في المناطق المختلفة
- تحسين الإنتاج النباتي و الأراضي الزراعية

ITS CONNECTION WITH THE UNIVERSITY IDENTITY

The Relevant Category:

The current product serves the University's vision in terms of:

- Using untapped environmental resources such as atmospheric nitrogen through blue-green algae for the purpose of improving plant production, which serves the university's vision of food security and environmental sustainability.
- Improving agricultural production and agricultural soil
- Making research products available to the ordinary citizen in a usable form

ارتباطه بهوية الجامعة

مجال الارتباط:

المنتج الحالي يخدم رؤية الجامعة من حيث:

- استخدام مواردبيئية غير مستغلة مثل نيتروجين الهواء الجوي عن طريق الطحلب الأخضر المزرق لغرض تحسين إنتاج النباتات مما يخدم رؤية الجامعة للأمن الغذائي و الاستدامة البيئية
- تحسين الإنتاج الزراعي و التربة الزراعية
- إتاحة المنتجات البحثية للمواطن العادي في صورة قابلة للاستخدام.

POTENTIAL COMMERCIALISED PRODUCTS

This research can provide some products that are suggested to be marketable including blue-Green algal culture that is kept at ambient temperatures and is compatible with Saudi environmental conditions.

منتجات قابلة للتتجير محتملة

يمكن أن يوفرهذا البحث بعض المنتجات التي يُقترح أن تكون قابلة للتسويق بما في ذلك مزرعة الطحلب الأخضر المزرقالتي يتم الاحتفاظ بها في درجات حرارة الجو العادية ومتوافقة مع الظروف البيئية السعودية.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

POTENTIAL BENEFICIARIES

This research can benefit many authorities that are interested in agriculture and the environment including:

- Ministry of Agriculture.
- Farmers.
- Agricultural companies.

مستفيدون محتملون

يمكن أن يفيد هذا البحث العديد من الهيئات والأفراد المهتمين بالزراعة والبيئة ويتضمن ذلك:

- وزارة الزراعة.
- المزارعين.
- الشركات الزراعية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Nermin Adel Hussein El Semary, nelsemary@kfu.edu.sa, 00966580960807, 00966541853155

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR44, FINANCE491

مخرجات اجتماعية Social Outcomes

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 1

مـخـرج اجـتـمـاعـي 1

TYPE	النوع
International Collaboration	تعاون دولي
NAME OF THE ENTITY	**اسم الجهة**
Universiti Teknologi Malaysia	
RANKING ACCORDING TO QS	**تصنيف الجهة وفقا لـ** QS
203	
DURATION OF COLLABORATION	**مدة التعاون**
6 months.	6 أشهر.
EVIDENCE OF THIS COLLABORATION	**أدلة من التعاون**
In the following pages	في الصفحات التالية

POTENTIAL BENEFITS	أوجه الاستفادة
• Collaboration for the purpose of using the other entity's facilities, labs, sample analysis, data analysis etc.	• التعاون من أجل استخدام خدمات الجهة الأخرى، من معامل وتسهيلات وتحليل عينات وبيانات.
• Collaboration for the purpose of using the other entity's human resources.	• التعاون من أجل استخدام الموارد البشرية في الجهة الأخرى..
• Collaboration for the purpose of giving workshops and training sessions for one another	• التعاون مع منسوبي الجهة الأخرى من أجل تقديم محاضرات وورش عمل ودورات تدريبية متبادلة.
• Collaboration for the purpose of conducting interdisciplinary research	• التعاون مع منسوبي الجهة الأخرى من أجل عمل دراسات بينية..
• Collaboration for the purpose of sharing classes	• التعاون مع منسوبي الجهة الأخرى من أجل مشاركة المحاضرات الدراسية.
• Collaboration for the purpose of participating in seminars and scholarly meetings	• التعاون مع منسوبي الجهة الأخرى من أجل المشاركة في السمينارات والاجتماعات العلمية.

RESEARCH TEAM LEADER	قائد الفريق البحثي
Dr Waqas Alam Mir, wmir@kfu.edu.sa, 00966598852781	
INTERNAL REFERENCES	**أرقام مرجعية داخلية**
CHAIR38, FINANCE487	

Universiti Teknologi Malaysia
Jalan Sultan Yahya Petra
54100 Kuala Lumpur, Malaysia
Tel: 03-2615 4100

سعادة عميد البحث العلمي بجامعة الملك فيصل المحترم

نود إفادة سعادتكم بأنه تم التعاون مع الفريق البحثي الحاصل على منحة **(Chair38)** والتابعة لكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية، وقد تكلل هذا التعاون بالمخرجات التالية:

- استخدام خدمات بعضنا البعض، من معامل وتسهيلات وتحليل عينات وبيانات
- استخدام الموارد البشرية في كلا الجهتين
- تقديم محاضرات وورش عمل ودورات تدريبية متبادلة
- عمل دراسات بينية
- المشاركة في السمينارات والاجتماعات العلمية

وتقبلوا خالص التحية

(اكتب هنا اسم مقدم الخطاب وبياناته)

Dear Dean of Scientific Research, King Faisal University,
This is to inform you that collaboration has been done with the research team who holds a grant **(Chair38)** through Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia. This collaboration has entailed the following:

- Using each other's facilities, labs, sample analysis, data analysis etc.
- Using one another's human resources.
- Giving workshops and training sessions for one another.
- Conducting interdisciplinary research.
- Participating in each other's seminars and scholarly meetings.

Waqar Ahmed (Ph.D.) Material Physics
Post-Doctoral Fellow
Takasago i-Kohza, Malaysia-Japan International Institute
of Technology, Universiti Teknologi Malaysia,Kuala Lumpur 54100, Malaysia;
waqarum.ah@gmail.com

Prof. Madya Dr. Nor Azwadi Bin Che Sidik
Malaysia-Japan International Institute of Technology (MJIIT),
UTM Kuala Lumpur, Jalan Sultan Yahya Petra,
Kuala Lumpur.
0322031211
azwadi@utm.my

ASSOC. PROF. DR. NOR AZWADI CHE SIDIK
Deputy Dean (Academic & Student Development)
Malaysia-Japan International Institute of Technology
Universiti Teknologi Malaysia Kuala Lumpur
Jalan Sultan Yahya Petra, 54100 Kuala Lumpur
Tel: +(60)3-2203 1211 Fax : +(60)3-2203 1266
Email : azwadi@utm.my

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 2

مـخـرج اجـتـمـاعـي 2

TYPE

TV Interview and Two News Pitches

النوع

مقابلة تلفزيونية ومقالين صحفيين

TITLE

A Saudi research team reveals a therapeutic formula for diabetes patients.

العنوان

فريق بحثي سعودي يكشف عن تركيبة علاجية لمرضى السكري.

LINK

الرابط

https://twitter.com/alekhbariyatv/status/1554099634427027457
https://www.alriyadh.com/1964161
https://www.alyaum.com/a/6415130

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

01/08/2022
31/06/2022
16/08/2022

VENUE

وعاء النشر

Alekhbariya TV. — قناة الإخبارية.
Alriyadh Newspaper. — جريدة الرياض.
Alyaum Newspaper. — جريدة اليوم (صفحة الغلاف).

ABSTRACT

A research team from the College of Clinical Pharmacy at King Faisal University in Al-Ahsa, represented by Prof. Tamer Shehata, Dr. Mervat Al-Mustafa, and Dr. Heba Al-Suwaidi, has revealed that a new therapeutic formula can be taken orally and contains an extract of natural plants known to lower blood sugar levels. Using "nanotechnology" techniques in order to increase the therapeutic efficacy. The study, according to the Vice Dean of the College of Clinical Pharmacy at King Faisal University in Al-Ahsa, Dr. Mervat Al-Mustafa, in an interview with "Al-Riyadh", combined the drug pioglitazone - used for patients with type 2 diabetes - with black seed oil in order to enhance the action of pioglitazone as a lowering blood sugar. Dr. Mervat confirmed that the research team conducted preliminary experiments on experimental animals in order to ensure the effectiveness of the new pharmaceutical formula. The results of the research resulted in a decrease in sugar levels in experimental rats after taking this treatment, noting that the results of the study were published in a scientific journal with a high impact factor, thanking on behalf of the research team of King Faisal University represented by the Deanship of Scientific Research and the Chair of Bank Albilad for Food Security for their support of this scientific study and the results it yielded that contribute to positively changing the lifestyle and ways of living of diabetics. The Vice Dean of the College of Clinical Pharmacy at King Faisal University explained that diabetics suffer from chronic metabolic disorders, where they suffer from high levels of glucose in the blood that exceed the normal limit.

ملـخـص

كشف فريق بحثي من كلية الصيدلة الإكلينيكية بجامعة الملك فيصل بالأحساء، والمتمثل في الأستاذ الدكتور تامر شحاته، والدكتورة مرفت المصطفى، والدكتورة هبه السويدي، عن الوصول إلى تركيبة علاجية جديدة يمكن تعاطيها عن طريق الفم وتحتوي على خلاصة النباتات الطبيعية المعروف عنها خفض مستوي السكر في الدم باستخدام تقنيات "النانوتيكنولجي" وذلك للعمل على زيادة الفعالية العلاجية. وقامت الدراسة بحسب وكيل كلية الصيدلة الإكلينيكية بجامعة الملك فيصل بالأحساء الدكتورة مرفت المصطفى، في لقاء مع "الرياض"، بدمج عقار البيوجليتازون -مستخدم لمرضى السكري من النوع الثاني- بزيت للحبة السوداء من أجل تعزيز عمل البيوجليتازون كمخفض لنسبة السكر في الدم. وأكدت الدكتورة مرفت، أن الفريق البحثي قام بإجراء تجارب أولية على حيوانات التجارب وذلك للتأكد من فعالية التركيبة الصيدلية الجديدة، أثمرت نتائج البحث عن انخفاض في نسبة السكر لدى فئران التجارب بعد تعاطيها هذا العلاج بصورة جيدة، مشيرة إلى أنه تم نشر نتائج الدراسة في مجلة علمية دولية ذات معامل التأثير مرتفع، مقدمة شكرها بالنيابة عن الفريق البحثي لجامعة الملك فيصل ممثلة بعمادة البحث العلمي وكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي وذلك لدعمهما هذه الدراسة العلمية وما أثمرت عنه من نتائج تسهم في تغيير نمط وأساليب معيشة مرضى السكر إيجاباً. وأوضحت وكيلة كلية الصيدلة الإكلينيكية بجامعة الملك فيصل، أن مرضى السكر يعانون من اضطرابات أيضية استقلابية مُزمنة حيث يعانون من ارتفاع في مستويات سكر الجلوكوز في الدم بما يتجاوز الحد الطبيعي.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Tamer Shehata, tshehata@kfu.edu.sa, 00966564787190

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR47, FINANCE467

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

الرياض

آخر الأخبار | العدد الورقي | أخبار المناطق | مقالات اليوم | دنيا الرياضة | تصفح النسخة الورقية | البحث

تصفح النسخة الورقية

الرئيسية / الأخيرة

الأحد 2 محرم 1444هـ 31 يوليو 2022م

فريق بحثي سعودي يكشف عن تركيبة علاجية لمرضى السكري

آخر الأخبار | العدد الورقي | أخبار المناطق | مقالات اليوم | دنيا الرياضة | تصفح النسخة الورقية | البحث

البيوجليتازون كمخفض لنسبة السكر في الدم.

وأكدت الدكتورة مرفت، أن الفريق البحثي قام بإجراء تجارب أولية على حيوانات التجارب وذلك للتأكد من فعالية التركيبة الصيدلية الجديدة، أثمرت نتائج البحث عن انخفاض في نسبة السكر لدى فئران التجارب بعد تعاطيها هذا العلاج بصورة جيدة، مشيرة إلى أنه تم نشر نتائج الدراسة في مجلة علمية دولية ذات معامل التأثير مرتفع، مقدمة شكرها بالنيابة عن الفريق البحثي لجامعة الملك فيصل ممثلة بعمادة البحث العلمي وكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي وذلك لدعمهما هذه الدراسة العلمية وما أثمرت عنه من نتائج تسهم في تغيير نمط وأساليب معيشة مرضى السكر إيجاباً.

وأوضحت وكيلة كلية الصيدلة الإكلينيكية بجامعة الملك فيصل، أن مرضى السكر يعانون من اضطرابات أيضية استقلابية مُزمنة حيث يعانون من ارتفاع في مستويات سكر الجلوكوز في الدم بما يتجاوز الحد الطبيعي.

وطالبت مرضى السكر بالتعايش مع المرض واتباع نظام غذائي صحي للسيطرة على مرض السكري والحد من أعراضه وتفادي مضاعفاته من خلال تنظيم مستويات السكر في الدم، أيضاً يجب عليهم متابعة نسبة السكر في الدم وأخذ علاج مرض السّكري للحفاظ على قيم سكّر الجلوكوز ضمن المدى الطبيعي لها قدر الإمكان، وتشمل الخطّة العلاجية إجراء مُراقبة مستمرة، وتعديل أنماط الحياة، ومن ضمن هذه الدراسات استخدام أنواع مُعينة من الأدوية العلاجية التي تتضمّن علاجات فموية أو عن طريق الحقن، حيث إن هناك سباقاً دائماً للباحثين في محاولة تطوير العلاج بما يعود بالنفع للمرضى وتسهيل نمط حياتهم.

كلمة الرياض

الصراعات ولغة العقل

أثناء السجال الانتخابي المحموم بين المرشحين ترمب وبايدن على رئاسة الولايات المتحدة، احتلت الصين صدارة هذا السجال...

التقارير الرسومية

التعليقات

اليوم

النسخة الرقمية

الثلاثاء 18 محرم 1444هـ، 16 أغسطس 2022م - العدد 17959 | جريدة يومية تصدر عن دار اليوم للإعلام | 23 صفحة ريالان | 920011002 | علامة الجودة WAN IFRA

ولي العهد يتلقى رسالة خطية من رئيس كوستاريكا

02

إنجاز سعودي في الأحساء

ابتكار «تركيبة نانوية» لعلاج السكري

دمج مستخلصات طبيعية مع أدوية لخفض السكري

التجارب نجحت مع الحيوانات للتأكد من فاعليته للبشر

03

أمير الشرقية يؤكد دعم القيادة للأجهزة الأمنية

اليوم - الدمام

نوه صاحب السمو الملكي الأمير سعود بن نايف بن عبدالعزيز أمير المنطقة الشرقية، بدعم القيادة الحكيمة «أيدها الله»، للأجهزة الأمنية، وبما تقوم به إدارة المجاهدين بالمنطقة من مهام وواجبات وفق المنظومة الأمنية.

04

5 آلاف ريال مخالفة لناقلي المواد الخطرة دون ترخيص

06

تدريب 60 فتاة على مهنة «صيد الأسماك»

- 4 مبادرات لخلق فرص عمل في عدد من القطاعات الفنية
- المبادرة تستهدف تدريب وتأهيل الشباب السعودي

05

حوار اليوم

عضو الشؤون الخارجية بالمجلس الوطني للمقاومة لـ اليوم:

الغرب متواطئ مع «الملالي» والمقاومة لن ترضخ

- الدكتاتورية المجهزة بـ«قنبلة نووية» تهدد السلم والأمن
- يجب إعادة تفعيل قرارات مجلس الأمن ووضع «الملالي» تحت «الفصل السابع»

13

تقرأ على النسخة الرقمية E-PAPER

«نافي كوبي» تستخدم تحذيرات جهات إنفاذ القانون لإيقاع ضحاياها على الإنترنت

معلومات وتقنية

دفاعا عن «باخموت».. الأوكران صامدون أمام نيران الروس

القارات السبع

إستراتيجية نظام الأسد جنوب سوريا محكوم عليها بالفشل

القارات السبع

السهام تنطلق بالتأهل إلى ربع النهائي

الميدان الرياضي

الأحساء.. 25 % من جلسات الصلح لم تنجح

محمد العويس - الأحساء

أنهى مركز الإرشاد الأسري بجمعية التنمية الأسرية بالأحساء، في الستة أشهر الماضية، 564 جلسة صلح، من خلال مقر الجمعية الرئيس بالهفوف والمراكز التابعة له بمدينة المبرز والعيون والطرف والعمران، استفاد منها 1019 مستفيدا ومستفيدة.

وتنوعت القضايا بين النفقة والحضانة والعلاقات والحقوق الزوجية والعنف الأسري وإهمال تربية الأولاد، والتدخل السلبي للأهل بين الزوج والزوجة، والتقصير في تأمين المسكن والاحتياجات الضرورية للمنزل، وبلغ عدد الحالات الواردة للجمعية 247 حالة، وبنسبة صلح بلغت 75%.

07

كلمة اليوم

نووي إيران.. موقف مؤكد وأسئلة تتجدد

كلمة ومقال 08

مسؤولو الحوثي يهربون الأسلحة والمتفجرات من إيران عبر ميناء الحديدة

12

قصة اليوم

مخالفات الأجانب تجبر الشركات على تأجير السيارات بالسائق في المونديال

محمد العبدالله - الدمام

طالبت شركات تأجير السيارات بتطبيق الأنظمة العالمية المتعلقة بحظر سفر السياح الأجانب قبل استيفاء المطالبات المالية أو الشكاوى، مشيرين إلى أن الأنظمة العالمية تحظر سفر الأجانب قبل تسديد الديون المترتبة عليهم، فيما تبلغ الديون المعدومة في قطاع تأجير السيارات نحو 40 %.

وأشارت مصادر بشركات تأجير السيارات إلى أن عدم وجود نظام يحظر السماح للأجانب بالسفر، سواء عبر المنافذ الحدودية أو المطارات الدولية، يقلل من استفادة شركات تأجير السيارات من مونديال قطر في نوفمبر المقبل.

09

تجدد كسر خط الصرف الصحي في صفوى

الشرقية اليوم 05

الأخضر.. عينه على الذهب أمام التركي

علي السلمي - جدة

يبحث المنتخب السعودي الأولمبي عن ذهبية دورة ألعاب التضامن الإسلامي الخامسة، عندما يواجه نظيره التركي اليوم الثلاثاء، في المباراة الختامية لمنافسات كرة القدم.

وسبق للأخضر الأولمبي أن توج بذهبية الدورة في نسختها الأولى عام 2005، عندما تغلب على المغرب بهدف نظيف.

والتقى المنتخبان السعودي والتركي في دورة ألعاب التضامن مرتين في النسخة الرابعة عام 2017، حيث تعادلا 1-1 في دور المجموعات، قبل أن يفوز منتخب تركيا 2-1 في مباراة تحديد المركزين الثالث والرابع.

16

«هيئة المكتبات».. تدشين «بيوت ثقافية» وإنشاء 3 مكتبات عامة

10

نشر الدراسة بمجلة عالمية بعد تجربة ناجحة

إنجاز سعودي.. ابتكار «تركيبة نانوية» لعلاج السكري

عبدالعزيز العمري – جدة

توصَّل فريق بحثي بكلية الصيدلة الإكلينيكية في جامعة الملك فيصل بمحافظة الأحساء، إلى تركيبة علاجية، باستخدام «تقنيات النانو»، تدمج المستخلصات الطبيعية مع أحد أهم العقارات الدوائية المستخدمة، لخفض مستوى السكر في الدم.

وأوضحت وكيل كلية الصيدلة الإكلينيكية بالجامعة، وممثل الفريق البحثي د. مرفت المصطفى، أن الفريق انتهى من الخطوة الأولى، وهي الوصول إلى تركيبة مبدئية، ونجاح تجربتها على الحيوانات، للتأكد من الفاعلية العلاجية، وتم نشر نتائج الدراسة في إحدى المجلات العلمية الدولية ذات التأثير العالمي، ويستمر الهدف، بمشيئة الله، للوصول إلى منتج علاجي، يكون متاحًا للمرضى.

النوع الثاني للمرض

وقالت إن الفكرة جاءت لمساعدة فئة

نتائج واعدة لمواجهة المرض من «النوع الثاني»

تشكل نسبة كبيرة من سكان العالم قاطبة والخليج العربي على وجه الخصوص، وبالأخص مملكتنا الغالية، وهي مرضى السكري من النوع الثاني، مشيرة إلى أن مرضى السكري يعانون اضطرابات أيضية استقلابية مُزمنة، من خلال ارتفاع مستويات سكر الجلوكوز في الدم بما يتجاوز الحد الطبيعي، ويجب على المرضى التعايش مع السكري واتباع نظام غذائي صحي للسيطرة عليه، والحد من أعراضه، وتفادي مضاعفاته من خلال تنظيم مستويات الجلوكوز في الدم.

الخطة العلاجية

وأضافت وكيل كلية الصيدلة إن الخطة العلاجية لمرضى السكري تشمل إجراء مُراقبة مستمرة، وتعديل أنماط الحياة، واستخدام أنواع مُعينة من الأدوية العلاجية التي تتضمّن علاجات فموية أو عن طريق الحقن، هناك سباق دائم للباحثين في محاولة تطوير العلاج بما يعود بالنفع للمرضى، وتسهيل نمط حياتهم.

ومن العلاجات المستخدمة لمرضى السكري من النوع الثاني عقار البيوجليتازون والمتوافر في شكل أقراص للتعاطي عن طريق الفم.

