# Proceeding
# The 4th International Conference of Sustainable Development and its Inquiry in the Middle East, 27 – 29th May 2021

9 789922 935317

# Proceeding of
# The 4th International Conference of Sustainable Development and its Inquiry in the Middle East, 27 – 29th May 2021

**Themed**

**For Sustainable Development And Green Environment in The Middle East**

**Cooperation Between**

**Palmtree Environmental and Agricultural Organization (PEAO), Iraq Association of Genetic and Environmental Resources Conservation (AGERC-Iraq), General Commission for Scientific Agricultural Research, Al-Rasheed International University for Science and Technology, Syrian Scientific Society For Medical Herbs & Traditional & Alternative Medicine, Syrian Initiative Unite For Nanotechnology, Damascus University, Syrian Virtual University and Scientific Society For Environment Protection, Kafrelsheikh University, Egypt.**

**Publicashion of Iraq Association of Genetic and Environmental Resources Conservation (AGERC-Iraq)**

**ISBN: 978-9922-9353-1-7**

**Contact**
**Mobile: 00964(0)7901889907**
**E. mail: alnakhla.org@gmail.com**

## Conference Topics

- Sustainable Development and Modern Treatments for Environment and Agriculture and its Applications.
- Bio and Environmental Diversity and its Roles in Sustainable Development.
- Genetic and Environmental Resources.
- Biotechnology Application in Agriculture and Medicine.
- Pharmaticual Drugs and Medicinal Plants.
- Nanotechnology Application in Agriculture, Biology, Energy and Medicine.
- Agricultural Production (Plants and Animals) in Sustainable Development.
- Hazards of Environmental Pollution and relations to Food and Human.
- Climate changes, Temperature Increases, Fresh Water Challenge, Saltines.
- Genetic Engineering and Development of Genetic Resources (Plants and Animals).
- Food and Health Security.
- Sustainable Development and COVID19-20.
- Pure, Applied and Humanity Science and its Relation with Sustainable Development.
- Natural Parks and Gardens.
- The Roles of Government and Non-Government Foundations For Attainment of Sustainable Development.

## Organizing Committee

- **Assist. Prof. Shahrazad M.J. Al-Shadeedi (PhD)**, University of Baghdad, Iraq (**Chairman**).
- **Assist. Prof. Nagam Khudhair Mahdi**, University of Anbar, Iraq.
- **Dr. Ibrahim M.A. Al-Sudani (PhD)**, Al-Karkh University of Science, Iraq.
- **Assist. Prof. Nidhal Tahseen Taha Al-Taee(PhD)**, Al-Mosul University, Iraq.
- **MSc. Yaser Ghanim Salih Kesab,** Al-Mosul University, Iraq.
- **Assist. Prof. Yassir Dakheel Kremsh Alasadiy (PhD)**, Al-Muthanna University, Iraq.
- **Assist. Prof. Fadia Abd Almuhsin Al-khayat (PhD)**, University of Baghdad, Iraq.
- **Assist. Prof. Zahra M. Al-Hakak,** Technical Institute of Karbala, Iraq.
- **Assist. Prof. Moutaz Abdul wahid Abdul Mounam (PhD)**, University of Baghdad, Iraq.
- **Prof. Abdulkareem Salman Alyassari (PhD)**, Al-Qasim Green University, Iraq.
- **Assist. Prof. Genan Adnan Abdullateef (PhD)**, Al-Karkh University of Science, Iraq.
- **Assist. Prof. Haider Abdul Hussein Al-Mustawfi (PhD)**, Al-Mustansiriyah University, Iraq.
- **Dr. Sddiq Ghani Joda Al-Muhanna (PhD)**, University of Alkafeel , Iraq.
- **Dr. Murtadha Mohammed Jawad (PhD)**, Al-Furat Al-Awsat Technical University, Iraq.
- **Assist. Prof. Nadia Khalil Ismail (PhD)**, Middle Technical University, Iraq.
- **Dr. Nada Farook Aboud (PhD)**, Al-Karkh University of Science, Iraq.
- **Assist. Prof. Luma Hussein Ali Al-Azawii (PhD)**, Middle Technical University, Iraq.
- **Dr. Asmaa Sami Ibrahim (PhD)**, Al-Karkh University of Science, Iraq (**Coordinator**).

## Advisory Committee

- **Dr. Mageda Mofleh,** General Director, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria (**Chairman**).
- **Dr. Bahaa Alrahban,** Deputy of General Director, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.
- **Dr. Mouwafak Jabour,** Deputy of General Director, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.
- **Assist. Prof. Mayssoon Dashash**, General Director of the Centre for Measurement and Evaluation, expert in virtual medical education, The Syrian Ministry of Higher Education and Scientific Research, Damascus, Syria.
- **Prof. Joumaa Al-Zehouri,** Faculty Member, Faulty of Pharmacy, Al- Rasheed International University for Science and Technology, Damascus, Syria.
- **Prof. Ghassan Shannan,** Faculty Member, Faulty of Pharmacy, Al- Rasheed International University for Science and Technology, Damascus, Syria.

- **Prof. Yahia Bakour**, General Secretary of the Union of Arab Agricultural Engineers, Damascus, Syria.
- **Prof. Jameel M. Al-Khayri**, Department of Agricultural Biotechnology, College of Agricultural and Food Sciences, King Faisal University, Saudi Arabia.
- **Prof. Khaled F. M. Salem**, Department of Plant Biotechnology, Genetic Engineering and Biotechnology Research Institute (GEBRI), University of Sadat City, Egypt.
- **Prof. Sami Taoufik Fattouch**, Biological Engineering, National Institute of Applied Sciences and Technology (INSAT), University of Carthage (UCAR), Tunis, Tunisia.
- **Prof. Mohamed M. Yacout**, Biotechnology Program, Department of Genetics, Alexandria University, Egypt.
- **Prof. Abdelkader A. Toumi**, Philosophy Department Algiers University, Algeria.
- **Prof. Rachid Salghi**, National School of Applied Science, Ibn Zohr University Agadir, Morocco.
- **Prof. M. Jamal Hajjar**, College of Agriculture and Food Sciences, King Faisal University, Al- Hassa, Saudi Arabia.
- **Ass. Prof. Khaled Ali Alhumaidha**, Pharmacology and Toxicology, Yemen.
- **Ass. Prof. Manoranjan Arakha**, Centre for Biotechnology, School of Pharmaceutical Science, Siksha 'O' Anusandhan, Bhubaneswar, Odisha, India.
- **Dr. Raied Abou Kubaa**, Virologist, Italian National Research Council (CNR) Institute for Sustainable Plant Protection (IPSP) BARI, Italy.
- **Dr. Yanal Ahmed Alkuddsi**, Department of Biotechnology, General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria (**Coordinator**).

## Scientific Committee

- **Faris A. Al-Obaidi (PhD)**, President of the Iraq Association of Genetic and Environmental Resources Conservation, Iraq (**Chairman**).
- **Prof. Yahya Z. Eid (PhD)**, Dean of the Agriculture Faculty, Kafrelsheikh University, Egypt.
- **Prof. Hassan Ragab El-Ramady (PhD)**, President of The Scientific Society For Environment Protection, Kafrelsheikh University, Egypt.
- **Prof. Adnan Ali Nizam**, Plant Biology Department, Faculty of Science University, Damascus, Syria.
- **Dr. Shahinaz M. W. Abbas**, Head of Department of Biotechnology, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.
- **Dr. Ossamah Al- Abdullah**, Assistant director of Horticulture Research Department, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.
- **Ass. Prof. Chadi Khatib**, Faculty Member, Faulty of Pharmacy, Al- Rasheed International University for Science and Technology, Damascus, Syria.

- **Ass. Prof. Aoula Moustapha**, Faculty Member, Faulty of Pharmacy, Al-Rasheed International University for Science and Technology, Damascus, Syria.
- **Prof. Ibraim Alghoraibi**, Chief of Syrian Nano-science & Technology Initiative Community, Damascus University, Syria.
- **Dr. Raghad Zein**, Nano-science, Department of Physics, Faculty of Sciences, Damascus University, Syria.
- **Prof. Yang Li (PhD)**, Cornell University, USA.
- **Assist. Prof. Hiba Riyadh Al-Abodi (PhD)**, University of Al-Qadisiyah, Iraq.
- **Assist. Prof. Ahmed K. Ahmed (PhD)**, Tikrit University, Iraq (**Coordinator**).