وبيَّنت أن الفريق البحثي وضع منذ البداية هدف تطوير ورفع كفاءة هذا العلاج، من خلال تحضير تركيبة علاجية، باستخدام تقنيات النانو، لدمج المستخلصات الطبيعية مع أحد اهم العقارات الدوائية المستخدمة حاليًا؛ إذ تُعدُّ التقنية إحدى الطرق الحديثة الواعدة باعتبارها متقدمة وآمنة، في التغلب على العديد من المشاكل المرتبطة بالأنظمة العلاجية التقليدية، ومنها سهولة صياغة الأدوية ضعيفة الذوبان في الماء، والحد من الآثار الجانبية والتغلب على مقاومة الأدوية.

شراكات بحثية

وتقدمت د. المصطفى بخالص الشكر إلى جامعة الملك فيصل ممثلة بعمادة البحث العلمي وكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي، وذلك لدعمهما هذه الدراسة العلمية، وما أثمرت عنه من نتائج هامة في رحلة علاج المرضى.

يُذكر أن كلية الصيدلة الإكلينيكية بجامعة الملك فيصل لديها شراكات قائمة مع هيئة الغذاء والدواء، كذلك تعمل على شراكات بحثية مع كبرى الجامعات الدولية، ودعم براءات الاختراع المختلفة، والشراكات المحلية أو الدولية، تحقيقًا لمستهدفات رؤية المملكة 2030.

5 أهداف إستراتيجية لخطة «تقويم التعليم» 2023 - 2027

واس - الرياض

اعتمد مجلس إدارة هيئة تقويم التعليم والتدريب الخطة الإستراتيجية للهيئة للخمس السنوات القادمة «2023 - 2027»، وتهدف إلى تطوير وضمان الجودة وضبطها في قطاع التعليم والتدريب، سعيًا للوصول إلى نموذج سعودي للجودة في التعليم والتدريب رائد عالميًا وعالي الأثر، يُسهم في تحقيق التنمية الوطنية والنمو الاقتصادي، من خلال عمل الهيئة مع جميع الجهات الوطنية ذات الصلة لضمان ومراقبة الجودة في مؤسسات وبرامج التعليم والتدريب في المملكة، ورفع جودة مخرجاتها لتلبية احتياجات سوق العمل للمساهمة في تحقيق رؤية 2030 وأهداف برنامج تنمية القدرات البشرية.

وتضمنت المجالات الإستراتيجية الطلاب والمتدربين ونواتج التعلم والممارسين ومؤسسات وبرامج ومنظومة التعليم والتدريب والقدرات الداخلية لهيئة تقويم التعليم والتدريب. وشملت الخطة 5 أهداف إستراتيجية لتحسين نتائج تعلم الطلاب وأدائهم من خلال معايير المناهج الحديثة والتقييمات، وتعزيز تميز وجودة محترفي التعليم والتدريب بوضع معايير أعلى ومنح التراخيص، ودفع وتيرة التميز في مؤسسات وبرامج التعليم والتدريب، وذلك بإجراء عمليات المراجعة والتقييم والاعتماد الفعالة، إضافة إلى إرساء ثقافة التحسين المستمر لمنظومة التعليم والتدريب، وتقديم المشورة القائمة على البيانات لدعم صناعة القرار الوطني، وتطوير وتعزيز القدرات الداخلية للهيئة، كما تضمنت الخطة عددًا من المبادرات والمشاريع، ومؤشرات الأداء والمستهدفات التي تندرج تحت برنامج التقويم الوطني للتحصيل التعليمي، وبرنامج التقويم الوطني للتحصيل الجامعي، وبرنامج التقويم الوطني للتدريب. جاء ذلك خلال اجتماع مجلس إدارة الهيئة الذي عُقد برئاسة معالي رئيس مجلس الإدارة الدكتور خالد بن عبدالله السبتي وبحضور أعضاء مجلس الإدارة.

وأشاد المجلس بالدعم الكبير الذي تحظى به الهيئة من لدن خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود، وسمو ولي عهده الأمين -يحفظهما الله- وتمكينها للإسهام في رفع جودة التعليم والتدريب، خدمةً للاقتصاد والتنمية الوطنية، وتحقيقًا لرؤية المملكة 2030، ومستهدفات برنامج تنمية القدرات البشرية. كما اعتمد مجلس إدارة الهيئة معايير الاعتماد الأكاديمي المحدثة، بحيث يكون اعتمادًا عالي الأثر، ويقلل الجهد على الجامعات ويرفع أداءها، ويهدف إلى تحسين المخرجات وتعزيز المواءمة مع متطلبات سوق العمل من خلال برنامج «جاهزية»؛ لرفع جاهزية خريجي التعليم العالي لسوق العمل، والتصنيف الوطني للجامعات، والإطار العام للتقويم والتميز المدرسي، كما استعرض المجلس عددًا من المواضيع الأخرى، واتخذ القرارات والتوصيات ذات العلاقة.

يُذكر أن هيئة تقويم التعليم والتدريب هي الجهة المختصة في المملكة بالتقويم والقياس واعتماد المؤهلات في التعليم والتدريب في القطاعين العام والخاص لرفع جودتهما وكفايتهما ومساهمتهما في خدمة الاقتصاد والتنمية الوطنية.

ضبط مواطن آوى 3 مخالفين لأمن الحدود

واس - أبها

قبضت قوة المهمات والواجبات الخاصة بتهامة على مواطن؛ لإيوائه في منزله 3 مخالفين لنظام أمن الحدود من الجنسية الإثيوبية في محافظة محايل، وجرى إيقافهم واتخاذ الإجراءات النظامية بحقهم، وإحالة المخالفين لجهة الاختصاص، ومن آواهم إلى النيابة العامة.

وأكد المتحدث الإعلامي لشرطة منطقة عسير أن كل مَن يسهِّل دخول مخالفي نظام أمن الحدود للمملكة أو نقلهم داخلها أو يوفر لهم المأوى أو يقدم لهم أي مساعدة أو خدمة بأي شكل من الأشكال، يعرّض نفسه لعقوبات تصل إلى السجن مدة 15 سنة، وغرامة مالية تصل إلى مليون ريال، ومصادرة وسيلة النقل والسكن المستخدم للإيواء، إضافة إلى التشهير به.

وأوضح أن هذه الجريمة تُعد من الجرائم الكبيرة الموجبة للتوقيف، والمخلة بالشرف والأمانة، حاثًا على الإبلاغ عن مخالفي أنظمة الإقامة والعمل وأمن الحدود على الرقم 911 بمنطقتي مكة المكرمة والرياض، و999 و996 في بقية مناطق المملكة.

36 مدرسة جديدة تستوعب 28 ألف طالب وطالبة بالرياض

ارتفاع عدد المباني الحكومية لـ 94 % (واس)

علي العيسى - الرياض

أعلنت إدارة تعليم الرياض، عن تشغيل 36 مشروعا مدرسيا جديدا للعام الدراسي 1444هـ، تخدم 28.8 ألف طالب وطالبة في بيئة حديثة وابتكارية، ويستفيد منها 17 حيا لترفع نسبة المباني الحكومية إلى 94 %.

وأشارت إلى أن المشاريع المدرسية الجديدة تشمل 21 مشروعا للبنين و15 مشروعا للبنات، مشيرة إلى أن المباني المستأجرة تصل نسبتها إلى 6 % والمباني الإدارية الحكومية 99 %، بينما المباني الإدارية المستأجرة نسبتها 1 % فقط.

افتتاح 14 مشروعا بتكلفة 162 مليونا في نجران

أمير نجران و«الحقيل» خلال تدشين المشروعات (اليوم)

واس - نجران

نوه صاحب السمو الأمير جلوي بن عبدالعزيز بن مساعد أمير منطقة نجران، بما توليه القيادة الرشيدة - يحفظها الله - من دعم واهتمام بالمشروعات التنموية التي تخدم المواطن والمقيم، وتسهم في رفع جودة الحياة بالمدن ضمن رؤية المملكة 2030، وذلك خلال افتتاحه، أمس، بقاعة الاجتماعات في الإمارة، مشروعات أمانة المنطقة، بتكلفة تجاوزت 162 مليون ريال، بحضور وزير الشؤون البلدية والقروية والإسكان ماجد الحقيل.

وشملت 8 مشروعات للسفلتة والأرصفة والإنارة بقيمة إجمالية بلغت 100.742.298 ريالًا، نفذت بعدد من الطرق الرئيسية والأحياء بجميع أرجاء المنطقة، إضافةً إلى تطوير وتهذيب الأحياء العشوائية، وبعض الطرق الرئيسية، وتركيب 2875 عمود إنارة.

كما تضمنت 6 مشروعات لأنسنة المدن وجودة الحياة بقيمة إجمالية بلغت 62.223.629 ريالًا، منها توسعة منتزه الأمير جلوي بن عبدالعزيز بن مساعد، وإنشاء وتهيئة 11 حديقة موزعة بأحياء المنطقة، ومشروع ممشى رجلا، ومشروع الحديقة الضوئية بمنتزه الملك فهد، وممشى الدوائر الحكومية، إلى جانب زراعة 47639 شجرة وتركيب 995 عمود إنارة «ديكوري»، وتنفيذ العديد من دورات المياه في تلك الحدائق لخدمة زوارها، وغيرها من المشروعات المعززة لجودة الحياة وتحسين المشهد الحضري وتحقيق سبل الرفاهية للمواطن والمقيم.

دورة تأسيسية لألف إمام ومؤذن بالشرقية

اليوم - الدمام

اختتمت، أمس، الدورة التأسيسية للأئمة والمؤذنين ومراقبي ومراقبات المساجد، في الدمام ومحافظتي الأحساء وحفر الباطن، والتي نظمها، معهد الأئمة والخطباء، بالتعاون مع فرع وزارة الشؤون الإسلامية والدعوة والإرشاد بالمنطقة الشرقية، واستهدف أكثر من ألف متدرب، على مدار يومين.

وأوضح مدير فرع الوزارة بالمنطقة عمر الدويش، أن هذه الدورة التي تستمر يومين تتناول موضوعات عدة في العقيدة، والفقه، والأمن الفكري، والآداب والواجبات، مؤكدًا أهمية مثل هذه الدورات التي تأتي ضمن البرامج التدريبية الهادفة لتطوير المهارات الفنية والإدارية للأئمة والمؤذنين والمراقبين والمراقبات.

بريد إلكتروني لفتاوى الطلاق

واس - الرياض

خصصت الرئاسة العامة للبحوث العلمية والإفتاء البريد الإلكتروني fataw@alifta.gov.sa للفتاوى العامة، إضافة إلى البريد الإلكتروني talak@alifta.gov.sa لفتاوى الطلاق.

وأوضحت الرئاسة أن تخصيص البريدين، يأتي ضمن حرصها على ما يعود بالمصلحة والنفع ويُسهم في تحقيق رؤية الرئاسة، وإيصال رسالتها وخدماتها لشرائح المجتمع كافة.

رفع 385 طنا من مخلفات أمطار عسير

دعم الفرق الميدانية بالمعدات (اليوم)

واس - أبها

رفعت أمانة منطقة عسير، 385 طنا من مخلفات الأمطار، التي شهدتها مدينة أبها خلال الأيام الماضية، وذلك عبر عدد من الفرق الميدانية المدعمة بالمعدات، لإعادة تهيئة الشوارع والطرقات.

وأوضح مدير عام الإدارة العامة للنظافة بالأمانة م. محمد سبران أن الأمانة وزعت فرقها الميدانية في الأماكن التي شهدت كثافة في هطول الأمطار، مشيرا إلى أنه جرى دعم الفرق الميدانية بمعدات مختلفة الأحجام بهدف إزالة مخلفات الأمطار خلال الأيام الماضية وإعادة الحركة لطبيعتها، وتمثلت الجهود بكنس أكثر من 812 كم في مواقع مختلفة، إضافة إلى أعمال تنظيف مكثفة لإزالة الأتربة والمخلفات التي تجاوزت 385 طنا جرى ترحيلها.

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 3

مـــخـــرج اجـتـمـاعـي 3

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Activating the community engagement between Saudi universities and private institutions

العنوان

تفعيل الشراكة المجتمعية بين الجامعات السعودية والمؤسسات الخاصة

LINK

https://albiladdaily.com/2022/07/18/%d8%aa%d9%81%d8%b9%d9%8a%d9%84-%d8%a7%d9%84%d8%b4%d8%b1%d8%a7%d9%83%d8%a9-%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%ac%d8%aa%d9%85%d8%b9%d9%8a%d8%a9-%d8%a8%d9%8a%d9%86-/%d8%a7%d9%84%d8%ac%d8%a7%d9%85%d8%b9%d8%a7%d8%aa

الرابط

PUBLICATION DATE

18/07/2022

تاريخ النشر

VENUE

Albilad Newspaper

وعاء النشر

صحيفة البلاد

ABSTRACT

The community partnership is a basic responsibility based on the principles of a common understanding between educational institutions and community organizations. This integrative partnership between the university and the community will lead to a positive impact on the community in general. The basic principle of partnership is based on activating the role of the researcher and scientific research, which is a basic pillar to open new horizons of knowledge for the researcher, enabling them to develop the critical thought and research skills. As the development of scientific research contributes to the development of society and its social and economic growth, which is reflected positively on the lifestyle and ways of living of individuals. Universities in the Kingdom of Saudi Arabia have realized the importance of integration between the university and society and have developed new directions aimed at strengthening societal partnership in the field of scientific research, and identifying pioneering experiences regionally and internationally. These trends come in response to the Kingdom's aspirations for its sustainable development plans, including Vision 2030, as it contributes to the development of a vibrant society, a thriving economy, and an ambitious country, and to achieving integration and coordination between these axes. In view of this important role of community partnership, higher education institutions and their research centres activate community partnership with some community institutions, for example, King Faisal University in Al-Ahsa witnessed several community partnerships from some private institutions that are in line with the university's institutional identity that contributes to achieving security Food and environmental sustainability, and achieving the development aspirations targeted by the Kingdom's Vision 2030. The university has implemented a system of research chairs to stimulate and invest the research production of university employees in a way that serves national development, and aspiration towards developing community partnership with community institutions that support the encouragement of scientific research. Within the framework of joint cooperation between King Faisal University and Bank Albilad represented in the Scientific Chair for Food Security. Our scientific research deals with the development of new therapeutic compounds that reduce the level of cholesterol and harmful fats in the body. The research team extends its sincere thanks to King Faisal University, represented by the Deanship of Scientific Research, and Bank Albilad, represented by the Scientific Chair for Food Security, for their support of this scientific study and its results that contribute to positively changing the pattern and ways of living of individuals.

ملـخـص

تعد الشراكة المجتمعية مسؤولية أساسية تقوم على مبدئ الفهم المشترك بين المؤسسات التعليمية وبين منظمات المجتمع، هذه الشراكة التكاملية بين الجامعة والمجتمع ستؤدي إلى تحقيق نتائج إيجابيه على المجتمع. إن مبدأ الشراكة الأساسي يقوم على تفعيل دور الباحث والبحث العلمي الذي يعتبر ركيزة أساسية تفتح آفاقاً معرفيةً جديدةً أمام الباحث مما يمكنه من تطوير المهارات البحثية. حيث إن تطوير البحث العلمي يسهم في تطوير المجتمع ونموه اجتماعياً و اقتصادياً مما ينعكس على نمط وأساليب معيشة الأفراد إيجاباً. أدركت الجامعات في المملكة العربية السعودية أهمية الشراكة بين الجامعة والمجتمع واستحدثت توجهات جديدة تهدف لتعزيز الشراكة المجتمعية في مجال البحث العلمي، والتعرف على التجارب الرائدة إقليمياً ودولياً. هذه التوجهات تأتي استجابة لتطلعات المملكة في خططها التنموية المستدامة ومن ضمنها رؤية 2030، حيث تسهم في تنمية المجتمع، والاقتصاد. ولتحقيق الشراكة والتنسيق بين هذه المحاور فلا بد من التركيز على الشراكة المجتمعية مع المؤسسات التعليمية. ونظراً إلى هذا الدور المهم للشراكة المجتمعية قامت مؤسسات التعليم العالي والمراكز البحثية التابعة لها بتفعيل الشراكة المجتمعية مع بعض مؤسسات المجتمع، على سبيل المثال شهدت جامعة الملك فيصل في الأحساء عدة شراكات مجتمعية من بعض المؤسسات الخاصة التي تتماشى مع هوية الجامعة المؤسسية التي تسهم في تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة البيئية، وتحقيق التطلعات التنموية التي تستهدفها رؤية المملكة 2030. حيث فعلت الجامعة منظومة الكراسي البحثية لتحفيز واستثمار الإنتاج البحثي لمنسوبي الجامعة بما يخدم التنمية الوطنية، والتطلع نحو تطوير الشراكة المجتمعية مع مؤسسات المجتمع الداعمة لتشجيع البحث العلمي. وفي إطار التعاون المشترك بين جامعة الملك فيصل وبنك البلاد ممثلا في الكرسي العلمي للأمن الغذائي. فقد تم تمويل البحث العلمي الخاص بي والذي يختص باستحداث تركيبات علاجية جديدة تعمل على خفض مستوي الكوليسترول والدهون الضارة في الجسم. ويتقدم فريق البحث بخالص الشكر إلى جامعة الملك فيصل ممثلة بعمادة البحث العلمي وبنك البلاد ممثلا في الكرسي العلمي للأمن الغذائي وذلك لدعمهما هذه الدراسة العلمية وما أثمرت عنه من نتائج تسهم في تغيير نمط وأساليب معيشة الأفراد إيجاباً.

RESEARCH TEAM LEADER

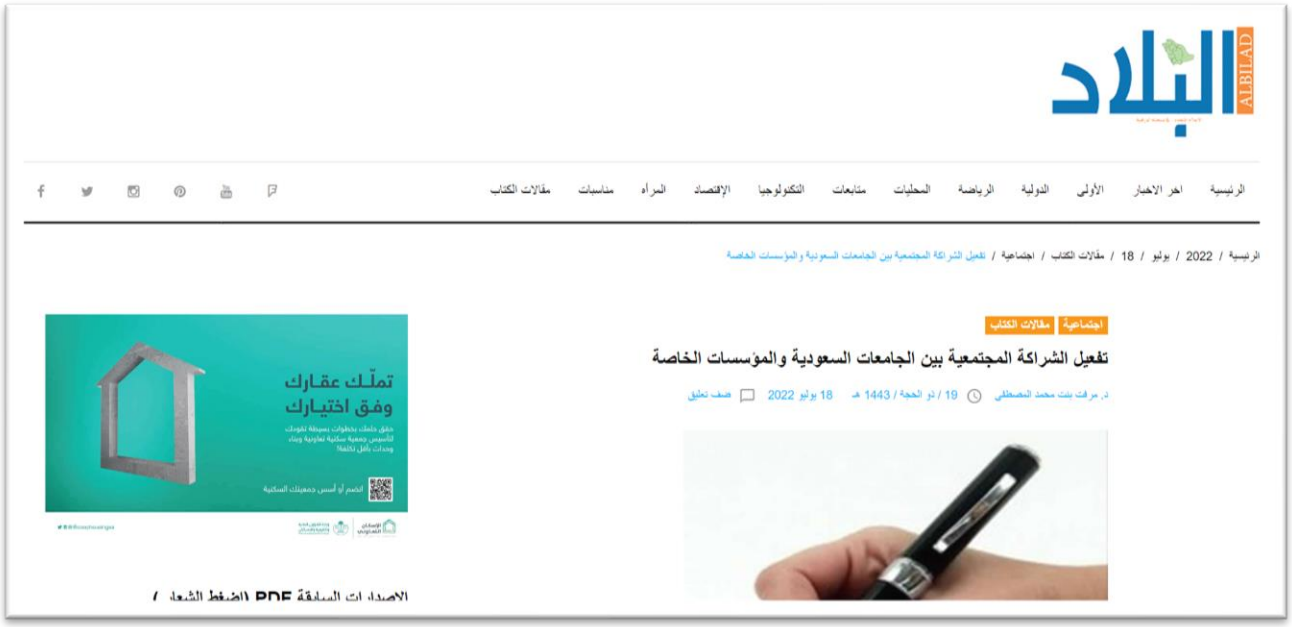
Dr Heba Elsewedy, helsewedy@kfu.edu.sa, 00966546488892

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR54, FINANCE428

أرقام مرجعية داخلية



البلاد
ALBILAD

الرئيسية / 2022 / يوليو / 18 / مقالات الكتاب / اجتماعية / تفعيل الشراكة المجتمعية بين الجامعات السعودية والمؤسسات الخاصة

اجتماعية | مقالات الكتاب

تفعيل الشراكة المجتمعية بين الجامعات السعودية والمؤسسات الخاصة

د. مرفت بنت محمد المصطفى 19 / ذو الحجة / 1443 هـ 18 يوليو 2022 صف تعليق

تحميل PDF البلاد عدد اليوم 01-08-2022

هذه الشراكة المجتمعية تتناسب مع تطلعات المملكة في خططها التنموية المستدامة ومن ضمنها رؤية 2030، حيث تسهم في تنمية المجتمع الحيوي، والاقتصاد المزدهر، والوطن الطموح. هذه الشراكة المجتمعية فعلتها مؤسسات التعليم العالي والمراكز البحثية التابعة لها بتفعيل الشراكة المجتمعية مع بعض مؤسسات المجتمع، على سبيل المثال أبرمت جامعة الملك فيصل في الاحساء عدة شراكات مجتمعية من بعض المؤسسات الخاصة التي تحقق هوية الجامعة المهنية بتوفير الأمن الغذائي والاستدامة البيئية. حيث فعلت الجامعة نظام الكراسي البحثية لتحفيز واستثمار الإنتاج البحثي لمنسوبي الجامعة بما يخدم التنمية الوطنية.