## General Coordinator

**Dr. Yanal Ahmed Alkuddsi**

Department of Biotechnology, General Commission for Scientific Agricultural Research and Lecturer in Al- Rasheed International University for Science and Technology, Damascus, Syria

## Media Board

**MSc. Mohammad J.N. Al-Hilfi**, Palmtree Environmental and Agricultural Organization (PEAO), Iraq (Chairman).

**Ms. Samar Abd Mahmood Gbarah,** Al-Karkh University of Science, Iraq.

## Content


| Pages | Title and author(s) |
|---|---|
| 1-8 | **Molecular characterization of some pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes in Syria**<br>Rehab Al-Mousa and Alaa Alshaal |
| 9-20 | **The effect of concentration and date of application of potassium organic fertilizer (Bowhumus) on growth and yield of cotton (*Gossypium hirsutum* L.)**<br>Mohammad Ali Al-Assaf and Raad Lahoob Abbud |
| 21-25 | **Evaluation noise pollution and its effect on health employees in University of Kufa - presidency building**<br>Riyam Abbas Jumia and Zaid Makki M.H. AL-Hakkak |
| 26-35 | **Environmental awareness about public health impacts of Narghile smoking among the sample of young people in Baghdad City**<br>Luma H. Ali |
| 36-43 | **تأثير طرائق التخلص من الصابونين في بذور الكينوا على خواصها الحسية والذوقية**<br>محمد دوش الدعيمس |
| 44-49 | **تأثير كثافات من عُشبة الخردل الأبيض (*Sinapis alba* L.) على نمو وإنتاج العدس**<br>مزاحم محمد الداحول و بهاء أحمد الرهبان |
| 50-61 | **دراسة الأثر المشترك للفحم الحيوي والمادة العضوية في نفاذية التربة للماء**<br>محمد إبراهيم و على زيدان |
| 62-67 | **عدوى الديدان الدبوسية في الحيوانات المختبرية الصغيرة**<br>زينب خورشيد رشيد |
| 68-77 | **تقييم سلالات من البندورة ( *Solanum Lycopersicom* L.) لبعض الصفات الاقتصادية تحت ظروف الزراعة المحمية للعروة الخريفية**<br>علي عزو و عبد المحسن مرعي و حسان خوجه و علي حمدان و نابل اسكندر و سهام ونوس و وفاء زاهدة |
| 87-83 | **Suggested Strategy to achieve Sustainable Development Goal 4: Implementation of Outcome-based Education in Syrian Medical Faculties**<br>Mayssoon Dashash |
| 84-94 | **إكثار نبات الصبر( *Aloe vera*) باستخدام تقنيات زراعة الأنسجة النباتية**<br>خزامه القنطار و وسيم محسن و أحمد عبد القادر |
| 95-105 | **كفاءة استخدام المياه لطرائق ري مختلفة على محصول الفول تحت ظروف الإجهاد الجفافي**<br>بسام عودة و بشرى خزام و عبد الكريم الجردي و طلال العبدو |
| 106-117 | **تحليل التفاعل الوراثي × البيئي لطرز وراثية من القمح الطري باستخدام مؤشرات الثباتية ونموذج GGE Biplot تحت ظروف منطقة الاستقرار الأولى**<br>محمد باقر العبد الواحد و علا كاسو و ثامر الحنيش و نبال خزعل و زينب تدبير و خالد شريدة و رياض بليش و سلطان اليحيى |
| 118-126 | **التوصيف الجزيئي لعشبة الباذنجان البري *Solanum elaeagnifolium* Cav. في سورية**<br>ندى محمد عيد البرني و بهاء الرهبان و أنور المعمار و غسان إبراهيم |
| 127-132 | **Comparison between brown and white table egg in percentage of blood and meat spots and some quality parameters in commercial stores of Baghdad city**<br>Shahrazad M.J. Al-Shadeedi, Hasan Hussein Naser and Mohammed Saad Taha |
| 133-146 | **تقييم مؤشرات الانتخاب لتحمل الجفاف في الشعير *(Hordeum vulgare L.)***<br>علا مصطفى و ثامر الحنيش و عبد اللطيف العساف و صالح صالح و سلطان اليحيى |
| 147-152 | **نسبة إنفاذ السكان إلى المياه الصالحة للشرب، والصرف الصحي الامن في الشرق الاوسط (دراسة مقارنة)**<br>حنان جميل عاشور |