فقد تم تمويل بحث علمي يضم فريقا بحثيا يشمل الدكتورة هبة السويدي والدكتورة مرفت المصطفى والدكتور تامر شحاته والدكتورة وفاء عز العرب بحتص برفع كفاءة المعالية العلاجية لعقار الأنورفستاتين باستخدام تقنيات النانوتيكنولجي. هذا العقار مستخدم في علاج ارتفاع مستوى الكوليسترول والدهون الضاره في الجسم. وقد نجح فريق البحث في الوصول الى تركيبة علاجية جديدة [illegible] نتائج مبشرة [illegible] تم تجربتها على حيوانات التجارب في المختبر، وتم بحمد الله نشر نتائج الدراسة في إحدى [illegible] العالمي العالي. ويتقدم فريق البحث بخالص الشكر إلى جامعة الملك فيصل ممثلة بعمادة البحث العلمي وكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي وذلك لدعمهم هذه الدراسة العلمية وما أثمرت عنه من نتائج تسهم في تغيير نمط واساليب معيشة الأفراد [illegible].

وكيلة كلية الصيدلة الإكلينيكية
جامعة الملك فيصل – الإحساء

@Dr_Mervet

Tagged in: د. مرفت بنت محمد المصطفى

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 4

مـخـرج اجـتـمـاعـي 4

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Recent Advancements in Biosensor Technology for Food Security and Its Sustainability

العنوان

التطورات الحديثة في تكنولوجيا الاستشعار البيولوجي للأمن الغذائي واستدامته

LINK

https://ritzherald.com/recent-advancements-in-biosensor-technology-for-food-security-and-its-sustainability-by-dr-mir-waqas-alam/

الرابط

PUBLICATION DATE

18/06/2022

تاريخ النشر

VENUE

The Ritz Herald

وعاء النشر

The Ritz Herald

ABSTRACT

The expanding human population, preserving clean resources and food quality, and protecting the climate and environment all pose significant challenges to current food production. To attain the goal of regional and global food security, technical progress is the essential principles of processing food, quality assurance, disaster management identification tags, diagnosis, and prevention are highly required. Food sustainability is collaborative work, including government and private sector technology development. Several attempts have been made to address difficulties and improve drivers in food production. Advanced portable, real-time, low-cost technologies are sought in agriculture to enhance consumer livelihood and resource utilization. As a result, there is an increasing demand for biosensing technology in food sustainability. Biosensors are used in clinical, environmental, agricultural, and food analysis, among other biological domains. A biosensor's stability, affordability, sensitivity, and repeatability are all critical factors in its performance. Nanomaterials, with their biosensing technology, are regarded as the most promising instrument for addressing health, energy, and environmental challenges affecting global populations. Hence this study would summarize the role of biosensing in food processing, food production, food security, food waste processing, food packaging, and food engineering.

ملـخص

يشكل التوسع في عدد السكان ، والحفاظ على الموارد النظيفة وجودة الغذاء ، وحماية المناخ والبيئة ، تحديات كبيرة أمام الإنتاج الغذائي الحالي. لتحقيق هدف الأمن الغذائي الإقليمي والعالمي ، فإن التقدم التقني هو المبادئ الأساسية لتجهيز الأغذية وضمان الجودة وعلامات تعريف إدارة الكوارث والتشخيص والوقاية. الاستدامة الغذائية هي عمل تعاوني ، بما في ذلك تطوير التكنولوجيا الحكومية والقطاع الخاص. بذلت عدة محاولات لمعالجة الصعوبات وتحسين الدو افع في إنتاج الغذاء. يتم البحث عن تقنيات متقدمة محمولة في الوقت الحقيقي ومنخفضة التكلفة في الزراعة لتعزيز معيشة المستهلك واستخدام الموارد. نتيجة لذلك ، هناك طلب متز ايد على تكنولوجيا الاستشعار البيولوجي في استدامة الغذاء. تستخدم المستشعرات الحيوية في التحليل السريري والبيئي والزراعي والغذائي ، من بين المجالات البيولوجية الأخرى. استقرار جهاز الاستشعار البيولوجي والقدرة على تحمل التكاليف وحساسيته وقابليته للتكرار كلها عوامل حاسمة في أدائه. تعتبر المواد النانوية ، بتقنية الاستشعار البيولوجي الخاصة بها ، الأداة الواعدة لمعالجة التحديات الصحية والطاقة والبيئية التي تؤثر على سكان العالم. ومن ثم تلخص هذه الدراسة دور الاستشعار البيولوجي في معالجة الأغذية ، وإنتاج الغذاء ، والأمن الغذائي ، ومعالجة نفايات الطعام ، وتغليف المواد الغذائية ، وهندسة الأغذية.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr Waqas Alam Mir, wmir@kfu.edu.sa, 00966598852781

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR69, FINANCE346

أرقام مرجعية داخلية

RH NEWSROOM
National News and Press Releases. Local and Regional Perspectives. Media Advisories.

THE RITZ HERALD
BEYOND THE HEADLINES

WEEKLY EDITION
News in Focus. Corporate Analytics. Brand Reviews. Policy Commentaries.

POLICY ∫ PUBLIC INTEREST | ENVIRONMENT ∫ CLIMATE | BUSINESS ∫ MONEY | PEOPLE ∫ CULTURE | FASHION ∫ STYLE | MUSIC ∫ TOUR | SCIENCE ∫ TECH | MARKET TRENDS ∫ ANALYSIS

FRONT PAGE / SCIENCE AND TECH / Recent Advancements in Biosensor Technology for Food Security and Its Sustainability: By Dr. Mir Waqas Alam

Science and Tech

RECENT ADVANCEMENTS IN BIOSENSOR TECHNOLOGY FOR FOOD SECURITY AND ITS SUSTAINABILITY: BY DR. MIR WAQAS ALAM

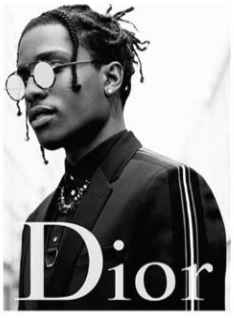
DR. MIR WAQAS ALAM. AL BILAD BANK SCHOLARLY CHAIR FOR FOOD SECURITY IN SAUDI ARABIA, THE DEANSHIP OF SCIENTIFIC RESEARCH, THE VICE PRESIDENCY FOR GRADUATE STUDIES AND SCIENTIFIC RESEARCH, AND DEPARTMENT OF PHYSICS COLLEGE OF SCIENCE, KING FAISAL UNIVERSITY, AL-AHSA 31982, SAUDI ARABIA

PUBLISHED ON JUNE 18, 2022

The expanding human population, the preservation of clean resources and food quality, and the protection of the climate and environment all pose significant challenges to current food production. To attain the goal of regional and global food security, technical progress in processing food, quality assurance, disaster management identification tags, diagnosis, and prevention are highly required. Ensuring food sustainability is largely a collaborative effort that includes both government and private sector technology development. Several attempts have been made to address these difficulties and

Finally, I would like to thank Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Saudi Arabia for supporting this project under project grant No CHAIR69.

Dr. Mir Waqas Alam. Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, and Department of Physics college of science, King Faisal University, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia.



Newsroom Editor
CRAIG RICHER

THE RITZ HERALD

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 5

مـخـرج اجـتـمـاعـي 5

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Water scarcity and the importance of wastewater treatment.

العنوان

ندرة المياه وأهمية معالجة المياه العادمة.

LINK

الرابط

https://www.alyaum.com/articles/6405510/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A3%D9%8A/%D9%85%D9%82%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D9%8A%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%A9/%D9%86%D8%AF%D8%B1%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A7%D9%87-%D9%88%D8%A3%D9%87%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A7%D9%87-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D8%AF%D9%85%D8%A9

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

27/06/2022

VENUE

وعاء النشر

Alyaum Newspaper.

جريدة اليوم.

ABSTRACT

At the beginning of this article, the importance of water on our planet and the Water Scarcity Clock (https://worldwater.io/) that monitors water scarcity around the world and shows areas that fall into water poverty or water scarcity is addressed. The average water availability per person in different regions around the world can be estimated through this Clock. Unfortunately, the Arab region is at the lowest levels of water abundance. Water scarcity has many reasons, 1) physical shortages (lack of water itself), 2) the lack of adequate infrastructure to ensure regular supply called “economic water scarcity”, 3) the growth of water use at more than twice the rate of population due to the spread of urban regions, 4) the expansion of the agricultural area to meet the human need for food, 5) the establishment of factories, and 6) the impact of the climate. At the time of writing this article, about 2.4 billion people on Earth are suffering from high water stress. The number continues to increase until it reaches 2.7 billion by 2030 AD. Also, this article deals with a map of the distribution of water in the globe, and where the water is in general and how much water is freshwater on the earth. The article then addresses the importance of wastewater treatment and recycling it to reduce the spread of pollution resulting from it, avoiding the extend of wastewater pollution into the surface and ground water bodies.

ملـخص

في بداية هذا المقال يتم تناول أهمية المياه على كوكبنا والتعرف على ساعة ندرة المياه (https://worldwater.io/) التي ترصد ندرة المياه في جميع أنحاء العالم وتوضح المناطق التي تدخل في حيز الفقر المائي أو ندرة المياه. حيث يمكن حساب متوسط إتاحة المياه لكل شخص في المناطق المختلفة حول العالم. وللأسف فإن المنطقة العربية تكون في أقل المستويات لوفرة المياه. ولندرة المياه العديد من الأسباب. أولها سبب النقص المادي (نقص المياه نفسها)، الافتقار إلى البنية التحتية الكافية لضمان الأمداد المنتظم، حتى في الأماكن التي تكون فيها المياه وفيرة وتسمى "ندرة المياه الاقتصادية"، وكذلك نمو استخدام المياه بأكثر من ضعف معدل الزيادة السكانية على مستوى العالم بسبب انتشار المناطق الر اقية والتي تستهلك كمية أكبر من المياه، والتوسع في الرقعة الزراعية لسد احتياج الأنسان من الغذاء و إنشاء المصانع، وتأثير المناخ. يصل من يعانون من ندرة المياه علي كوكب الأرض إلى وقت كتابة هذا المقال حوالي 2.4 بليون شخص وهم يعانون من إجهاد مائي مرتفع. يستمر العدد في الزيادة حتى يصل الي 2.7 بليون بحلول 2030م. ثم يتناول المقال خريطة توزيع الماء في الكرة الأرضية، و أين يقع الماء عموماً وكم من المياه الصالحة للشرب. ثم يتناول المقال أهمية معالجة المياه العادمة وإعادة تدويرها للحد من انتشار التلوث الناتج منها. حيث يخشى أن يصيب هذا التلوث بسبب الصرف الخاطئ إلى تسرب المياه الملوث إلى جسم المياه السطحية والجوفية.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR88, FINANCE463

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

ندرة المياه وأهمية معالجة المياه العادمة

الرأي
د.عادل الشعيبي | ١٣:٣٩ الاثنين ٢٧ / ٠٦ / ٢٠٢٢

في بداية هذا المقال، لابد من تناول أهمية المياه على كوكبنا، والتعرف على ساعة ندرة المياه (https://worldwater.io/) التي ترصد ندرتها في العالم، ودراسة المناطق التي تدخل في حيز الفقر المائي أو ندرة المياه، حيث يمكن حساب متوسط إتاحة المياه لكل شخص في المناطق المختلفة حول العالم. وللأسف فإن المنطقة العربية تكون في أقل المستويات لوفرة المياه مقارنة بباقي المناطق الأخرى، حيث يقدر نصيب الفرد بأقل من 500 متر مكعب، ولذلك فهي من أكثر المناطق عُرضة للفقر المائي. ولكن ندرة المياه لها العديد من الأسباب المختلفة. أولها سبب النقص المادي (نقص المياه نفسها)، والافتقار إلى البنية التحتية الكافية لضمان الإمداد المنتظم، حتى في الأماكن التي تكون فيها المياه وفيرة، وتسمى «ندرة المياه الاقتصادية»، وكذلك على مدى القرن الماضي نمى استخدام المياه بأكثر من ضعف معدل الزيادة السكانية على مستوى العالم، ولا يزال يتزايد في جميع القطاعات، وذلك بسبب انتشار المناطق الراقية، والتي تستهلك كمية أكبر من المياه، وتوسيع الرقعة الزراعية لسد احتياج الإنسان من الغذاء وإنشاء المصانع.

ومن الأسباب الأخرى أيضًا تأثير تغيّر المناخ الذي يؤدي إلى زيادة أخطار الجفاف. ولكل هذه الأسباب السابقة يصل مَن يعانون من ندرة المياه على كوكب الأرض، إلى وقت كتابة هذا المقال، حوالي 2.4 بليون شخص يعانون من إجهاد مائي مرتفع، ويستمر العدد في الزيادة حتى يصل إلى 2.7 بليون بحلول 2030م. وهنا ربما يسأل القارئ: أين ماء الأرض إذًا؟!

الإجابة عن هذا السؤال ببساطة: هي أن ماء الأرض في كل مكان تقريبًا، فوق الأرض، في السحاب، على سطح الأرض، في الأنهار والبحيرات والمحيطات والجليد والنباتات والكائنات الحية، وباطن الأرض في المياه الجوفية، وهو يعتبر حجمًا كبيرًا مقارنة بالبابسة ويقدر تقريبًا بحجم 1.388.000.000 كيلو متر مكعب. ولكن عزيزي القارئ من هذا التوزيع ترى أن نسبة 96.5% من ماء الأرض توجد في المحيطات وحوالي 1% في باقي الماء المالح، ونسبة الماء العذب لا تمثل إلا 2.5% فقط من ماء الأرض، لا تخبل القارئ أن

آخر الاخبار | اكثر قراءة

قبل 7 ساعات
رحلات الترفيه الطبيعية.. الوعي والمسؤولية

قبل 7 ساعات
عراق المواطنة

قبل 17 ساعة
لولا الدعم السعودي لما كانت اليمن

قبل 17 ساعة
إجابة البخاري المكررة!!

قبل 17 ساعة

لذا يجب العمل على:

1. تغيير نظرة المجتمع لتقبّله إعادة تدوير مياه الصرف الصحي وتدوير الموارد المستعادة منها.

2. سن القوانين الضابطة لتحويل محطات معالجة مياه الصرف الصحي كمرافق أساسية لاستعادة المياه والموارد.

وفي الختام كل الشكر والتقدير لكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية وعمادة البحث العلمي ووكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي بجامعة الملك فيصل لدعم المشروع تحت مشروع الكرسي88 (CHAIR88).

AdilAlshoaibi@

مواضيع ذات علاقة
المزيد

الخميس 05 / 05 / 2022 20:21

الجمعة 29 / 04 / 2022 01:17

الجمعة 29 / 04 / 2022 03:17

فيديو

بعد تعافيها من «ذبحة صدرية».. مرام

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 6

مـخـرج اجـتـمـاعـي 6

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

The role of plant growth promoting bacteria in food security.

العنوان

دور البكتيريا المعززة لنمو النبات في تحقيق الأمن الغذائي.

LINK

الرابط

https://makkahnewspaper.com/article/1566367/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A3%D9%8A/%D8%AF%D9%88%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%83%D8%AA%D9%8A%D8%B1%D9%8A%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%B2%D8%B2%D8%A9-%D9%84%D9%86%D9%85%D9%88-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A8%D8%A7%D8%AA-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D8%A7%D9%87%D9%85%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%AA%D8%AD%D9%82%D9%8A%D9%82-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%85%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%B0%D8%A7%D8%A6%D9%8A

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

22/06/2022

VENUE

Makkah Newspaper.

وعاء النشر

جريدة مكة.

ABSTRACT

The article dealt with the definition of food security as recognized by the United Nations Committee on World Food Security. Food security is the access of all human beings to sufficient food for their needs, of high quality, in a way that guarantees them an active healthy life. Food scarcity and unsafety are two threats to human health and the economies of the world. This is because the number of people suffering from diseases caused by malnutrition or food-borne diseases has reached more than one billion people globally. The role of bacteria that promote plant growth in achieving food security through the tremendous capabilities that God Almighty has blessed them. This beneficial group of bacteria enhance plant growth via diverse mechanisms including providing essential elements such as nitrogen, phosphorus and iron, which are necessary for their healthy growth and production. They also could secret antibiotics that kill plant phytopathogens, and phytohormones that substantially sustain plant growth. The article also referred to the vital commercial fertilizers and the urgent need for them, especially in the arid Al-Ahsa environment. Collectively, the author expressed his sincere thanks and gratitude to the Food Security Research Chair, Deanship of Scientific Research, King Faisal University, (Chair85).

ملـخـص

تناولت هذه المقالة تعريف الأمن الغذائي كما جاء في لجنة الأمن الغذائي العالمي التابعة للأمم المتحدة. فالأمن الغذائي هو وحصول جميع البشر إلى غذاء كافٍ لاحتياجاتهم، بجودة عالية، بما يضمن لهم حياة صحية نشطة. إن ندرة الغذاء و انعدام امنه هما خطران يهددان صحة الإنسان و اقتصادات العالم. وذلك لأن عدد الأشخاص الذين يعانون من الأمراض الناجمة عن سوء التغذية أو الأمراض التي تنقلها الأغذية قد وصل إلى أكثر من مليار شخص على مستوى العالم، يموت منهم الكثير من الأطفال. ولمواجهة هذا، تلعب البكتيريا المعززة لنمو النبات دوراً محورياً، في تحقيق الأمن الغذائي، من خلال الإمكانات الهائلة التي أنعم عليها الله تعالى بها. حيث تعمل هذه المجموعة المفيدة من البكتيريا على تعزيز نمو النبات من خلال آليات متنوعة منها على سبيل المثال توفير العناصر الأساسية مثل النيتروجين والفوسفور والحديد، وهي عناصر ضرورية لنمو النبات بشكل صحي، وزيادة إنتاجه، فضلا عن تحسين خصوبة التربة. علاوة على ذلك، فان هذه البكتيريا تقوم بإفراز المضادات الحيوية التي تقتل مسببات الأمراض النباتية، والهرمونات النباتية التي تدعم نمو النبات بشكل كبير. كما تطرق المقال إلى الأسمدة التجارية الحيوية والحاجة الماسة لها خاصة في بيئة الأحساء الجافة. وفي نهاية المقال، أعرب المؤلف عن خالص شكره وامتنانه لكرسي أبحاث الأمن الغذائي، عمادة البحث العلمي، جامعة الملك فيصل (كرسي 85).

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Dr Ashraf Khalifa, akhalifa@kfu.edu.sa, 00966547539615

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR85, FINANCE517

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 7

مـخـرج اجـتـمـاعـي 7

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Wavelet neural networks study to solve the food chain model.

العنوان

دراسة الشبكات العصبية الموجية لحل نموذج السلسلة الغذائية.

LINK

https://ritzherald.com/basma-souayeh-wavelet-neural-networks-study-to-solve-the-food-chain-model/

الرابط

PUBLICATION DATE

04/08/2022

تاريخ النشر

VENUE

Ritz Herald.

وعاء النشر

Ritz Herald.

ABSTRACT

The dynamical models are considered very important for the research community. There are various dynamical models out of which the biological models have a huge significance. Some of the important biological models are nonlinear food supply chain model, dynamics of nervous stomach nonlinear model, biological nonlinear Leptospirosis system, nonlinear corneal system of eye surgery using the capability of Morlet wavelet artificial neural networks, novel prevention category in the HIV system, nonlinear influenza disease model, waste plastic management in the ocean, underlying immune-chemotherapeutic treatment for breast cancer using the neural networks, nonlinear prey-predator system, vaccination and Wolbachia on dengue transmission dynamics in the nonlinear model, SIDARTHE COVID-19 pandemic differential model. The interface of the predator–prey model is known as the basic interspecies relationships in the ecology and biology as well as it represents the basic block based on the complex food chain, biochemical network, and food web networks. Thus, using the Meyer wavelet neural network along with the optimization performances of the local and global search schemes is a tool to present the numerical representations of the food supply system. An error-based cost function is developed by using each dynamic of the food supply chain model and its initial/boundary conditions.