| | |
|---|---|
| **153-175** | **Implementation of Competency-based Medical Education in Syrian Pharmacy Curricula: An Example of Biotechnology**<br>Nour Alnassaf and Mayssoon Dashash |
| **176-184** | **A suggested Strategy to Decrease Mortality of COVID-19 among Healthcare Providers/ Workers Using the Kotter's Change Model**<br>Mayssoon Dashash, Dana Alahmad, Aghiad Khalil, Raneem Mohammad, Nashwa Khrait, Shireen Haidar and Nahawand Alhalabieh |
| **185-195** | **A new Measure for Assessing the Environment of Scientific Research in Syrian Medical Schools**<br>Mohammad Ali Yousef and Mayssoon Dashash |
| **196-203** | **استخدام قرينة الانقسام الخيطي كمؤشر بيئي**<br>سمير محمد ابو اصبع و فرح علوش |
| **204-214** | **قائمة توضيحية ومرجعية ومحدّثة لنباتات الحزازيات جانبية الإثمار في سورية**<br>مصطفى اسماعيل و لبنى مقراني و عدنان علي نظام و أمينة ابراهيم |
| **215-223** | **إنتاج البروتين وحيد الخلية من فطر *Aspergillus flavus* وأمثلة نموه وتقييم تغيراته المورفولوجية على أوساط محضرة من المخلفات الزراعية**<br>ناديا اسماعيل خضر و عدنان علي نظام |
| **224-240** | **تحضير خلية شمسية صباغية محلية الصنع باستخدام مادة نانوية من أكسيد الزنك المحضر بطريقة Sol-Gel**<br>علا عامر و إبراهيم الغريبي |
| **241-247** | **Genetic Variability Studies in Segregating Generation of *Gossypium barbadense* Lines in Cotton**<br>Yanal Ahmad Alkuddsi |
| **248-259** | **التطوير المهنى المستمر لصيادلة المجتمع نهج لتحقيق أهداف التنمية المستدامة فى مجال الصحة الجيدة والرفاه**<br>ليال مالك الخيّر و ميسون دشاش |
| **260-264** | **إستجابة ثلاث اصناف من القطن للرش بتراكيز مختلفة من السماد العضوي (البايوهيومس) في النمو الخضري وحاصل القطن الزهر**<br>محمد علي العساف و جاسم عبدالله حياوي و آلاء خالد ابراهيم |
| **265-273** | **تغطية قضبان ZnO النانوية بمادة بوليميرية PVDF لتشكل مولد نانوي بجهد خرج محسن و خصائص كهرانضغاطية محسنة**<br>مروة بكور و محمد أنور بطل |
| **274-283** | **Use laser radiation in the treatment of mastitis in Iraqi camels caused by antibiotic-resistant bacteria**<br>Zahra M. Al-Hakak |
| **284-289** | **تحسين مواصفات الخبز بإضافة حليب و دقيق فول الصويا**<br>مشهور غانم |
| **290-301** | **الأنواع النباتية المتوطنة في سورية وتحديات الاستدامة**<br>عدنان علي نظام و ينال أحمد القدسي |
| **302-312** | **اقنعة وجه جديد نانوية عازلة وقاتلة للبكتيريا والفيروسات**<br>إبراهيم الغريبي |
| **313-328** | **تحسين مردود خلية شمسية سيليكونية بتقليل عاكسيتها للضوء**<br>إياد عبد الرحمن و إبراهيم الغريبي |
| **329-334** | **PER β- lactamase in *Klebsiella pneumoniae* resistant to carbapenem from Al-Hillah Teaching Hospital environment**<br>Fatima Moeen Abbas |

| | |
|---|---|
| **335-341** | **Effect of spraying different concentrations of humic acid on growth and green yield of three varieties of garlic plant ( *Allium sativum L*.)**<br>Mohammed Ali Al-Assaf |
| **342-251** | **استخلاص المركبات الفعالة لساق نبات الصبار ودراسة خواصه المضادة للأكسدة والاحياء المجهرية**<br>عالية جميل علي السعد و آلاء محمد سدخان و زينب عبد علي |
| **252-259** | **Hepato-Renal effect of Meropenem and Cefotaxime in male Wistar rats**<br>Zainab Sattar Ali |

---

# استخلاص المركبات الفعالة لساق نبات الصبار ودراسة خواصه المضادة للأكسدة والاحياء المجهرية

**عالية جميل علي السعد* و آلاء محمد سدخان و زينب عبد علي**
قسم علوم الاغذية / كلية الزراعة/ جامعة البصرة / العراق
***Corresponding author: alyaalsaad63@yahoo.com**

**الخلاصة**

نظرا لاحتواء ساق نبات الصبار على العديد من المركبات الكيميائية النشطة بيولوجيا وذات الفوائد المختلفة لصحة الانسان، لذا هدفت الدراسة الى معرفة مدى تأثير المركبات الفعالة المضادة للأكسدة والاحياء الدقيقة للمستخلصات المائية والكحولية لساق نبات الصبار *Opuntia ficus-indica*. درست الخواص المضادة للاكسدة من خلال تقدير محتوى ساق النبات على حامض الاسكوربيك وبيتا كاروتين وفعالية اقتناص جذر بيروكسيد الهيدروجين، اذ بلغ محتوى حامض الاسكوربيك 16.09 ملغم/ 100غم من الوزن الجاف وبلغ محتوى البيتا كاروتين 19.956 مايكروغرام/غم من الوزن الرطب فيما بلغت فعالية اقتناص المستخلصات الكحولية لجذر بيروكسيد الهيدروجين (67.5 ,71.35 ,76.65 ,79.47) % اما فعالية المستخلصات المائية (65.82 ,70.63 ,74.92 ,78.75)% باستعمال تراكيز مختلفة. كما اظهرت المستخلصات المائية والكحولية القدرة على تثبيط البكتريا الموجبة لصبغة كرام المتمثلة ببكتريا *Staphylococcus aureus* , *Enterococcus faecalis* والبكتريا السالبة لصبغة كرام المتمثلة ببكتريا *Salmonella enteric* , *Enterobacter aerogenes* وكذلك الفعالية التثبيطية ضد الاعفان *Aspergillus niger* , *Penicillium sp* , *Fusarium phyllophilum* و *Alternaria alternata* وبإضافات مختلفة من المستخلصات. بينت النتائج تميز المستخلصات الكحولية بهالات تثبيط اكبر مقارنة بالمستخلصات المائية، فقد بلغ اكبر معدل قطر تثبيطي 0.05±36 ملم عند الاضافة 0.5 مل من المستخلص الكحولي لبكتريا *Staphylococcus aureus*, فيما بلغ اعلى قطر تثبيطي 0.11±78 ملم لعفن *Alternaria alternate* عند الاضافة 0.5 مل من المستخلص الكحولي.