ملـخـص

تعتبر النماذج الديناميكية مهمة جدًا بالأبحاث العلمية. هناك العديد من النماذج الديناميكية التي اكتسبت منها النماذج البيولوجية أهمية كبيرة. بعض النماذج البيولوجية المهمة هي نموذج سلسلة الإمداد الغذائي غيرالخطي،وبالتالي فإن استخدام الشبكة العصبية المويجة (Meyer wavelet) جنبًا إلى جنب مع الأداء الأمثل لمخططات البحث المحلية والعالمية هو أداة لتقديم التمثيلات العددية لنظام الإمداد الغذائي. يتم تطوير دالة التكلفة المستندة إلى الخطأ باستخدام كل ديناميكيات نموذج سلسلة التوريد الغذائي وشروطها الأولية / الحدودية. سيتم تحسين وظيفة التكلفة هذه من خلال طريقة البحث العالمية والمحلية. لم يتم استخدام الشبكة العصبية المويجة مايرفي الأبحاث السابقة. وبالتالي ، يعد الخيار الأفضل للباحثين لتصميم مثل هذه الشبكة العصبية التي يمكن بناؤها باستخدام مزيج من مويجات مايروتهجين مخططات البحث المحلية / العالمية. من الخاصيات المهمة للخوارزمية العشوائية هي تصميم الإجراء العشوائي القائم على الشبكات العصبية الموجية (Meyer wavelet) للمرة الأولى لحل نموذج السلسلة الغذائية للأنواع الثلاثة عدديًا . وتقديم الحلول العددية لنموذج السلسلة الغذائية للأنواع الثلاثة باستخدام الشبكات العصبية المويجة (Meyer wavelet) المقترحة باستخدام الإجراءات العشوائية القائمة على التحسين. وتمثيلات أصيلة ومطابقة لنموذج السلسلة الغذائية من ثلاثة أنواع يمثل أداء المخطط العشوائي القائم على الشبكات العصبية المويجة (Meyer wavelet) مع الإجراءات العشوائية القائمة على التحسين وملاحظة صحة الأسلوب العشوائي المصمم من خلال أداء الخطأ المطلق.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Basma Abdul Hamid Souayeh, bsouayeh@kfu.edu.sa, 00966538452738

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR71, FINANCE478

H Markets • Business Edition

BASMA SOUAYEH: WAVELET NEURAL NETWORKS STUDY TO SOLVE THE FOOD CHAIN MODEL

RTICLE BY BASMA SOUAYEH

PUBLISHED ON AUGUST 04, 2022

The dynamical models are considered very important for the research community. There are various dynamical models, out of which the biological models have gained huge significance. Some of the important biological models are the heat conduction model of the human head, nonlinear food supply chain model, dynamics of nervous stomach nonlinear nodel, biological nonlinear Leptospirosis system, a nonlinear corneal system of eye surgery using the capability of Morlet vavelet artificial neural networks, novel prevention category in the HIV system, nonlinear influenza disease model, waste plastic nanagement in the ocean, underlying immune-chemotherapeutic treatment for breast cancer using the neural networks, onlinear prey-predator system, vaccination and Wolbachia on dengue transmission dynamics in the nonlinear model, SIDARTHE COVID-19 pandemic differential model, dynamical nonlinear susceptible, infected and quarantine differential model, nonlinear lengue fever SIR system, infectious disease model considering its anatomical variables, dynamics of nonlinear SITR COVID-19 nd nonlinear HIV infection model with CD4+ T-cells. The interface of the predator-prey model is known as the basic interspecies elationships in ecology and biology as well as it represents the basic block based on the complex food chain, biochemical etwork, and food web networks. Based on the influential investigations of Freedman and Aiello, the growth species systems long with stage construction have drawn substantial consideration. Integrating stage construction for the predator in the etwork, Xu constructed a Lotka–Volterra delayed type of prey-predator model. Moreover, the investigations based on the stage onstructions for both prey and predator have been defined in the modeling. Few interesting outcomes based on the dynamical

food chain model.

- The authorization of the scheme is acknowledged based on different statistical performances to solve the three species

Finally, I would like to thank Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Saudi Arabia, for supporting this project under project grant No CHAIR71.

References:

1. Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, The Deanship of Scientific Research, The Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, PO Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia.
2. Department of Physics, College of Science, King Faisal University, PO Box 400, Al-Ahsa 31982, Saudi Arabia.

Article by Basma Souayeh

RITZ HERALD

Newsdesk Editor

MICHAEL BENTLEY

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Social Outcome 8

مـخـرج اجـتـمـاعـي 8

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Role of Nanotechnology in Food Industry

العنوان

دور تقنية النانو في صناعة الأغذية

LINK

https://makkahnewspaper.com/article/1564882/english-opinion/role-of-nanotechnology-in-food-industry

الرابط

PUBLICATION DATE

29/04/2022

تاريخ النشر

VENUE

Makkah Newspaper

وعاء النشر

صحيفة مكة

ABSTRACT

Nanotechnology is considered the backbone of modern technology, and it has emerging areas of interest with several new possibilities for the fast-growing food industry. Nanotechnology has several applications in the development of the food industry, including improving the limitation of plastic materials, advanced and eco-friendly packing, sensing, and monitoring of several health standards. In addition, nanoparticles were highly used for antibacterial and antioxidant properties of food items which help to prevent the spread of bacteria and fungi in food items and hence improve the life and quality of food. In this article, we aim to highlight the fundamental importance of nanotechnology in the food industry. The critical application of nanotechnology includes the packing of food items and food products which have nanosized ingredients—bacteria identification and biosensing for food quality monitoring. Intelligent and active food packaging are a few essential applications of nanotechnology in the food industry. Our research group recently published an article in the Polymers journal in which, using a novel, low-cost, and eco-friendly approach, we synthesized Manganese-Doped Zinc Nanoparticles Using Carica papaya Leaves and studied its Catalytic, Antibacterial, and Antioxidant Activities. The results show that the bimetal oxide Mn-Zn NPs exhibited promising dye degradation activity in wastewater treatment and have substantial antibacterial and antioxidant properties.

ملـخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير المكملات الغذائية لثلاثة من مضادات الأكسدة الطبيعية على مستويات الهرمونات الجنسية، وأنظمة مضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية، والتغيرات النسيجية في خصي ذكور اسماك البلطي النيلي، Oreochromis niloticus. . تم توزيع 210 ذكور من البلطي النيلي على سبعة معاملات (ثلاثة مكررات لكل منها) بوزن أولي قدره 3.67 جم لكل سمكة. تم تغذية الأسماك على علائق تجريبية (32٪ بروتين خام) بدون مكملات كمجموعة ضابطه أو تدعيمها بمستخلص الجينسنغ (GE ؛ 0.2 و 0.4 جم GE كج معلف أو مستخلص تريبولوس تيريستريس (TT ؛ 0.6 و 1.2 جم أو وحبوب لقاح النخيل (DPPG ؛ 3 و 6 جم DPPG كجم علف من النظام الغذائي) لمدة 84 يومًا). أظهرت النتائج زيادة معنوية في مستوى الهرمون اللوتيني مع مكملات TT و DPPG و GE كما زادت المستويات بنسبة 22.9٪ و 18.5٪ و 17.6٪ على التوالي. كما زاد مستوى التستوستيرون بشكل ملحوظ مع TT1.2 و GE0.4 و TT0.6 و DPPG6 بنسبة 86.23٪ و 64.49٪ و 57.40٪ و 24.62٪ على التوالي. أظهرت حالة مضادات الأكسدة في نسيج الخصية انخفاضًا كبيرًا في مستوى المواد المتفاعلة لحمض الثيوباربيتوريك عند استخدام الإضافات الغذائية مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، فإن محتوى الجلوتاثيون ، الجلوتاثيون S- الناقل ، الجلوتاثيون بيروكسيديز ، الكاتلاز قد زاد بشكل كبير مع المكملات الغذائية المختلفة بطريقة تعتمد على الجرعة. أظهر التقييم الهستولوجي الصفات النسيجية الطبيعية للخصيتين في جميع العلاجات مع زيادة الأنابيب المنوية النشطة (٪) في المجموعات المكملة GE و TT و DPPG ، خاصةً مع المستويات الأعلى. في الختام ، المكملات الغذائية من GE، TT ، و DPPG عززت مستوى الهرمونات الجنسية ، وحالة الأكسدة والاختزال ، ونسيج الخصية ويمكن أن تحسن الأداء التناسلي للذكور للبلطي النيلي.

RESEARCH TEAM LEADER

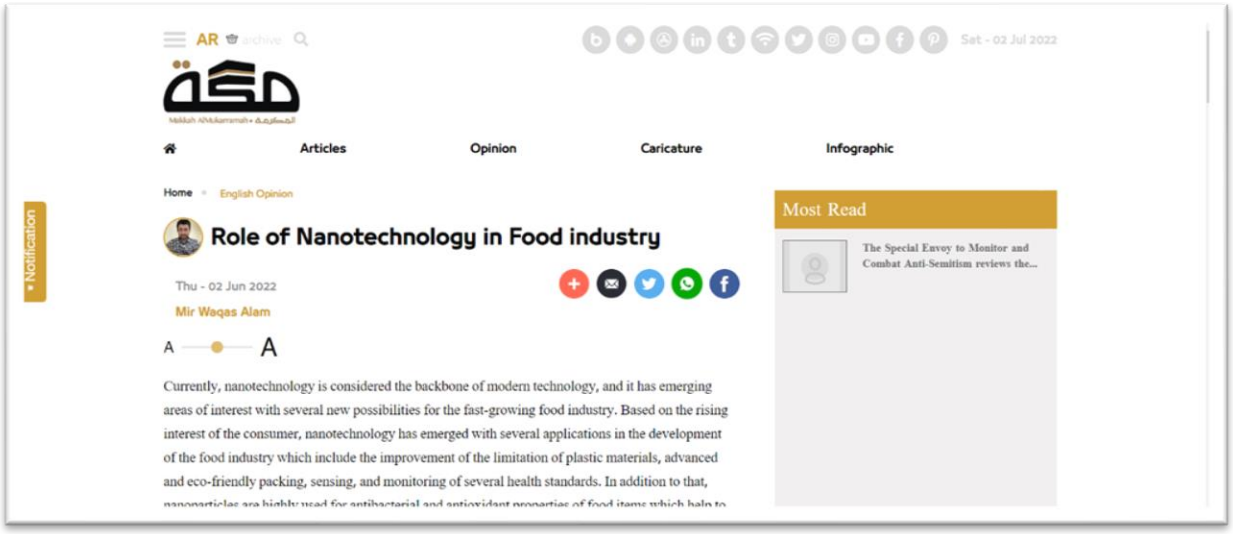
Dr Waqas Alam Mir, wmir@kfu.edu.sa, 00966598852781

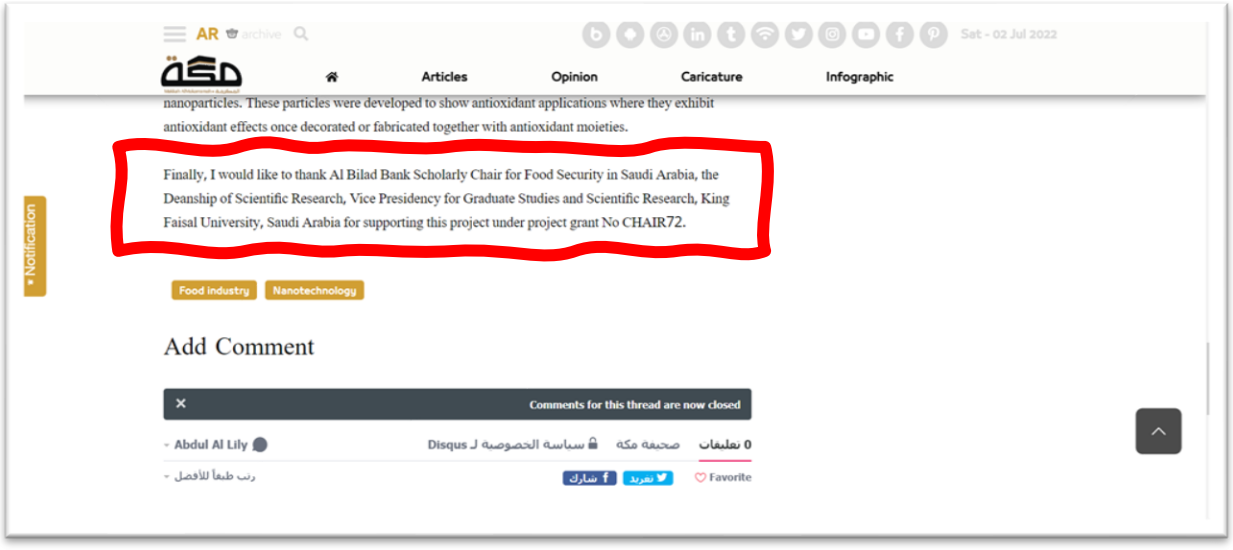
قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR72, FINANCE89

أرقام مرجعية داخلية


AR
Sat - 02 Jul 2022
Articles
Opinion
Caricature
Infographic
Home
English Opinion
Role of Nanotechnology in Food industry
Thu - 02 Jun 2022
Mir Waqas Alam
A A
Currently, nanotechnology is considered the backbone of modern technology, and it has emerging areas of interest with several new possibilities for the fast-growing food industry. Based on the rising interest of the consumer, nanotechnology has emerged with several applications in the development of the food industry which include the improvement of the limitation of plastic materials, advanced and eco-friendly packing, sensing, and monitoring of several health standards. In addition to that,
Most Read
The Special Envoy to Monitor and Combat Anti-Semitism reviews the...
Notification


AR
Sat - 02 Jul 2022
Articles
Opinion
Caricature
Infographic
nanoparticles. These particles were developed to show antioxidant applications where they exhibit antioxidant effects once decorated or fabricated together with antioxidant moieties.
Finally, I would like to thank Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Saudi Arabia for supporting this project under project grant No CHAIR72.
Food industry
Nanotechnology
Add Comment
Comments for this thread are now closed
Abdul Al Lily
Disqus لـ سياسة الخصوصية
صحيفة مكة
0 تعليقات
رتب طبقاً للأفضل
شارك
تغريد
Favorite
Notification

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 9

مـخـرج اجـتـمـاعـي 9

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Microplatics hazards and bioplastic as safe alternative.

العنوان

لبالستيك الدقيق ومخاطره والبلاستيك الحيوي كبديل آمن.

LINK

الرابط

https://makkahnewspaper.com/article/1564230/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A3%D9%8A/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83-%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%82%D9%8A%D9%82-%D9%88%D9%85%D8%AE%D8%A7%D8%B7%D8%B1%D9%87-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D9%88%D9%8A-%D9%83%D8%A8%D8%AF%D9%8A%D9%84-%D8%A2%D9%85%D9%86

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

24/05/2022

VENUE

وعاء النشر

Makkah Newspaper.

جريدة مكة.

ABSTRACT

Microplastics are a heterogeneous mixture of particles ranging in diameter from a few microns to several millimeters and varying in shapes and have been found everywhere on the surface of the earth, they are present on a global scale from the poles to the equator and in seas, rivers and oceans and in most organisms The sources of bioplastics vary, as microplastics form when the discarded plastic breaks into smaller and smaller pieces that cannot be cleaned or contained. The effects of microplastics on ecosystems and on living organisms are not yet understood, but their increasing concentrations in water around the world have prompted scientists to intensify their research. In a 2019 study conducted on the Arabian Gulf and the presence of microplastics in it, it was found that microplastics were found in all parts of the world. Sampling stations with Fiber being the most prevalent form of microplastics and nearly 76% of the microplastics analyzed were polyethylene and polypropylene. Here we sound the alarm and recommend the use of marine algae, which are abundant in the production of biodegradable bioplastics, as an alternative to non-degradable chemical plastics.

مـلـخـص

البلاستيك الدقيق هو خليط غير متجانس من الجسيمات التي يتراوح قطرها بين بضعة ميكرونات وعدة مليمترات و تتباين في أشكالها و قد تم العثور عليها في كل مكان على سطح الأرض فهي متواجدة على نطاق عالمي من القطبين إلى خط الاستواء و في البحار و الأنهار و المحيطات و في غالبية الكائنات الحية و الشواطئ و في الرواسب البحرية و في الأراض وتتنوع مصادر البلاستيك الحيوي حيث تتكون اللدائن الدقيقة عندما يتكسر البلاستيك المهمل إلى قطع أصغر وأصغر لا يمكن تنظيفها أو احتوائها. لم يتم بعد فهم تأثيرات اللدائن الدقيقة على النظم البيئية وعلى الكائنات الحية ، لكن تركيزاتها المتزايدة في المياه في جميع أنحاء العالم دفعت العلماء إلى تكثيف أبحاثهم.وفي دراسة أجريت عام 2019 على الخليج العربي و تواجد البلاستيك الدقيق فيه تبين تم العثور على اللدائن الدقيقة في جميع محطات أخذ العينات و كانت الألياف هي الشكل الأكثر انتشارًا للجسيمات البلاستيكية الدقيقة و كان ما يقرب من 76 ٪ من اللدائن الدقيقة التي تم تحليلها عبارة عن بولي إيثيلين وبولي بروبيلين.وأكدت الدراسة انتشار اللدائن الدقيقة في الخليج ، و وجود حاجة ملحة للتحقيق في آثارها ومن هنا ندق ناقوس الخطر ونوصى باستخدام الطحالب البحرية و المتواجدة بكثرة في إنتاج البلاستيك الحيوي القابل للتحلل كبديل للبلاستيك الكيميائي الغير قابل للتحلل.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Nermin Adel Hussein El Semary, nelsemary@kfu.edu.sa, 00966580960807, 00966541853155

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR17, FINANCE490

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

مكة
المكرمة • Makkah AlMukarramah

EN الأرشيف بحث متقدم السبت - 20 أغسطس 2022

عام القهوة السعودية 2022
The Year of Saudi Coffee

البلد العالم أعمال معرفة الملعب الرأي كاريكاتير انفوجرافيك مركز مكة الابداعي موضوعات خاصة المزيد تسجيل الدخول

الصفحة الرئيسية • الرأي

البلاستيك الدقيق ومخاطره والبلاستيك الحيوي كبديل آمن

الثلاثاء - 24 مايو 2022

نيرمين عادل السمري

A A

اللدائن الدقيقة هي خليط غير متجانس من الجسيمات التي يتراوح قطرها بين بضعة ميكرونات وعدة مليمترات، وتتباين في أشكالها وألوانها، وقد تم العثور عليها في كل مكان تقريبا على سطح الأرض، فهي متواجدة على نطاق عالمي من القطبين إلى خط الاستواء وفي البحار والأنهار والمحيطات، وفي غالبية الكائنات الحية والشواطىء وفي

الأكثر قراءة

إلى أبي وأمي.. لقد فهمنا الآن

مكة
المكرمة • Makkah AlMukarramah

EN الأرشيف بحث متقدم السبت - 20 أغسطس 2022

البلد العالم أعمال معرفة الملعب الرأي كاريكاتير انفوجرافيك مركز مكة الابداعي موضوعات خاصة المزيد تسجيل الدخول

البلاستيك الحيوي من الطحالب

أحد أكثر منتجات الطحالب الدقيقة شيوعا هو مادة بولي هيدروكسي ألكونات، وهي من أكثر المواد استخداما لإنتاج البلاستيك الحيوي، ومع ذلك لا تزال هناك حاجة لتوسيع نطاق إنتاج الطحالب الدقيقة مما يستلزم تحسين التقنيات وكفاءتها لدعم تسويق وتصنيع البلاستيك الحيوي، من ناحية أخرى في حالة الطحالب البحرية الكبيرة أو أعشاب البحر فقد يصل طولها إلى عدة أمتار وتوفر كتلة حيوية كبيرة مناسبة للاستغلال الصناعي، وهي أفضل من حيث الإنتاجية للبلاستيك الحيوي لكبر حجمها وتعدد المواد التي يمكن استخلاصها منها، مثل الدهون والكربوهيدرات والبروتين والتي يمكن تحويلها لبلاستيك حيوي، والمجموعات الثلاث الرئيسية من الطحالب الكبيرة هي البنية والخضراء والحمراء، وتنتشر بشكل كبير على الشواطئ والأجزاء الساحلية بوفرة وبدون تكلفة تذكر.

أخيرا أعبر عن شكري وعرفاني لمنحة كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي - عمادة البحث العلمي - وكالة الجامعة للبحث العلمي والدراسات العليا بجامعة الملك فيصل - شراكة مجتمعية رقم 11.

صحيفة مكة الرأي مقالة الرأي المقالات

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 10

مـخـرج اجـتـمـاعـي 10

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Dromedary camel milk probiotics and their antimicrobial properties.

العنوان

المعززات الحيوية في حليب الابل و خصائها المضادة للبكتيريا.

LINK

https://makkahnewspaper.com/article/1569552/english-opinion/dromedary-camel-milk-probiotics-and-their-antimicrobial-properties

الرابط

PUBLICATION DATE

09/08/2022

تاريخ النشر

VENUE

Makkah Newspaper.

وعاء النشر

جريدة مكة.

ABSTRACT

Dromedary camel or Arabian camel (*Camelus dromedarius*) is an important part of many communities' lifestyles, particularly in dry areas of the Middle East including Saudi Arabia. Raw dromedary camel milk is an integral part of the nomadic diet due to its antimicrobial properties in relation to many diseases and its high concentration of vitamins, minerals, antimicrobial factors and antioxidants when compared to other animal species. It has anti-diabetic, anti-hepatitis and bactericidal properties. Various microbial groups including beneficial bacteria inhabit camel's milk. In our recent metagenomics study, we have highlighted the existence of beneficial microbiota such as Allobaculum and Akkermansia from fermented and pasteurized camel milk (Sheikh et al., 2022). Additionally, the total cholesterol level was decreased in the fermented camel milk given mice group than in the other milk groups. There are many kinds of research that state the camel milk's potential against several diseases such as diabetes, allergy, gastrointestinal ulcers, liver disorders etc. One of our recent study (Khalifa et al., 2022) mentioned probiotic enriched camel milk attenuated Colitis disease in mice model. In the present study, we analyzed the camel milk for its potential probiotics and its effectiveness against microbial pathogens such as Salmonella, *E. coli* and others.

ملـخـص

يعتبر الجمل العربي (*Camelus dromedarius*) جزءًا مهمًا من أنماط حياة العديدة من المجتمعات، لا سيما في المناطق الجافة في الشرق الأوسط بما في ذلك السعودية. يمثل حليب الإبل الخام جزءًا أساسيا في النظام الغذائي البدوي بالسعودية. فحليب الإبل له خصائص فريدة تميزه عن غيره من حليب الحيوانات الأخرى، منها: النشاط المضاد للميكروبات المسببة للعديد من الأمراض مثل داء السكري والتهاب الكبد وقرحة المعدة، واحتوائه على تركيزات عالية من الفيتامينات والأملاح المعدنية، ومضادات الأكسدة، وغيرها من المواد النشطة حيويا ولها تأثير إيجابي على صحة الإنسان. تعيش في حليب الإبل مجموعات ميكروبية مختلفة، منها البكتيريا المفيدة. في دراسة حديثة قام بها مجمعتنا البحثية جامعة الملك فيصل، سلطنا الضوء على وجود معززات حيوية (ميكروبيوتا) جديدة توصف لأول مرة، في حليب الإبل المخمر والمبستر منها Allobaculum و Akkermansia ، حيث أظهرت النتائج انخفاض مستوى الكوليسترول الكلي في لبن الإبل المخمر في مجموعة الفئران مقارنة بمجموعات الحليب الأخرى. كما أظهرت دراسة أخرى، الدور الحيوي الذي يلعبه الزبادي المشتق من حليب الإبل والمدعم بالبكتيريا المعززة لصحة الإنسان، وذلك بتخفيف أعراض مرض التهاب القولون على فئران التجارب المصابة، حيث قلت مؤشرات الالتهاب معنويا في الفئران المعاملة بالزبادي المدعم. وثيت معمليا دور المعززات الحيوية الموجودة في حليب الابل في تثبيط نمو البكتيريا الممرضة منها مثل السالمونيلا والإيكولاي وغيرها.

RESEARCH TEAM LEADER

Dr Abdullah Sheikh, asheikh@kfu.edu.sa, 00966530941477, 00916300206979

قائد الفريق البحثي

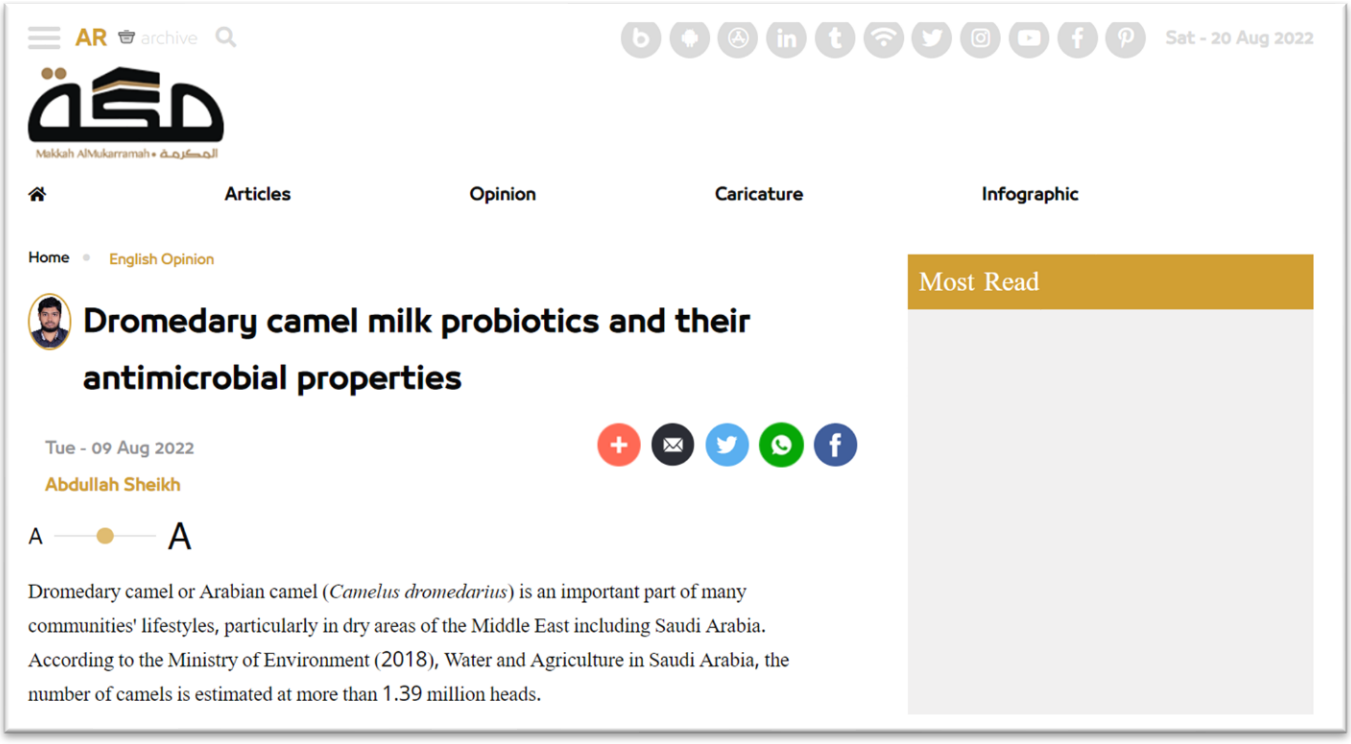
INTERNAL REFERENCES

CHAIR89, FINANCE488

أرقام مرجعية داخلية

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)



AR archive Sat - 20 Aug 2022

Makkah AlMukarramah • المكرمة

Articles Opinion Caricature Infographic

Home • English Opinion

Most Read

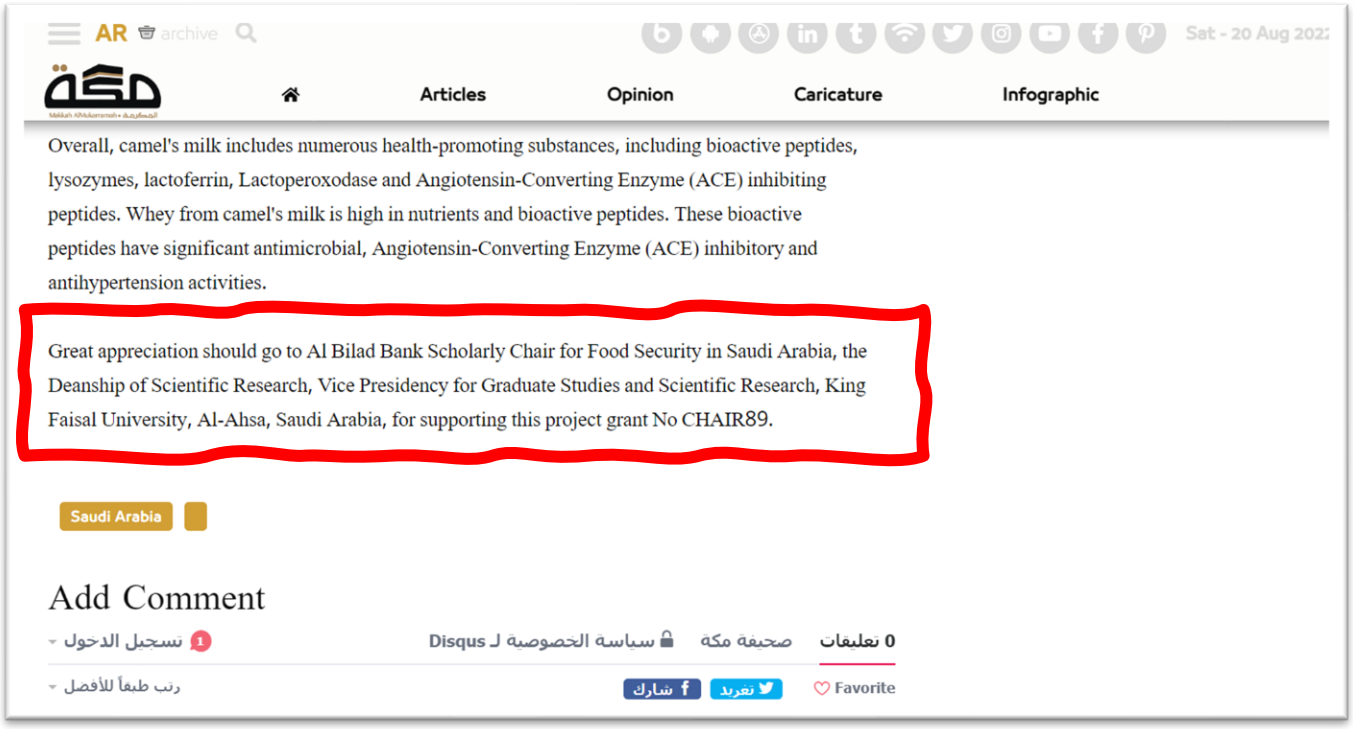
Dromedary camel milk probiotics and their antimicrobial properties

Tue - 09 Aug 2022

Abdullah Sheikh

A A

Dromedary camel or Arabian camel (*Camelus dromedarius*) is an important part of many communities' lifestyles, particularly in dry areas of the Middle East including Saudi Arabia. According to the Ministry of Environment (2018), Water and Agriculture in Saudi Arabia, the number of camels is estimated at more than 1.39 million heads.



AR archive Sat - 20 Aug 202

Articles Opinion Caricature Infographic

Overall, camel's milk includes numerous health-promoting substances, including bioactive peptides, lysozymes, lactoferrin, Lactoperoxodase and Angiotensin-Converting Enzyme (ACE) inhibiting peptides. Whey from camel's milk is high in nutrients and bioactive peptides. These bioactive peptides have significant antimicrobial, Angiotensin-Converting Enzyme (ACE) inhibitory and antihypertension activities.

Great appreciation should go to Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Al-Ahsa, Saudi Arabia, for supporting this project grant No CHAIR89.

Saudi Arabia

Add Comment

تسجيل الدخول 1 سياسة الخصوصية لـ Disqus صحيفة مكة 0 تعليقات

رتب طبقاً للأفضل شارك تغريد Favorite

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 11

مـخـرج اجـتـمـاعـي 11

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Transfer of microplastics through terrestrial food chain.

العنوان

انتقال البلاستيك الدقيق عبر السلسلة الغذائية البرية.

LINK

الرابط

https://makkahnewspaper.com/article/1566138/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A3%D9%8A/%D8%A7%D9%86%D8%AA%D9%82%D8%A7%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83-%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%82%D9%8A%D9%82-%D8%B9%D8%A8%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%84%D8%B3%D9%84%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%B0%D8%A7%D8%A6%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%B1%D9%8A%D8%A9

PUBLICATION DATE

تاريخ النشر

19/06/2022

VENUE

وعاء النشر

Makkah Newspaper.

جريدة مكة.

ABSTRACT

The article discusses the ways microplastics are transported through the wild food chain and their impact on plants, humans and animals. It is estimated that the terrestrial ecosystem contains several types of bioplastics. It is worth noting that microplastics can change the physical characteristics of the soil, especially the method of collecting Soil grain, density, and water-holding capacity Cells Microplastics have been found in the soil of many terrestrial ecosystems. The rate of decomposition of microplastics in soils is currently unknown, and the assumption is that this material is persistent, and therefore will accumulate and. Major sources of microplastics in soil include mulching or mulching, sludge addition, fertilization, irrigation, car tires, and atmospheric deposition. And the. Pollution from selected sources can bring microplastics into the soil ecosystem. Migratory animals can also act as carriers and assist in the long-distance transportation of microplastics. The main source of microplastics is sewage treatment plants, the use of sewage sludge and agricultural covering films. In addition, soil organisms can also contribute to the migration and distribution of microplastic particles in the soil by converting larger plastics into secondary plastic particles and then transporting them to the interior of the soil.

ملخص

تتناول المقالة طرق انتقال البلاستيك الدقيق عبر السلسلة الغذائية البرية و تأثير ذلك على النباتات والإنسان والحيوانات. و تشير التقديرات إلى أن النظام البيئي الأرضي يحتوي على عدة أنواع من البلاستيك الحيوي. وجدير بالذكر أن البلاستيك الدقيق يمكنه تغيير الصفات الفيزيقية للتربة وعلى رأسها طريقة تجمع حبيبات التربة والكثافة وسعة الاحتفاظ بالماء الخلايا وقد تم العثور على اللدائن الدقيقة في تربة العديد من النظم البيئية الأرضية و معدل تحلل اللدائن الدقيقة في التربة غير معروف حاليًا، والافتراض هو أن هذه المادة ثابتة، وبالتالي سوف تتراكم و. تشمل المصادر الرئيسية للبلاستيك الدقيق في التربة طبقة المهاد أو التغطية، وإضافة الحمأة، والتسميد، والري ، إطارات السيارات ، والترسب الجوي. و. يمكن أن يؤدي التلوث من المصادر المحددة إلى جلب المواد البلاستيكية الدقيقة إلى النظام البيئي للتربة.. ويمكن أن تعمل الحيوانات المهاجرة أيضًا كحاملات وتساعد في النقل لمسافات طويلة للمواد البلاستيكية الدقيقة. و المصدر الرئيسي للبلاستيك الدقيق هو محطات معالجة مياه الصرف الصحي، واستخدام حمأة مياه الصرف الصحي و أفلام التغطية الزراعية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تساهم كائنات التربة أيضًا في هجرة وتوزيع الجسيمات البلاستيكية الدقيقة في التربة عن طريق تحويل المواد البلاستيكية الأكبر حجمًا إلى جزيئات بلاستيكية ثانوية ثم نقلها إلى الجزء الداخلي من التربة ويلزم وضع سياسات للحد من تلك الظاهرة الخطيرة.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Nermin Adel Hussein El Semary, nelsemary@kfu.edu.sa, 00966580960807, 00966541853155

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR59, FINANCE445

EN
الأرشيف
بحث متقدم
السبت - 20 أغسطس 2022
مكة
Makkah AlMukarramah
عام القهوة السعودية 2022
The Year of Saudi Coffee
البلد العالم أعمال معرفة الملعب الرأي كاريكاتير انفوجرافيك مركز مكة الابداعي موضوعات خاصة المزيد
تسجيل الدخول
الصفحة الرئيسية
الرأي
انتقال البلاستيك الدقيق عبر السلسلة الغذائية البرية
الاحد - 19 يونيو 2022
نيرمين عادل السمري
A A
إن عملية المحافظة على البيئة وحمايتها من أهم الأشياء التي من الواجب على الإنسان أن يقوم بها، والتي يتم الأخذ بها، حيث إن ذلك يعمل على الحد من تدمير النظم البيئية بمختلف أنواعها.
الأكثر قراءة
إلى أبي وأمي.. لقد فهمنا الآن

EN
الأرشيف
بحث متقدم
السبت - 20 أغسطس 2022
مكة
البلد العالم أعمال معرفة الملعب الرأي كاريكاتير انفوجرافيك مركز مكة الابداعي موضوعات خاصة المزيد
تسجيل الدخول
كذلك لا بد أن تقوم الحكومات بعمل مبادرات على الصعيد المحلي والعالمي للتخلص من المخلفات البلاستيكية الموجودة في المجاري المائية ولا سيما الأنهار والمحيطات. كذلك العمل على زيادة الوعي البيئي، وذلك من خلال نشر ثقافة استخدام الأكياس والشنط الصديقة للبيئة وعمل برامج تجميع للمخلفات البلاستيكية على مستوى الأحياء والتجمعات الصغيرة.
كذلك يجب على المجتمعات العلمية إيجاد الحلول المناسبة لإنتاج بلاستيك أو لدائن قابلة للتحلل.
العرفان: أتوجه بخالص الشكر لكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة - عمادة البحث العلمي - وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي - جامعة الملك فيصل، على المنحة الكريمة، كما أتوجه بخالص الشكر لسعادة البروفيسور عماد فرحات رئيس قسم النبات والميكروبيولوجي - كلية العلوم جامعة حلوان القاهرة - مصر، على المساهمة الكبيرة في إعداد وكتابة هذا المقال.
صحيفة مكة
الرأي
مقالة الرأي
المقالات

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 01-06/2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06/2022)

Social Outcome 12

مـخـرج اجـتـمـاعـي 12

TYPE

News Pitch

النوع

مقال صحفي

TITLE

Future prospects in converting wastewater treatment plants into resource recovery facilities.

العنوان

الآفاق المستقبلية في تحويل محطات معالجة مياه الصرف الصحي إلى منشآت لاستعادة الموارد.

LINK

https://makkahnewspaper.com/article/1566368/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A3%D9%8A/%D8%A7%D9%84%D8%A2%D9%81%D8%A7%D9%82-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D8%AA%D9%82%D8%A8%D9%84%D9%8A%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%8A%D9%84-%D9%85%D8%AD%D8%B7%D8%A7%D8%AA-%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A7%D9%87-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D8%AF%D9%85%D8%A9-%D8%A5%D9%84%D9%89-%D9%85%D9%86%D8%B4%D8%A2%D8%AA-%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%B9%D8%A7%D8%AF%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D8%A7%D8%B1%D8%AF

PUBLICATION DATE

22/06/2022

تاريخ النشر

VENUE

Makkah Newspaper.

وعاء النشر

جريدة مكة.

ABSTRACT

This article deals with the change in properties of wastewater and the change in its physical and chemical properties due to the use of humans, whether in civil life, agriculture, animal farms or factories. Thus, we say that the water has become polluted and cannot be used in this way, as well as it cannot be drained incorrectly, otherwise it will cause pollution to other freshwater, whether surface water such as rivers, lakes, or groundwater. The article presents some examples of lakes that the wastewater caused a destroy of aquatic life and lead to water pollution. The article presents an increase in water consumption and an increase in pollution production more and more by the human. Pollution affects not only the water used, but also the origin of the water through the infiltration of polluted wastewater into the body of water. Therefore, one of the ideal options presented by the article is to convert sewage plants into resource recovery facilities. This is called a paradigm shift to transform conventional wastewater treatment plants from being mere decontamination facilities to being resource recovery facilities (RRF). The article then presents current laboratory techniques in resource recovery and their experimental stages. The article then addresses issues related to recovered resources, their distribution and their applications that are still under ongoing studies. The article discusses some innovations in resource recovery techniques and their economic feasibility. Finally, the article describes the future prospects and concluding remarks of RRF.

ملـخـص

يتناول هذا المقال الخواص المختلفة لمياه الصرف الصحي وتغير خواصها الفيزيائية والكيميائية بسبب استخدامها من قبل البشر سواء في الحياة المدنية أو الزراعة أو مزارع الحيوانات والمصانع. وبذلك نقول إن المياه أصبح ملوثاً ولا يمكن استخدامه في هذا الشكل وكذلك لا يمكن صرفه بشكل خاطئ وإلا يتسبب في تلوث المياه الصالحة الأخرى، سواء المياه السطحية كالأنهار والبحيرات أو الجوفية. ويعرض المقال بعض الأمثلة على البحيرات التي تسبب تسرب المياه العادمة إلى تدمير الحياة المائية فيها وأدي إلى تلوثها. ويعرض المقال زيادة استهلاك المياه وزيادة إنتاج التلوث منها أكثر. فالتلوث لا يصيب فقط المياه المستخدمة، بل يصيب أيضاً أصل المياه ككل عن طريق تسرب المياه الملوث إلى جسم المياه. لذا من الخيارات المثلي الذي يعرضها المقال هي تحويل محطات الصرف الصحي إلى محطات معالجة المياه وتدويرها بالإضافة إلى تحويل محطات معالجة المياه إلى منشآت لاستعادة الموارد. يسمى هذا بالتحول النموذجي هو تحويل محطات معالجة مياه الصرف الصحي التقليدية من كونها مجرد مرافق لإزالة التلوث إلى منشآت لاستعادة الموارد منها. ثم يعرض المقال التقنيات المعملية الحالية في استعادة الموارد ومراحلها التجريبية. ثم يتناول المقال القضايا المرتبطة بالموارد المستردة وتوزيعها وتطبيقاتها التي لا تزال قيد الدراسات المستمرة. ويتناول المقال بعض الابتكارات في تقنيات استعادة الموارد والجدوى الاقتصادية لها. وأخيرا يوصف المقال الآفاق المستقبلية وملاحظات ختامية لمنشآت استعادة الموارد .