**الكلمات المفتاحية: نبات الصبار, *Opuntia ficus-indica* , الخواص المضادة للأكسدة, الخواص المضادة للاحياء المجهرية.**

## المقدمة

ينتمي نبات الصبار (التين الشوكي) *Opuntia ficus-indica (L.)* إلى عائلة Cactaceae التي تضم حوالي 130جنس و 1500 نوع. وهو نبات عشبي معمر استوائي يتميز بتكيفه الرائع اذ يمكن أن ينمو في المناخات الصحراوية وشبه الصحراوية مثل المكسيك وأمريكا اللاتينية وجنوب إفريقيا ودول البحر الأبيض المتوسط (Butera *et al*., 2002) توسعت سيقانه إلى هياكل خضراء عصارية تحتوي على الكلوروفيل الضروري للحياة والنمو، بينما أصبحت الأوراق العمود الفقري الذي يشتهر به الصبار, في السنوات الأخيرة أظهر السوق اهتمامًا كبيرًا بمجموعة متنوعة من أنسجة *Opuntia ficus-indica* لاستخدامها في كل من المجالات كالغذائية والطبية على وجه الخصوص (Feugang *et al*.,2006). يتركز الاهتمام الآن على الفرق بين المكملات الغذائية والمغذيات إذ تعتبر المغذيات أقرب إلى المستحضرات الطبية ويمكن أن تساعد في مكافحة بعض التحديات الصحية الرئيسية في هذا القرن مثل متلازمة التمثيل الغذائي وأمراض القلب والأوعية الدموية وفرط الكوليسترول, وعلى الرغم من أن عصائر ولب نبات الصبار تستخدم تقليديا كمغذيات داعمة للصحة إلا أن الأجزاء النباتية الاخرى من *Opuntia* spp. تستخدم ايضا في التغذية الحديثة والطب كما يستخدم مستخلص ساق التين الشوكي على نطاق واسع كدواء شعبي للجروح والحروق وعسر الهضم ويدخل في تحضير مستحضرات التجميل (Choi *et al*.,2002). سيقان نبات الصبار (cladodes) ( *Opuntia ficus-indica* و *Opuntia robusta*) آمنة للاستهلاك البشري, لطالما اعتبرت مصدرًا مهمًا للغذاء والتغذية في أمريكا اللاتينية (Rodríguez-Felix and Villegas-Ochoa, 1998). يباع نبات الصبار بكافة اجزاءه في الأسواق غير الرسمية المفتوحة بعد تعبئته وتغليفه (Guevara et al2001) كما يحضر الساق ويستخدم إما نيئ في أطباق مثل السلطات والصلصة أو مطبوخ عن طريق الغلي (Saenz, 2000) او يتم استخدامه مع مكونات أخرى في مجموعة متنوعة من أطباق الطهي التقليدية بما في ذلك الحلويات والمشروبات والوجبات الخفيفة والحساء واليخنات (Saenz,2000). يعتبرنبات الصبارمصدرًا غني بالألـياف الغذائية، الـبكتين، الصـمغ، اللـجنين، السـليلوز وهيميسليلوز وهذه المواد عمومًا قادرة على تحقيق عملية التمثيل الغذائي للدهون والسكريات وبسهولة (Ayadi *et al*.,2009; Sáenz,1997). كـما تـحتوي الـسيقان على الفينولات المتعددة، الفيتامينات, البيتا كاروتين ومركبات اخرى ( El ; Valente *et al*.2010

Mostafa *et al*.2014) والتي لها تاثيرها الغذائي والعلاجي مثل معالجة الإسهال وكمضادات الالتهاب وكعلاج بالأعشاب الطبية لمشاكل صحية متنوعة لغناها بالمركبات الفعاله بيولوجيًا، مثل المركبات المضادة للاكسدة والاحياء الدقيقة كالفينولات والفلافونويدات مثل vitexinkaempferol , isorhamnetin, aromadendrin , taxifolin ,quercetin, betalains , betacyanins , rutin وisorhamnetin ومشتقاته مثل (myricetin و orientin ) وبعض مشتقات pyrone والتي تساعد في تقليل الإجهاد التأكسدي وتمنع الجذور الحرة من إتلاف الجزيئات الحيوية مثل البروتينات والحامض النووي والدهون وتعمل بشكل إيجابي على توازن الأكسدة والاختزال في الجسم وتقلل من الأضرار التأكسدية للدهون وتحسن حالة مضادات الأكسدة لدى البشرالأصحاء (Shahidi and Naczk, 2004). يحتوي ساق الصبار على مركب البيتا كاروتين وبنسب عالية تراوحت بين 25.8- 66.8 ميكروغرام/ غم وتحتوي الفاكهة الصفراء بشكل عام نسب أعلى مما هي عليه في الفواكه الملونة الأخرى (Fernández-López *et al*., 2010) كما أن المنتجات المصنعة غالبًا ما تحتوي على كميات مماثلة من الكاروتينات من نظائرها الطازجة ( Rickman *et al*.,2007). كما يحتوي ساق الصبار على حامض الأسكوربيك وهو أحد مضادات الأكسدة المهمة ومحتواه في الصبار أعلى بكثير من بعض الفواكه الشائعة مثل البرقوق والنكتارين والخوخ حيث أن حامض الأسكوربيك يساهم بنسبة تصل إلى 68٪ من النشاط المضاد للأكسدة والميكروبات لعصائر ساق الصبار (Osuna-Martínez *et al*., 2014; bakari *et a*l., 2017) كما يحتوي ساق نبات الصبار على كمية كبيرة من الزيوت العطرية النباتية التي تمتلك خصائص مفيدة مثل مضادات الأكسدة والأنشطة المضادة للميكروبات مثل بكتريا *Enterococcus faecalis* وبكتريا *Staphylococcus aureus* , *Enterobacter aerogenes* وبكتريا *Salmonella enteric* وكذلك ضد الاعفان , *Aspergillus niger Penicillium sp* , *Fusarium phyllophilum* و *Alternaria alternata* ويتميز كذلك باحتواءه على الزيت الغني بالأحماض الدهنية غير المشبعة المفيدة للصحة (Chougui *et al*.,2013). ونظرا للاهتمام المتزايد بالمركبات المأخوذة من المصادر الطبيعية وذات الخصائص المضادة للأكسدة والميكروبات، وخاصة تلك التي يتم الحصول عليها من النباتات والتي يمكن ان تكون بديلا واعدا عن المصادر الاصطناعية لذا هدفت الدراسة الى اختيار نبات الصبار الغني بالمغذيات الصحية القيمة الداعمة, والتحقيق في الخواص المضادة للأكسدة والمضادة للأحياء الدقيقة لمستخلصات ساق النبات المزروع في محافظة البصرة /العراق وقابليته على اقتناص الجذور الحرة ودراسة مدى قدرته على تثبيط انواع مختلفة من البكتريا والاعفان لاعتباره مصدرا غنيا بالمركبات الطبيعية الفعالة والمسؤولة عن خواصه ولها تطبيقاتها في الصناعات الغذائية والدوائية وامكانياته الهائلة ليكون غذاء المستقبل.