RESEARCH TEAM LEADER

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR68, FINANCE462

أرقام مرجعية داخلية

EN
الأرشيف
بحث متقدم
السبت - 20 أغسطس 022
عـــام القهـــوة
السعودية 2022
The Year of Saudi Coffee
مكة
المكرمة
Makkah AlMukarramah
البلد العالم أعمال معرفة الملعب الرأي كاريكاتير انفوجرافيك مركز مكة الابداعي موضوعات خاصة المزيد
تسجيل الدخول
الصفحة الرئيسية • الرأي
الآفاق المستقبلية في تحويل محطات معالجة المياه العادمة إلى منشآت لاستعادة الموارد
الأربعاء - 22 يونيو 2022
ناجح شعلان
A A
لا ريب أن استهلاك المياه من قبل البشر سواء في الحياة المدنية أو الزراعة أو مزارع الحيوانات والمصانع ينتج عنه مياه ذات خواص مختلفة فيزيائيا وكيميائيا، وبذلك نقول "إن المياه أصبح ملوثا ولا يمكن استخدامه في هذا الشكل" وكذلك لا يمكن صرفه بشكل خاطئ وإلا يتسبب في تلوث المياه الصالحة الأخرى سواء في المياه السطحية كالأنهار والبحيرات أو حتى الجوفية.
الأكثر قراءة
إلى أبي وأمي.. لقد فهمنا الآن

EN
الأرشيف
بحث متقدم
السبت - 20 أغسطس 2022
مكة
البلد العالم أعمال معرفة الملعب الرأي كاريكاتير انفوجرافيك مركز مكة الابداعي موضوعات خاصة المزيد
تسجيل الدخول
1. إلى تحويل محطات معالجة مياه الصرف الصحي كمرفق أساسي لاستعادة الموارد بالتنفيذ الميداني للتقنيات المبتكرة من أجل الأمن المائي والاستدامة البيئية.
2. السعي إلى تغيير نظرة المجتمع لتقبله إعادة تدوير مياه الصرف الصحي وتدوير الموارد المستعادة منها.
3. سن القوانين الضابطة لتحويل محطات معالجة مياه الصرف الصحي كمرافق أساسي لاستعادة الموارد.
4. تشجيع رؤوس الأموال في الاستثمار في هذا المرفق الهام، ليس فقط من أجل المكاسب، بل من أجل البيئة أيضا.
وفي الختام كل الشكر والتقدير لكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي والاستدامة البيئية، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية والذي قدم المبادرة.
الرأي صحيفة مكة المقالات مقالة الرأي

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول)

Social Outcome 13

مـخـرج اجـتـمـاعـي 13

TYPE / **النوع**

News Pitch / مقال صحفي

TITLE / **العنوان**

The Use of Neural Networks in Food Supply Models

استخدام الشبكات العصبية في نماذج الإمداد الغذائي

LINK / **الرابط**

https://makkahnewspaper.com/article/1565840/english-opinion/the-use-of-neural-networks-in-food-supply-models

PUBLICATION DATE / **تاريخ النشر**

15/06/2022

VENUE / **وعاء النشر**

Makkah Newspaper / صحيفة مكة

ABSTRACT / **ملخص**

In the Press article, the mathematical models which become one of the core attentions for the researchers have been introduced. They are performing an emerging field of interest with various new potentials in food chain supply models. The food chain models arise in various modifications, like as environmental models performs the status of food chain-supply, ecological consequences of global bifurcations in some food chain models, food chain length on trophic efficiencies in simple stoichiometric aquatic food chain models, productivity controls food-chain properties in microbial communities, predicting terrestrial food chain behaviour of xenobiotics, oil spill–food chain interaction model for coastal waters, etc. Extensive investigations based on industrial implementations using the food packaging has been performed to exploit the chemical pollution because of the food distribution and its storage, infective microbes and antagonistic environmental circumstances gas, dust, light, and wetness. The supply storage and chain of food packages is considered complex areas in the industry of the food that is required to be addressed precisely to confirm the food safety as well as enhance the shelf-life. Low cost of the production, easy disposal, inertness, and material based on the polymeric reusability are the main targets in the industry of the food.

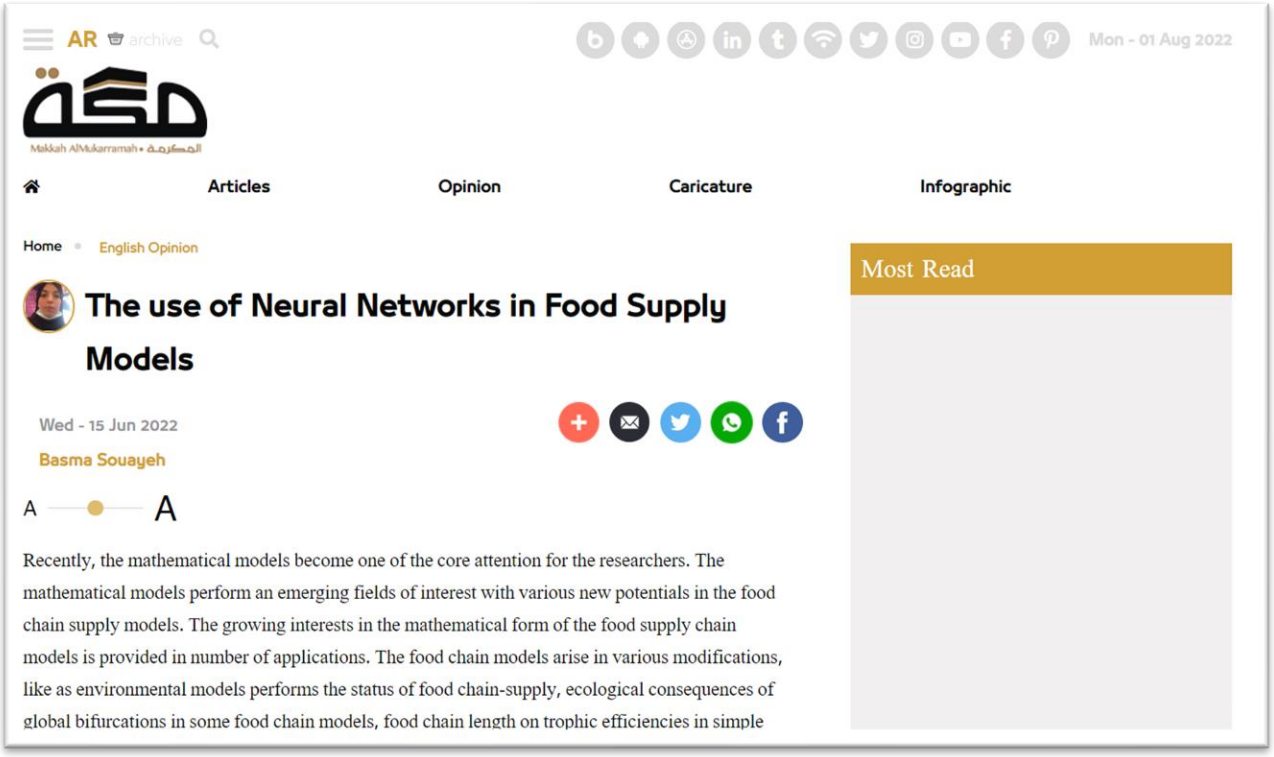
في المقالة الصحفية التي تم نشرها، تم تقديم النماذج الرياضية التي أصبحت أحد الاهتمامات الأساسية للباحثين. إذ أن النماذج الرياضية تمثل مجال اهتمام ناشئ مع إمكانات جديدة مختلفة في نماذج توريد سلسلة الغذاء. تنشأ نماذج السلسلة الغذائية في تعديلات مختلفة ، مثل النماذج البيئية التي تؤدي الى حالة توريد السلسلة الغذائية ، والعواقب البيئية للتشعبات العالمية في بعض نماذج السلسلة الغذائية ، وطول السلسلة الغذائية ونماذج السلسلة الغذائية المائية المتكافئة البسيطة، ضوابط الإنتاجية الغذائية وكذلك خصائص السلسلة في المجتمعات الميكروبية ، والتنبؤ بسلوك السلسلة الغذائية الأرضية للأجانب الحيوية ، والتسرب النفطي ونموذج تفاعل السلسلة الغذائية للمياه الساحلية ، وما إلى ذلك من نماذج أخرى. تم إجراء التحقيقات الشاملة القائمة على الأدوات الصناعية باستخدام عبوات المواد الغذائية لاستغلال التلوث الكيميائي بسبب توزيع الغذاء وتخزينه والميكروبات المعدية والظروف البيئية المعادية للغاز والغبار والضوء والرطوبة. يعتبر تخزين وسلسلة عبوات الطعام من المجالات المعقدة في صناعة الأغذية التي يجب معالجتها بدقة للتأكد من سلامة الأغذية وكذلك تحسين العمر الافتراضي للإنسان. تزداد المشاكل الصحية السيئة في هذه الأيام بسبب الجهل بهذه العوامل المشار إليها. كما تم التطرق بالمقال الصحفي إلى "Allee effects" التي تم تحديدها في عام 1930 والتي تم تسميتها من قبل العالم الشهير Allee، والتي تلعب دورًا حيويًا في نماذج السلسلة الغذائية.

RESEARCH TEAM LEADER / **قائد الفريق البحثي**

Prof. Basma Abdul Hamid Souayeh, bsouayeh@kfu.edu.sa, 00966538452738

INTERNAL REFERENCES / **أرقام مرجعية داخلية**

CHAIR37, FINANCE328



AR archive Mon - 01 Aug 2022

مكة Makkah AlMukarramah • المكرمة

Articles Opinion Caricature Infographic

Home • English Opinion

Most Read

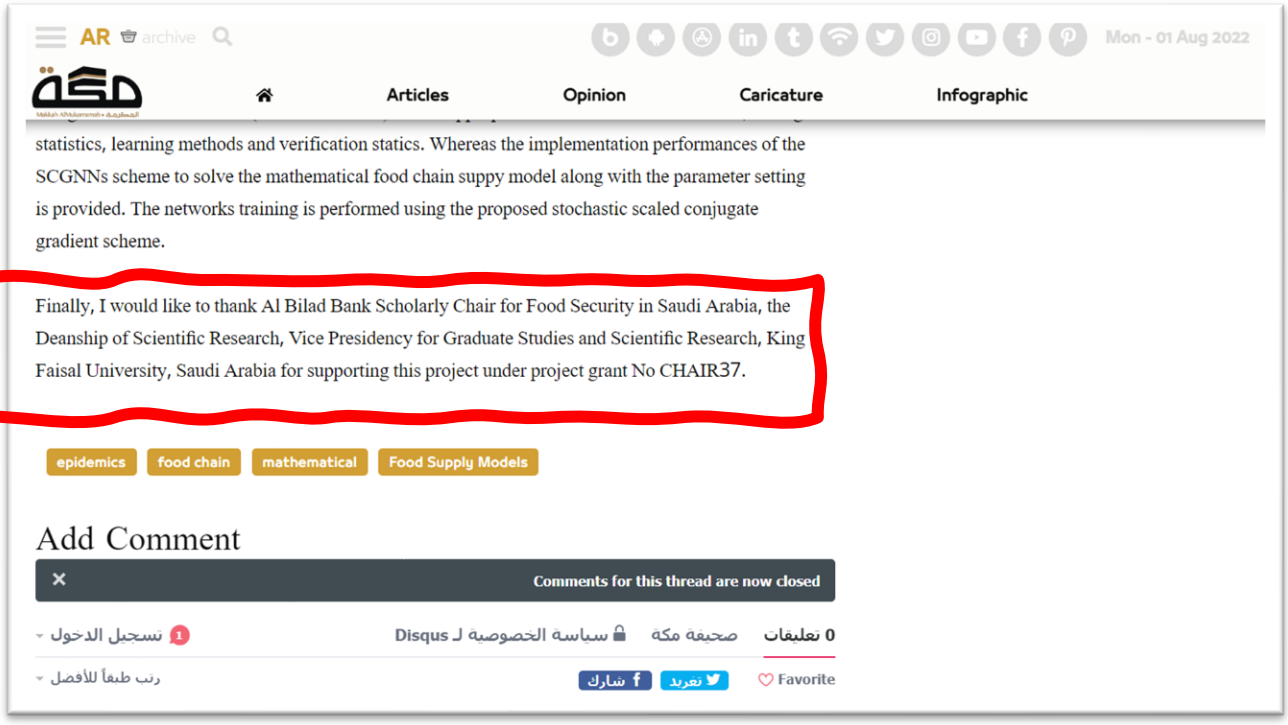
The use of Neural Networks in Food Supply Models

Wed - 15 Jun 2022

Basma Souayeh

A A

Recently, the mathematical models become one of the core attention for the researchers. The mathematical models perform an emerging fields of interest with various new potentials in the food chain supply models. The growing interests in the mathematical form of the food supply chain models is provided in number of applications. The food chain models arise in various modifications, like as environmental models performs the status of food chain-supply, ecological consequences of global bifurcations in some food chain models, food chain length on trophic efficiencies in simple



AR archive Mon - 01 Aug 2022

مكة

Articles Opinion Caricature Infographic

statistics, learning methods and verification statics. Whereas the implementation performances of the SCGNNs scheme to solve the mathematical food chain suppy model along with the parameter setting is provided. The networks training is performed using the proposed stochastic scaled conjugate gradient scheme.

Finally, I would like to thank Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Saudi Arabia for supporting this project under project grant No CHAIR37.

epidemics food chain mathematical Food Supply Models

Add Comment

Comments for this thread are now closed

0 تعليقات صحيفة مكة سياسة الخصوصية لـ Disqus تسجيل الدخول 1

رتب طبقاً للأفضل شارك تغريد Favorite

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 01-06-2022)

Social Outcome 14

مـخـرج اجـتـمـاعـي 14

TYPE
Conference Presentation

النوع
عرض تقديمي في مؤتمر

CONFERENCE TITLE
International Union of Microbiological Societies Congress

عنوان المؤتمر

THE ORGANISING AUTHORITY OF THE CONFERENCE
International Union of Microbiological Societies

الجهة المنظمة للمؤتمر

CONFERENCE WEBSITE
https://iums2022.com/

الموقع الإلكتروني للمؤتمر

CONFERENCE DATE
2022/07/20

تاريخ المؤتمر

LOCATION
The Netherlands.

الموقع
هولندا.

PRESENTATION TITLE
Bacillus Amyloliquefaciens Enriched Camel Milk Attenuated Colitis Symptoms In Mice Model.

عنوان العرض التقديمي
يقلل زبادي حليب الابل المدعم بالمعزز الحيوي Bacillus amyloliquefaciens من أعراض التهاب القولون.

ABSTRACT
Fermented foods has given various health benefits to humans and mammals. Bowel disease syndrome reached 56% of the patients from the central region of Saudi Arabia and Middle East. This research study aimed to analyze the effect of beneficial bacteria-Probiotic (Bacillus amyloliquefaciens) enriched camel milk (BEY) on inflammatory bowel disease using mice model. The disease symptoms, pathological score and inflammatory markers of BEY-treated mice were investigated. BEY reduced the adverse immune response in disease induced mice and improve the body weight as well as colon health of disease mice. Meanwhile, BEY balanced the disease markers and attenuated the mRNA and protein markers responsible for disease symptoms in disease mice. The colon health was gradually increased and colon leakage was reduced by BEY treatment. The cell proliferation marker (PCNA) and its miRNA target (microRNA217) were evaluated in BEY treated disease mice and results demonstrated that BEY treatment decreased the PCNA proliferation marker via increased the epigenetic miRNA 217 in damaged colon tissue. In conclusion, the BEY potentially control the colitis symptoms by curative approach. In the future, it could be used to formulate a probiotic-based diet for the host gut health and control the inflammatory bowel syndrome in mammals.

ملخص
للأطعمة المخمرة العديد من الفوائد الصحية للإنسان والثدييات. تشير الإحصاءات أن نسبة الإصابة بمتلازمة التهاب القولون قد بلغت 56٪ من مرضى المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية والشرق الأوسط. ولما كان استخدام المضادات الحيوية له أضرار كبيرة منها ظهور سلالات بكتيرية مقاومة لها، فقد هدفت الدراسة الحالية إلى تحديد التأثير الإيجابي لزبادي حليب الإبل والمدعم بالبكتيريا النافعة البروبيوتيك من نوع (Bacillus amyloliquefaciens) كبديل حيوي امن ضد مرض التهاب القولون، باستخدام نموذج الفئران. تم فحص أعراض المرض والنتيجة المرضية والعلامات الالتهابية للفئران المعالجة بـ بالزبادي المدعم. أظهرت النتائج خفض الاستجابة المناعية الضارة في الفئران التي يسببها المرض وتحسين وزن الجسم وكذلك صحة القولون لدى الفئران المرضية. وفي الوقت نفسه، فقد ساهم الزبادي المدعم، على خفض مؤشرات المرض على المستوى الكيموحيوي والجيني وكذا البروتينات المسئولة عن الالتهاب قلت بشكل ملحوظ. أظهرت النتائج أن الزبادي المدعم يلعب دوره في تخفيف أعراض المرض عن طريق تأثيره العكسي على مركبين هما microRNA217 وPCNA يلعبان دورا حيويا في تنظيم الاستجابة المناعية في الأنسجة المصابة بهذا لهذا المرض في الختام، من المحتمل أن يتحكم الزبادي المدعم، في أعراض التهاب القولون من خلال النهج العلاجي. ويمكن استخدامه هذا الزبادي المدعم في النظام الغذائي القائم على المعززات الحيوية لصحة الأمعاء المضيفة والتحكم في متلازمة الأمعاء الالتهابية في الثدييات.

RESEARCH TEAM LEADER
Dr Hairul Islam Mohammed Ibrahim, himohamed@kfu.edu.sa, 00966559502963

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES
CHAIR84, FINANCE475

أرقام مرجعية داخلية

CERTIFICATE OF ORAL PRESENTATION

This is to certify that

Ashraf Y Khalifa

Presented an abstract entitled

BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS ENRICHED CAMEL MILK ATTENUATED COLITIS SYMPTOMS IN MICE MODEL

Author(s): A. Y. Khalifa (Saudi Arabia), H. M. Ibrahim (Saudi Arabia)

at the:

IUMS 2022 Congress | The Online Edition

July 20-22, 2022

Eliora Z. Ron
President of IUMS – The International Union of Microbiological Societies

Heiman F. L. Wertheim
Chair of NVMM – The Netherlands Society for Medical Microbiology

Marien I. de Jonge
Chair of KNVM – The Royal Netherlands Society for Microbiology

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 15

مـخـرج اجـتـمـاعـي 15

TYPE / **النوع**

Conference Presentation / عرض تقديمي في مؤتمر

CONFERENCE TITLE / **عنوان المؤتمر**

The 7th Conference for Young Scientists in Basic and Applied Sciences

THE ORGANISING AUTHORITY OF THE CONFERENCE / **الجهة المنظمة للمؤتمر**

Assiut University

CONFERENCE WEBSITE / **الموقع الإلكتروني للمؤتمر**

http://www.aunjmsr.com/

CONFERENCE DATE / **تاريخ المؤتمر**

2022/05/10

LOCATION / **الموقع**

Egypt. / مصر.

PRESENTATION TITLE / **عنوان العرض التقديمي**

Monitoring food spoilage based on defect-induced MWCNTs sensor at room temperature.

مراقبة تلف الطعام باستخدام مستشعر غاز مصنوع من الأنابيب الكربونية متعددة الطبقات.

ABSTRACT / **ملخص**

In this presentation, we showed a developed electronic nose based on carbon nanotubes as a sensor to monitor food spoilage. These defective carbon nanotubes were used to fabricate an ethylene gas sensor. Ethylene gas is a gas produced by fruits such as bananas, apples, etc. The measurements were made to sense the gas produced by the banana fruit at room temperature. The sensor showed good performance in detecting the produced gas. The gas sensing signal was used as an early indicator of fruit spoilage, to prevent food waste. A calibration curve is shown for sensor responses assessed on days for 5 days. The sensor showed an appropriate response to ethylene gas produced from the fresh fruit on the first day. The sensor response was increased with increasing the ethylene by the third day due to an increase in fruit ripening, then the ethylene concentration gradually decreased due to the initiation of fruit spoilage and deterioration of its physical properties. This sensor is suitable for fruit spoilage detection because it shows a good sensing response to a low level of gas produced from a single banana. By monitoring the spoilage status of the fruit, it appears that this sensor can be applied to ensure the food quality. Although the measurements were made at room temperature, the sensor showed good performance. This electronic nose is considered promising in monitoring the ripening of fruits and following up on their spoilage.

في هذا العرض التقديمي نعرض أنفًا إلكترونيًا مطوراً يعتمد على الأنابيب النانوية الكربونية كجهاز استشعار لمراقبة تلف الطعام. فقد تم استخدام هذه الأنابيب النانوية الكربونية ذات العيوب البلورية في تصنيع جهاز استشعار لغاز الإيثيلين. غاز الإيثيلين هو غاز تنتجه ثمار الفاكهة كفاكهة الموز. فقد تمت القياسات استشعار الغاز الناتج من فاكهة الموز عند درجة حرارة الغرفة. أظهر المستشعر أداءً جيدًا في اكتشاف الغاز المنتج. تم استخدام إشارة استشعار الغاز كمؤشر مبكر على تلف الفاكهة، ذلك لمنع هدر الطعام. تم عرض منحنى المعايرة لاستجابات المستشعر التي تم تقييمها في أيام النضج على مدار 5 أيام. أظهر المستشعر استجابة مناسبة لغاز الإيثيلين الناتج من الفاكهة الطازجة في اليوم الأول وزاد إلى نسبة الإيثيلين بحلول اليوم الثالث بسبب زيادة في نضج الفاكهة، ثم انخفض تركيز الإيثيلين تدريجياً بسبب بدء تلف الفاكهة وتدهور الخواص الفيزيائية لها. يعتبر هذا المستشعر مناسبًا للكشف عن تلف الفاكهة لأنه يُظهر استجابة استشعار جيدة لمستوى منخفض من الغاز المنتج من موزة واحدة. من خلال مراقبة حالة التلف للفاكهة تظهر إمكانية تطبيق هذا المستشعر لضمان جودة الطعام. رغم أن القياسات تمت عند درجة حرارة الغرفة، فان المستشعر يظهر أداء جيد. يعتبر هذا الأنف الإلكتروني واعد في مراقبة نضج الثمار ومتابعة تلفها.

RESEARCH TEAM LEADER / **قائد الفريق البحثي**

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

INTERNAL REFERENCES / **أرقام مرجعية داخلية**

CHAIR60, FINANCE480

Certificate of Participtiion

This is to certify that **Nagih M. Shaalan**

has attended The 7th Conference for Young Scientists in Basic and Applied Sciences held in Faculty of Science, Assiut University 10 - 11 May, 2022 and gave an Oral presentation

entitled: *Monitoring food spoilage based on defect induced MWCNTs sensor at room temperature*

the author affiliated to Al-Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, King Faisal University

Chairman of the conference

Prof. Gamal Gamal Badr

President of the conference

Prof. Abdel-Hamid Abu-Sehly

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 16

مـخـرج اجـتـمـاعـي 16

TYPE — **النوع**

Conference Presentation — عرض تقديمي في مؤتمر

CONFERENCE TITLE — **عنوان المؤتمر**

The 2022 Spring Meeting of the European Materials Research Society

THE ORGANISING AUTHORITY OF THE CONFERENCE — **الجهة المنظمة للمؤتمر**

European Materials Research Society

CONFERENCE WEBSITE — **الموقع الإلكتروني للمؤتمر**

https://www.european-mrs.com/meetings/2022-spring-meeting-0

CONFERENCE DATE — **تاريخ المؤتمر**

2022/05/30

LOCATION — **الموقع**

France. — فرنسا.

PRESENTATION TITLE — **عنوان العرض التقديمي**

Second harmonic generation (SHG) from semiconductors nanopowders: a polarization and an intensity profile studies.

التوليد التوافقي الثاني (**SHG**) من المساحيق النانوية لأشباه الموصلات.

ABSTRACT — **مـلـخـص**

Semiconductor-based photocatalysts have attracted a lot of attention owing to their potential use as photocatalysts to convert sunlight into electricity or fuels. Among these materials, TiO2 is considered to be one such promising metal oxide because it possesses excellent physical and chemical properties such as a high oxidative power or a long-term stability. TiO2 has a rather wide band gap lending to this material a use limited to the ultraviolet light region. Furthermore, photoexcited electron–hole pairs tend to recombine relatively easily in TiO2. In order to alleviate these problems, doping TiO2 with noble metal nanoparticles such as Pt, Ag, Pd or Au has been demonstrated to be an effective approach. In order to scrutinize further the interaction of TiO2 with light at the nanoscale, we report a second harmonic (SH) intensity microscopy study performed in retro-reflection from TiO2 and ZnO nanocrystals powders. Such a method has been performed in the past on other type of powders like lithium niobate nanocrystals powders. Depth intensity profiles exhibit first an intensity increase due to the beam focus entering the powder followed by a decrease due to multiple scattering. Besides, the polarization analysis performed at selected depths demonstrates a competition between ballistic and multiply scattered photons. In parallel, a model has been developed to retrieve the main parameters for these SH profiles using a Gaussian beam approach. Wavelength dependence of the SH signals is also reported in order to provide further insights into the role of the resonance enhancement due to the interband transition excitation and light absorption. Single crystals SH microscopy is also studied in order to understand fully the origin of the SH intensity and its principal characteristics.

حظيت المحفزات الضوئية القائمة على أشباه الموصلات بالكثير من الاهتمام بسبب استخدامها المحتمل كمحفزات ضوئية لتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء أو وقود. من بين هذه المواد، يعتبر **TiO2** أحد هذه المعادن الواعدة لأنه يمتلك خصائص فيزيائية وكيميائية ممتازة مثل قوة الأكسدة العالية أو الاستقرار طويل الأمد. يحتوي **TiO2** على فجوة نطاق واسعة بحيث تضفي على هذه المادة استخدامًا يقتصر على منطقة الضوء فوق البنفسجي. علاوة على ذلك، تميل أزواج ثقوب الإلكترون المثارة ضوئيًا إلى إعادة الاتحاد بسهولة نسبيًا في **.TiO2** من أجل التخفيف من هذه المشاكل، تم إثبات أن تعاطي المنشطات **TiO2** بالجسيمات النانوية المعدنية النبيلة مثل **Pt** أو **Ag** أو **Pd** أو **Au** طريقة فعال. من أجل مزيد من التدقيق في تفاعل **TiO2** مع الضوء على المقياس النانوي، أتممنا دراسة مجهرية ثانية متناسقة **(SH)** تم إجراؤها في انعكاس رجعي من مساحيق **TiO2**و**ZnO** . تم تنفيذ مثل هذه الطريقة في الماضي على أنواع أخرى من المساحيق مثل مساحيق بلورات الليثيوم **niobate** النانوية. تُظهر ملامح كثافة العمق أولاً زيادة في قوة الضوء بسبب دخول تركيز الحزمة إلى المسحوق متبوعًا بانخفاض بسبب التشتت المتعدد. إلى جانب ذلك، يوضح تحليل الاستقطاب الذي تم إجراؤه على أعماق مختارة وجود منافسة بين الفوتونات الباليستية والفوتونات المتناثرة المضاعفة. في موازاة ذلك، تم تطوير نموذج لاسترداد المعلمات الرئيسية لشكل **SH** هذه باستخدام نهج الحزمة الضبابية. تم أيضًا العمل على الطول الموجي لإشارات **SH** من أجل توفير مزيد من الأفكار حول دور تعزيز الرنين بسبب إثارة الانتقال بين النطاق وامتصاص الضوء. تم أيضًا دراسة مجهر بلورة واحدة **SH**من أجل الفهم الكامل لأصل قوة **SH** وخصائصها الرئيسية.

RESEARCH TEAM LEADER — **قائد الفريق البحثي**

Dr Chawki Awada, cawada@kfu.edu.sa, 00966534272002

INTERNAL REFERENCES — **أرقام مرجعية داخلية**

CHAIR83, FINANCE501

Certificate of Attendance

We certify herewith that

Chawki Awada
Department of Physics
College of Science
King Faisal University
P.O. Box 400
Al-Ahsa 31982
Saudi Arabia

has attended the E-MRS SPRING MEETING 2022 held online from May 30 to June 3 and presented the oral contribution entitled "*Second harmonic generation (SHG) from semiconductors nanopowders: a polarization and an intensity profile studies*" in the frame of the symposium G "*Materials for Sustainable Energy Technologies (M-SET)*".
This work was supported by Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia, the Deanship of Scientific Research, Vice Presidency for Graduate Studies and Scientific Research, King Faisal University, Saudi Arabia, [Grant No. CHAIR83]'

On behalf of the Organizing Committee,

P. Siffert

E-MRS General Secretary
Strasbourg, 03/06/2022

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: /2022)

Social Outcome 17

مـخـرج اجـتـمـاعـي 17

TYPE

Poster

النوع

بوستر

CONFERENCE TITLE

International Conference on Materials and Nanomaterials (MNs-22)

عنوان المؤتمر

THE ORGANISING AUTHORITY OF THE CONFERENCE

The University of Rome

الجهة المنظمة للمؤتمر

CONFERENCE WEBSITE

https://nanomaterials-europe.eu/

الموقع الإلكتروني للمؤتمر

CONFERENCE DATE

2022/07/25

تاريخ المؤتمر

LOCATION

Italy.

الموقع

إيطاليا.

POSTER TITLE

Selection of Best Suitable Eco-Friendly Organic And In-Organic Refrigerants For Food Storage In Supermarkets.

عنوان البوستر

اختيار أفضل المبردات العضوية الصديقة للبيئة لتخزين الطعام في محلات السوبر ماركت..

ABSTRACT

R-404A has become one of the most extensively utilized refrigerants in the last 10 to 15 years. It has become the most used refrigerant in supermarkets across globe for both chilled and frozen food refrigeration. R-404A has two major drawbacks: (a) it does not attain optimal energy efficiency in many applications, and (b) it has a large global warming potential (GWP). Hence the optimization studies were performed for selecting low global potential refrigerants for replacing R-404A from supermarkets by using multi-criteria making (MCDN) tools. The techniques used for investigation involved (i) the technique for order of preference by similarity to ideal solution (TOPSIS), (ii) the evaluation based on distance from average solution (EDAS), and (iii) multi-objective optimization based on ratio analysis (MOORA). The assessment criteria of optimization involved (i) thermo-physical properties of refrigerants, (ii) environmental aspect of refrigerants, and (iii) economic status of refrigerants. Out of 27 refrigerants chosen for the study, R290 (PROPANE) ace the selection by all the three techniques i.e. TOPSIS, EDAS, and MOORA with assessment score of 0.6056, 0.6761, 0.466, respectively. R-41 (FLUOROMETHANE) is the least preferred refrigerant by EDAS (assessment score - 0.3967) and MOORA while R407c is the least preferred by TOPSIS (assessment value-0.5123).

ملـخص

أصبح **R-404A** أحد المبردات الأكثر استخدامًا في السنوات الأخيرة في محلات السوبر ماركت في جميع أنحاء العالم لتبريد الأطعمة المبردة والمجمدة، حيث تم استخدامه لأول مرة كبديل لمواد التبريد المستنفذة للأوزون مثل مركبات الكلوروفلوروكربون **CFCs** مثل (**R12**-**R502**). **R-404A** له عيبان رئيسيان: (أ) لا يحقق كفاءة الطاقة المثلى في العديد من التطبيقات، (ب) لديه إمكانية كبيرة في إحداث الاحتباس الحراري (**GWP**). ومن ثم تم إجراء دراسات التحسين لاختيار المبردات العالمية ذات الإمكانات المنخفضة لاستبدال **R-404A** من محلات السوبر ماركت. تضمنت التقنيات المستخدمة للتحقيق أولا تقنية ترتيب التفضيل عن طريق التشابه مع الحل المثالي (**TOPSIS**)، ثانيا التقييم على أساس المسافة من الحل المتوسط (**EDAS**)، ثالثا التحسين متعدد الأهداف على أساس النسبة تحليل (مورا). تضمنت معايير تقييم التحسين الخصائص الحرارية الفيزيائية لمواد التبريد، الجانب البيئي لغازات التبريد، و الوضع الاقتصادي لمواد التبريد. من بين 27 مبردًا تم اختياره للدراسة، تم اختيار **R290 (PROPANE)** من خلال التقنيات الثلاثة، مثل **TOPSIS** و**EDAS** و**MOORA** بدرجة تقييم قدرها 0.6056 ,0.6761 و0.466 على التوالي. **R-41 (FLUOROMETHANE)** هو المبرد الأقل تفضيلاً بواسطة **EDAS** (درجة التقييم - 0.3967) و **MOORA** بينما **R407c** هو الأقل تفضيلاً بواسطة **TOPSIS** (قيمة التقييم 0.5123). كما استعرضنا في هذه البحث دراسات حول تحسين التطبيقات الحرارية والفولطية الضوئية والصناعية المختلفة باستخدام طرق **MCDM** المختلفة.

RESEARCH TEAM LEADER

Prof. Basma Abdul Hamid Souayeh, bsouayeh@kfu.edu.sa, 00966538452738

قائد الفريق البحثي

INTERNAL REFERENCES

CHAIR49, FINANCE474

أرقام مرجعية داخلية

M&Ns

Materials & Nanomaterials

An International Conference

25-27 July 2022
Rome, Italy

2nd M&NS-22

The Organizing Committee of the ***2nd International Conference on Materials and Nanomaterials (M&Ns-22)*** *held in Rome, Italia, from 25th to 27th of July 2022*

CERTIFIES

That ***BASMA SOUAYEH***

has presented in the aforesaid Conference as Virtual Poster
the Communication entitled

SELECTION OF BEST SUITABLE ECO-FRIENDLY ORGANIC AND IN-ORGANIC REFRIGERANTS FOR FOOD STORAGE IN SUPARMARKETS

Rome, 25th July, 2022

Prof. Ilaria Cacciotti PhD
M&Ns-22 Chairman
President of the Organizing Committee

CERTIFICATE OF PARTICIPATION

ACADEMIC CONFERENCE EXCELLENCE
Certified Event

Sciknowledge™
European Education Scientific Conferences

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: /2022)

Social Outcome 18

مـخـرج اجـتـمـاعـي 18

TYPE / النوع

Poster

بوستر

CONFERENCE TITLE / عنوان المؤتمر

International Union of Microbiological Societies Congress

THE ORGANISING AUTHORITY OF THE CONFERENCE / الجهة المنظمة للمؤتمر

International Union of Microbiological Societies

CONFERENCE WEBSITE / الموقع الإلكتروني للمؤتمر

https://iums2022.com/

CONFERENCE DATE / تاريخ المؤتمر

2022/07/20

LOCATION / الموقع

The Netherlands.

هولندا.

POSTER TITLE / عنوان البوستر

Beneficial Microorganisms Drives Food Security.

الكائنات الدقيقة المفيدة تقود الأمن الغذائي.

ABSTRACT / ملخص

Food security is a major concern worldwide. The huge gap between global food demand and food production is mainly due to the overpopulation and insufficient cultivated lands. To bridge this gap, farmers tend to use chemical fertilizers to increase plant productivity. Beneficial microorganisms comprise diverse microbial groups including plant growth promoting bacteria. Exploitation of this group of bacteria is a promising, eco-friendly, cost effective and efficient strategy dedicated for sustainable agriculture and food security. The aim of this study was to isolate and characterize plant growth promoting bacteria from different ecological niches in Al Ahsa region, Kingdom of Saudi Arabia. Furthermore, the effects of inoculation with the bacterial strains on growth of three economically important crops were also investigated. To this end, 45 bacterial isolates were obtained from soil and plant *Medicago sative* rhizosphere in Al-Ahsa region. The isolates were characterized and screened for their plant growth promoting traits. Only 12 isolates exhibited substantial enhancing effects of growth of *Vicia faba, Phaseolus vulgaris* and *Pisum sativum* as evidenced by the significant increase in root length, shoot length and their dry weights. Collectively, such strains could be developed as efficient biofertilizers for sustainable agriculture via increasing soil fertility and plant productivity.

إن الأمن الغذائي هو ضرورة ملحة للعالم بأسره. ترجع الفجوة الهائلة بين الطلب العالمي على الغذاء و إنتاج الغذاء بشكل أساسي إلى الزيادة السكانية وعدم كفاية الأراضي المزروعة. لسد هذه الفجوة، يميل المزارعون إلى استخدام الأسمدة الكيماوية لزيادة إنتاجية النبات، مع الأخذ في الاعتبار أضرارا بيئية عظيمة. فكان لزاما على الباحثين محاولة إيجاد البديل الأمن لذلك. الكائنات الحية الدقيقة المفيدة من مجموعات ميكروبية متنوعة بما في ذلك البكتيريا المعززة لنمو النبات. يعد استغلال هذه المجموعة من البكتيريا استراتيجية واعدة وصديقة للبيئة وفعالة من حيث التكلفة وفعالة مخصصة للزراعة المستدامة والأمن الغذائي. هدفت هذه الدراسة الى عزل وتوصيف البكتيريا المحفزة لنمو النبات من التربة والتربة الملاصقة لجذور نبات البرسيم الحجازي المزروع في منطقة الأحساء بالمملكة العربية السعودية. كما تم دراسة تأثير المعاملة بالسلالات البكتيرية على نمو ثلاثة محاصيل ذات أهمية اقتصادية الفاصوليا، الفول والبازلاء. ولهذه الغاية، تم الحصول على 45 عزلة بكتيرية من التربة والتربة المحيطة بجذور نبات البرسيم الحجازي في منطقة الأحساء. تم توصيف العزلات وفحصها لمعرفة الصفات المحفزة لنمو النبات. اثنتا عشرة عزلة فقط أظهرت تأثيرات معززة كبيرة لنمو كما يتضح من الزيادة المعنوية في طول الجذر وطول الساق وأوزانها الجافة. وخلاصة القول، يمكن تطوير مثل هذه السلالات كأسمدة حيوية فعالة للزراعة المستدامة من خلال زيادة خصوبة التربة و إنتاجية النبات.

RESEARCH TEAM LEADER / قائد الفريق البحثي

Dr Ashraf Khalifa, akhalifa@kfu.edu.sa, 00966547539615

INTERNAL REFERENCES / أرقام مرجعية داخلية

CHAIR46, FINANCE476

CERTIFICATE OF E-POSTER PRESENTATION

This is to certify that

Ashraf Y Khalifa

Presented an abstract entitled

BENEFICIAL MICROORGANISMS DRIVES FOOD SECURITY

Author(s): A. Y. Khalifa (Saudi Arabia)

at the:

IUMS 2022 Congress | The Online Edition

July 20-22, 2022

Eliora Z. Ron
President of IUMS –
The International Union
of Microbiological
Societies

Heiman F. L. Wertheim
Chair of NVMM –
The Netherlands
Society for Medical
Microbiology

Marien I. de Jonge
Chair of KNVM –
The Royal
Netherlands Society
for Microbiology

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 19

مـخـرج اجـتـمـاعـي 19

TYPE / النوع

Poster

بوستر

CONFERENCE TITLE / عنوان المؤتمر

International Conference on Materials and Nanomaterials (MNs-22)

THE ORGANISING AUTHORITY OF THE CONFERENCE / الجهة المنظمة للمؤتمر

The University of Rome

CONFERENCE WEBSITE / الموقع الإلكتروني للمؤتمر

https://nanomaterials-europe.eu/

CONFERENCE DATE / تاريخ المؤتمر

2022/07/25

LOCATION / الموقع

Italy.

إيطاليا.

POSTER TITLE / عنوان البوستر

Promising Novel Barium Carbonate One-Dimensional Nanostructures and their Sensing Application: Preparation and characterization.

هياكل نانوية أحادية البعد جديدة واعدة من كربونات الباريوم وتطبيقات استشعارها: التحضير والتوصيف.

ABSTRACT / ملخص

In this poster presentation, gas sensing technology is demonstrated in the monitoring of nitrogen dioxide gas. An innovative method for manufacturing a gas sensor using new barium carbonate nanocomposites was demonstrated. The sensor demonstrated its ability to track nitrogen dioxide at extremely low concentrations at different temperatures and under different humidity atmospheres. The synthetic sensor in this study is promising for nitrogen dioxide monitoring in the fields of agriculture and the food industry. The importance of this gas comes from the use of nitrite salts on a large scale in fertilizers and food preservation. The use of nitrite salts may produce nitrogen dioxide in its ionized form, which can contaminate foods, soil, and natural water. Intake of ionized nitrogen dioxide in concentrations greater than 8.0 parts per million (1/1000,000) can cause "blue baby syndrome" in children. Long-term exposure to 1.0 parts per million (ppm) of nitrogen dioxide can lead to lung and respiratory health problems. Also, nitrogen dioxide reacts with water, oxygen, and other chemicals in the atmosphere and causes acid rain that damages sensitive ecosystems. Thus, the detection of these dangerous gases is very important. Therefore, the study clarified the sensitivity of this new nanomaterial in sensing nitrogen dioxide compared to other gases.

في هذا العرض، تم عرض تقنية استشعار الغازات في مراقبة غاز ثاني أكسد النيتروجين. فق تم عرض استخدام طريقة مبتكرة لتصنيع مستشعر غاز باستخدام مركبات نانوية جديدة من كربونات الباريوم. فقد أظهر المستشعر قدرته على تتبع ثاني غاز ثاني أكسيد النيتروجين بتركيزات منخفضة للغاية عند درجات حرارة مختلفة وتحت جو من الرطوبة المختلفة. يعد المستشعر المصطنع في هذه الدراسة واعدًا في رصد ثاني أكسيد النيتروجين في مجالات الزراعة وصناعة الأغذية. وتأتي أهمية هذا الغاز من استخدام أملاح النتريت على نطاق واسع في الأسمدة وحفظ الأغذية. وقد ينتج عن استخدام أملاح النتريت مركب ثاني أكسيد النيتروجين في شكله المتأين، والذي يمكن أن يلوث الأطعمة والتربة والمياه الطبيعية. كما إن تناول ثاني أكسيد النيتروجين المتأين بتركيزات أعلى من 8.0 جزء في المليون (1/1000,000) يمكن أن يسبب "متلازمة الطفل الأزرق" عند الأطفال. يمكن أن يؤدي التعرض طويل الأمد لـ 1.0 جزء في المليون من غاز ثاني أكسيد النيتروجين إلى مشاكل صحية في الرئة والجهاز التنفسي. أيضاً، يتفاعل ثاني أكسيد النيتروجين مع الماء والأكسجين والمواد الكيميائية الأخرى في الغلاف الجوي ويسبب أمطارًا حمضية تلحق الضرر بالنظم البيئية الحساسة. وبالتالي، فإن الكشف عن هذه الغازات الخطرة مهم للغاية. لذا، فأن الدراسة وضحت مدي حساسية هذه المادة الجديدة في استشعار غاز ثاني أكسيد النتروجين مقارنة بالغازات الأخرى.

RESEARCH TEAM LEADER / قائد الفريق البحثي

Dr. Nagih Shaalan, nmohammed@kfu.edu.sa, 00966582203265

INTERNAL REFERENCES / أرقام مرجعية داخلية

CHAIR63, FINANCE481

M&Ns

Materials & Nanomaterials

An International Conference

25-27 July 2022
Rome, Italy

2nd M&NS-22

The Organizing Committee of the ***2nd International Conference on Materials and Nanomaterials (M&Ns-22)*** *held in Rome, Italia, from 25th to 27th of July 2022*

CERTIFIES

That ***NAGIH SHAALAN***

has presented in the aforesaid Conference as Virtual Poster
the Communication entitled

Promising Novel Barium Carbonate One-Dimensional Nanostructures and their Sensing Application: Preparation and characterization

Rome, 25th July, 2022

Prof. Ilaria Cacciotti PhD
M&Ns-22 Chairman
President of the Organizing Committee

CERTIFICATE OF PARTICIPATION

ACADEMIC CONFERENCE EXCELLENCE
Certified Event

Sciknowledge™
European Education Scientific Conferences

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 20

مـــخـــرج اجـتـمـاعـي 20

TYPE	النوع
Consultation	استشارات
TITLE	**العنوان**
Nutrition Awareness and Education Clinic	عيادة التوعية والتثقيف الغذائي
WORKING HOURS	**ساعات العمل**
15 hours	15 ساعة.
BENEFICIARIES	**المستفيدين**
20	20
GENDER	**الجندر**
12 women and 8 men	12 من النساء و 8 من الرجال
AGE	**العمر**
18-30, 31-40, and 41-50.	30-18 ، 40-31، 50-41.
MARKETING	**تسويق**
Ads are shown in the following pages.	إعلانات عن العيادة مرفقة في الصفحات التالية.

DESCRIPTION

This clinic is one of the promising outputs of the Bank Albilad chair. The idea of the clinic is that it allows those interested in obtaining scientific technical advice on the issue of food security (whether it is a problem in a farm, in a food factory, or individuals working in the field of food security such as fish, livestock, vegetables or fruits).) through a "hotline". The clinic is supervised by distinguished researchers in this field. There is also more information about the clinic available on the website of the Deanship of Scientific Research at King Faisal University. Maximizing the role of the Bank Albilad chair by strengthening the side of the university's community partnership by providing sound scientific advisory services to individuals and community institutions by researchers and faculty members affiliated with King Faisal University No Specializing in serving all segments of society: individuals, companies, farms, universities, factories, commercial groups.

شرح الفكرة

هي أحد المخرجات الواعدة لكرسي بنك البلاد وتتمثل فكرة العيادة على أنها تتيح للمهتمين في الحصول على استشارة فنية علمية تخص موضوع الأمن الغذائي (سواء كانت مشكلة في مزرعة أو في مصنع أغذية أو أفراد يعملون في مجال الأمن الغذائي من أسماك أو ثروة حيوانية أو خضروات أو فاكهة) من خلال "خط ساخن". يشرف على العيادة باحثين متميزين في هذا المجال. كما أن هناك معلومات أكثر عن العيادة متوفرة على موقع عمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل.تعظيم دور كرسي بنك البلاد عن طريق تعزيز جانب الشراكة المجتمعية للجامعة من خلال تقديم الخدمات الاستشارية العلمية السليمة لأفراد ومؤسسات المجتمع من جانب الباحثين واعضاء هيئة التدريس منتسبي جامعة الملك فيصل كلا في تخصصة لخدمة جميع فئات المجتمع: أفراد، شركات، مزارع، جامعات، مصانع، تجمعات تجارية.

RESEARCH TEAM LEADER — **قائد الفريق البحثي**

Prof. Hossam S. El-Beltagi, helbeltagi@kfu.edu.sa, 00966541775875, 00201151080079

INTERNAL REFERENCES — **أرقام مرجعية داخلية**

CHAIR33, FINANCE597

جامعة الملك فيصل تطلق مشروع عيادة التوعية والتثقيف الغذائي

طباعة الخبر تاريخ النشر :1443/10/23 هـ

ضمن مبادرات كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي

جامعة الملك فيصل تطلق مشروع عيادة التوعية والتثقيف الغذائي

أطلقت جامعة الملك فيصل ضمن مبادرات كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي مشروع مبادرة عيادة التوعية والتثقيف الغذائي. وأوضح معالي رئيس جامعة الملك فيصل الدكتور محمد بن عبدالعزيز العوهلي أن هذه المبادرة تأتي في ظل مستهدفات هوية الجامعة المؤسسية الرامية للإسهام في تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة البيئية. وما تشهده الجامعة من حراك بحثي واسع أسهم في تعزيز مجالات البحث والابتكار. وتحقيق التطلعات التنموية التي تستهدفها رؤية المملكة 2030م. مؤكدًا حرص الجامعة على تفعيل منظومة الكراسي البحثية لتحفيز واستثمار الإنتاج البحثي لمنسوبي الجامعة بما يخدم التنمية الوطنية. والسعي نحو تطوير الشراكة المجتمعية مع مؤسسات المجتمع الداعمة لتشجيع الأولويات البحثية. وتعظيم أثرها. مشيدًا بجهود ودعم بنك البلاد لمشروعات ومناشط الجامعة البحثية.

من جانبه أكد سعادة الأستاذ عبدالعزيز بن محمد العنيزان الرئيس التنفيذي لبنك البلاد حرص إدارة البنك على دعم الدراسات والبحوث العلمية في مجال الأمن الغذائي. وتبني أفكار وأبحاث جديدة تهدف إلى تحقيق الأمن الغذائي إلى جانب تشجيع جانب المشاركة المجتمعية وبخاصة مع جامعة الملك فيصل بكونها مؤسسة جامعية عريقة تركز في هويتها المؤسسية الحديثة على تحقيق الأمن الغذائي. ولها إرثها ومنجزاتها المتوالية في هذا المجال الحيوي. وهو ما يحقق التكامل بين القطاعات بما يخدم الأهداف الوطنية التنموية.

جامعة الملك فيصل
@KFUniversity
ضمن مبادرات كرسي بنك البلاد @BankAlbilad للأمن الغذائي
#جامعة_الملك_فيصل تطلق مشروع عيادة التوعية والتثقيف
الغذائي
kfu.edu.sa/ar/Pages/DispF...
Translate Tweet
KFU
جامعة الملك فيصل
ضمن مبادرات كرسي بنك البلاد للأ
جامعة الملك فيصل تطلق مشروع عيادة التوعية و
iversity | www.kfu.edu.sa
3:31 PM · May 24, 2022 · Twitter for iPhone

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 21

مـخـرج اجـتـمـاعـي 21

TYPE	النوع
Campaign	حملة توعوية
TITLE	**العنوان**
Home Farming and its Environmental Impact	الزراعة المنزلية و أثرها البيئي
BENEFICIARIES	**المستفيدين**
• Community members who are interested in agriculture • School and university students • Elders to occupy their spare time	• أفراد المجتمع الخارجي المهتمون بالزراعة • طلبة وطالبات المدارس والجامعات • كبار السن لشغل وقت فراغهم
MARKETING	**تسويق**
The brochure, poster and pictures of the campaign are attached in the following pages.	بروشور وبوستر الحملة وصور من الحملة في الصفحات المرفقة.
DESCRIPTION	**شرح الفكرة**
The idea of the campaign is based on explaining the importance of home farming to provide food security for the family from the agricultural products that the family daily needs, such as leafy vegetables and some other crops like tomato, cucumber, zucchini and some fruits such as strawberries, as well as the environmental impact of home farming for example increasing the content of oxygen and reducing carbon dioxide in the atmosphere. In addition, the beautiful view of some flowers and ornamental plants. Among the advantages of the home farming is also the reuse of some household waste such as empty egg trays, empty plastic bottles and foam boxes, thus can preserve the environment from pollution.	تعتمد فكرة الحملة التوعوية على شرح أهمية الزراعة المنزلية لتوفير الأمن الغذائي للأسرة من المنتجات الزراعية التي تحتاجها الأسرة يوميا مثل محاصيل الخضر الورقية وبعض المحاصيل الثمرية الأخرى مثل الطماطم والخيار والكوسا وبعض الفواكه مثل الفراولة وكذلك الأثر البيئي للزراعة المنزلية مثل زيادة نسبة الأكسجين وتقليل ثاني أكسيد الكربون في الجو المحيط بالإضافة الى المنظر الجمالي لبعض نباتات الزهور والزينة. ومن مميزات الزراعة المنزلية أيضا إعادة استخدام بعض النفايات المنزلية مثل كراتين البيض والزجاجات البلاستيكية الفارغة وصناديق الفوم وبالتالي المحافظة على البيئة من التلوث.
RESEARCH TEAM LEADER	**قائد الفريق البحثي**
Prof. Tarek Abdelaziz Shalaby, tshalaby@kfu.edu.sa, 00966536799815	
INTERNAL REFERENCES	**أرقام مرجعية داخلية**
CHAIR12, FINANCE403	

الزراعة المنزلية وأثرها البيئي
الأمن الغذائي :
يُعرف الأمن الغذائي تبعاً لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) على أنه توفير الغذاء لجميع أفراد المجتمع بالكمية والنوعية اللازمتين للوفاء باحتياجاتهم بصورة مستمرة من أجل حياة صحية ونشطة.
ومن أهم تحديات تحقيق الأمن الغذائي في بعض المناطق، هي التحديات البيئية والمتمثلة في قلة الموارد الطبيعية مثل قلة الأراضي الصالحة للزراعة وندرة المياه والتغيرات المناخية. ويمكن التغلب على بعض هذه التحديات وخاصة في الأماكن التي يندر فيها المياه وقلة الأراضي الصالحة للزراعة الى ما يسمى بالزراعة الحضرية والتي تعتمد على استغلال بعض المساحات في المنازل أو أسطح الأبنية لتوفير الاحتياجات اليومية لأفراد الأسرة وذلك ما يسمى بالزراعة المنزلية.
الزراعة المنزلية أو الزراعة الحضرية
تعريفها :
هي عبارة عن استغلال المساحة المتاحة في إنتاج الغذاء من خلال استثمار الموارد المتوفرة والمساحات غير المستغلة في البيوت أو المدن من الأراضي الفارغة بين الأبنية والمساحات فوق أسطح الأبنية
أهداف الزراعة المنزلية
أهداف بيئية وصحية
أهداف اقتصادية
أهداف اجتماعية
وتنقسم إلى نوعين :
1- الزراعة باستخدام بدائل التربة (الزراعة المائية)
وهي زراعة النباتات في وسط معين يوضع في الحاويات الزراعية بحيث تنمو جذور النباتات في ذلك الوسط. ومثال على تلك الأوساط التربة العضوية أو أنيت بوس والبرليت
الخصائص العامة للبيئات الزراعية
1. جيدة الصرف والتهوية وخالية من الأملاح الضارة
2. لها قابلية احتفاظ بالماء
3. خفيفة الوزن، قابلة الخلط والتعقيم
4. رخيصة الثمن وسهلة التداول والتناول
2- الزراعة بدون استخدام بدائل التربة (الزراعة المائية)
وهي نمط زراعي يعني باستزراع وتربية النباتات في محاليل تحتوي على العناصر الغذائية الأساسية التي يتطلبها النبات لإكمال دورة حياته .
أمثلة لبعض طرق الزراعة لإنتاج نباتات الزينة والخضر الورقية والثمرية
3- زراعة النباتات مع الأسماك
في هذا النظام من الزراعة المائية لمحاصيل الخضر يتم الاستفادة من ماء صرف أحواض تربية الأسماك والذي يكون غنياً في محتواه من العناصر الغذائية الناتجة من فضلات الأسماك (خاصة النيتروجين). وذلك في بعض نظم الزراعة المائية مثل النظام المائي العميق والذي تتدلى فيه جذور النباتات داخل المحلول المغذي مباشرة، أو ضخ مياه صرف أحواض السمك لمراقد البيتات لري النباتات بها ثم عودتها ثانيه الى أحواض تربيه الأسماك وتهدف الى انتاج اسماك خالية من الملوثات ونباتات بدون استخدام أسمدة ومبيدات كيماوية
اهم النباتات التي يمكن زراعتها
الورقيات (الخس ، الريحان ، الجرجير ، الملفوف السبانخ ، الفجل ، كسبرة ، نعناع ، الرعشر وورز مارلي) الفواكة - الطماطم - الخيار - الفلفل - الباذنجان الكوسا - الزهرة) - الزهور ونباتات الزينة.
طرق مكافحة الآفات في الزراعة المنزلية
استخدام المواد الآمنة التي لا تضر الانسان أو البيئة مثل المستخلصات النباتية وذلك كل أسبوعين، نقاع 2و3 أسابيع صيفا وكذلك استخدام بعض الميكروبات التي تزيد من مقاومة النبات للأمراض مثل السلينيوم والسيليكون بالإضافة الى مستخلصات الطحالب البحرية
الأثر البيئي للزراعة المنزلية أو الحضرية
1 تقرن الناتج عن البيئي الناتج عن زيادة مساحات الحدائق والمنشآت وقلة الغطاء النباتي في المدن .
2 زراعة 1.5 متر مربع من المسطح الأخضر تعد الفرد باحتياجاته من الأكسجين لمدة عام كامل .
3 التخلص من المخلفات التي تحتل على الأسطح وتتسبب في تشويه المظهر الجمالي للمباني .
4 تنقية الهواء من الملوثات حيث أن النباتات الخضراء تعتبر مرشح لها فقد ثبت أن كل 1 متر مربع من المسطح الأخضر له القدرة على إزالة 10 جرام من ملوثات الهواء كل عام وتقليل نسبة ثاني أكسيد الكربون الموجود في هواء المدن من خلال استهلاكه في عملية البناء الضوئي التي تقوم بها النباتات .
ويمكن في الزراعة المنزلية فيضاً الاستفادة من بعض الأشياء الغير مستخدمة في البيت مثل زجاجات المياه الفارغة أو كراتين البيض أو الصناديق الفوم وكذلك مخلفات المطبخ لإنتاج الأسمدة العضوية أو كبيئة زراعية مثل بواقي الأطعمة والمخلفات الحلبة للقهوة والشاي
بعض أشكال إعادة تدوير المخلفات
وفي النهاية نتقدم بالشكر لعمادة البحث العلمي، جامعة الملك فيصل وكرسي بنك البلد للأمن الغذائي على الدعم العالي المقدم للمشروع رقم CHAIR12

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

الزراعة المنزلية أو الزراعة الحضرية

تعريفها :

هي عبارة عن استغلال المساحة المتاحة في إنتاج الغذاء، من خلال استثمار الموارد المتوفرة والمساحات غير المستغلة في البيوت أو المدن من الأراضي الفارغة بين الأبنية والمساحات فوق أسطح الأبنية

وتنقسم إلى نوعين :

1- الزراعة باستخدام بدائل التربة (نظام البيئات)

وهي زراعة النباتات في وسط معين يوضع في القصارى الزراعية بحيث تنمو جذور النباتات في ذلك الوسط، ومثال على تلك الأوساط التربة العضوية أو البيت موس والبرلايت

الخصائص العامة للبيئات الزراعية

1. جيدة الصرف والتهوية وخالية من الاملاح الضارة
2. لها قابلية الاحتفاظ بالماء
3. خفيفة الوزن، قابلية الخلط والتعقيم
4. رخيصة الثمن وسهلة التداول والتناول

2- الزراعة بدون استخدام بدائل التربة (الزراعة المائية)

وهي نمط زراعي يعنى باستزراع وتربية النباتات في محاليل تحتوي على العناصر الغذائية الأساسية التي يتطلبها النبات لإكمال دورة حياته .

3- زراعة النباتات مع الأسماك

في هذا النظام من الزراعة المائية لمحاصيل الخضر يتم الاستفادة من ماء صرف احواض تربية الاسماك والذي يكون غنياً في محتواه من العناصر الغذائية الناتجة من فضلات الاسماك (خاصةً النيتروجين)، وذلك في بعض نظم الزراعة المائية مثل النظام المائي العميق والذي تتدلى فيه جذور النباتات داخل المحلول المغذى مباشرةً، أو ضخ مياه صرف احواض السمك لمراقد البيئات لري النباتات بها ثم عودتها ثانيه الى أحواض تربيه الأسماك وتهدف الى انتاج اسماك خالية من الملوثات ونباتات بدون استخدام أسمدة ومبيدات كيماوية

ويمكن في الزراعة المنزلية أيضاً الاستفادة من بعض الأشياء الغير مستخدمة في البيت مثل زجاجات المياه الفارغة أو كراتين البيض أو الصناديق الفوم وكذلك مخلفات المطبخ لإنتاج الاسمدة العضوية او كبيئة زراعية مثل بواقي الأطعمة والمخلفات الصلبة للقهوة والشاي

بعض اشكال إعادة تدوير المخلفات

وفي النهاية تتقدم بالشكر لعمادة البحث العلمي، جامعة الملك فيصل وكرسي بنك البلاد للأمن الغذائي على الدعم المالي المقدم للمشروع رقم CHAIR12

الزراعة المنزلية وأثرها البيئي
الأمن الغذائي :
الزراعة المنزلية أو الزراعة الحضرية
تعريفها :
هي عبارة عن استغلال المساحة المتاحة في
إنتاج الغذاء من خلال استثمار الموارد
المتوفرة والمساحات غير المستغلة في
البيوت أو المدن من الفراغي الفارغة بين
المنازل والمساحات فوق أسطح المنازل

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Social Outcome 22

مـخـرج اجـتـمـاعـي 22

TYPE

Training Programme

النوع

برنامج تأهيلي

TITLE

Training of Veterinarians on the Use of Modern Technologies to Increase Camel Productivity and Achieve Food Security.

العنوان

تأهيل أطباء بيطرين على استخدام التقنيات الحديثة في رفع إنتاجية الإبل وتحقيق الأمن الغذائي

TRAINING HOURS

15 hours

ساعات التدريب

15 ساعة

BENEFICIARIES

24

المستفيدين

24

BENEFITING ENTITIES

- Ministry of environment, Water and Agriculture
- Kerman Veterinary Company
- Al -Shifa Veterinary Clinic
- Veterinary Teaching Hospitals, KFU.
- The Ministry of Agricultural, Fisheries and Water Resources, Oman
- Al Ahsa Diagnostic Laboratory

الجهات المستفيدة

- وزارة البيئة والمياه والزراعة
- شركة كرمان البيطرية
- عيادة منزل الشفاء البيطرية
- المستشفى البيطري التعليمي بجامعة الملك فيصل
- وزارة الثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه بسلطنة عمان
- مختبر الأحساء التشخيصي

PICTURES

Pictures are shown in the following pages.

صور البرنامج

الصور مرفقة في الصفحات التالية.

DESCRIPTION

The program dealt with training of veterinarians on the use of modern technologies in the diagnosis of camel diseases that influence production as well as methods of control. The program also covered the training of the trainees on use of modern technologies in artificial insemination, embryos transfer and the uses of ultrasonography in the diagnosis of camel diseases. The program also dealt with training on the uses of Elisa (ELISA) and PCR techniques in the diagnosis of various camel diseases.

شرح فكرة البرنامج التأهيلي

اعتمدت فكره البرنامج التأهيلي علي تدريب الأطباء البيطريين في القطاعين الحكومي والخاص على استخدام التقنيات الحديثة في تشخيص أمراض الإبل التي تهدد الإنتاج وطرق السيطرة عليها كما تناول البرنامج تأهيل المتدربين على استخدام التقنيات الحديثة المستخدمة في التلقيح الصناعي ونقل الأجنة واستخدامات أشعة السونار المختلفة في تشخيص أمراض الإبل كما تناول البرنامج التدريب على استخدامات الاليزا (ELISA) وتفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) في تشخيص أمراض الإبل المختلفة.

RESEARCH TEAM LEADER

قائد الفريق البحثي

Prof. Wael M. EL-Deeb, weldeeb@kfu.edu.sa, 00966509296154

INTERNAL REFERENCES

أرقام مرجعية داخلية

CHAIR55, FINANCE687

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia
(Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

Al Bilad Bank Scholarly Chair for Food Security in Saudi Arabia (Issue 1: 2022)

كرسي بنك البلاد للأمن الغذائي بالمملكة العربية السعودية (العدد الأول: 2022)

KFU

جامعة الملك فيصل

KING FAISAL UNIVERSITY

جـامعة ووطـن .. نمـاء .. واسـتدامة ..

بنك البلاد

Bank Albilad