## المواد وطرائق العمل

### جمع العينات

جمعت سيقان نبات الصبار (التين الشوكي) *Opuntia ficus-indica* من احدى مشاتل محافظة البصرة/ العراق في منتصف شهر ايلول، تراوحت درجة حرارة الجو 35م ومعدل الرطوبة النسبية 30%, التربة مزيجية رملية، عمر النبات 2 سنة في مرحلة ناضجة، بحالة جيدة وغير تالف، جمعت 5 سيقان من 5 اشجار بصورة عشوائية، غسلت السيقان بالماء المقطر وقطعت الى اجزاء صغيرة وجففت على درجة حرارة 45م في جهاز التجفيف، طحنت العينات الجافة بمطحنة كهربائية وخزن المسحوق الناتج في عبوة معتمة تحت درجة حرارة الغرفة لحين اجراء التحليلات.

### تحضير المستخلصات المائية والكحولية

حضرت المستخلصات المائية والكحولية حسب طريقة Radi *et al*., (1997) حضر المستخلص المائي بوزن (5غم) من مسحوق الساق المحضر سابقا وخلطه مع 200 مل من الماء لحين التجانس، كما استعمل خليط الإيثانول/الماء بنسبة (70: 30 حجم/حجم) لتحضير المستخلص الكحولي. ترك المستخلص المائي والمستخلص الايثانولي لمدة 4 أيام مع التحريك، ثم رشحت المستخلصات بورقة ترشيح (رقم 4). بخر الماء من المستخلص المائي عند درجة حرارة 60م وكذلك بخر المذيب (الايثانول) من المستخلص الكحولي عند درجة حرارة 45م تحت ضغط منخفض بواسطة المبخر الدوار (Buchi R-210). جفف المتبقي بنظام التجفيد بجهاز (Hetosicc CD 52, Denmark) وخزن عند 4م لحين اجراء الفحوصات.

### الخواص المضادة للاكسدة

#### 1- تقدير محتوى حامض الاسكوربيك

قُدرمحتوى حامض الأسكوربيك لساق الصبار حسب الطريقة المذكورة من قبل Meraz-Maldonado *et al*., (2012) وذلك بوزن 10 غم من مسحوق الساق الجاف ثم اضيف اليه 10 مل حامض HCl بتركيز 2% ورشح بورق ترشيح وأكمل حجم الراشح بالماء المقطر الى 100 مل ، واخذ 1 مل من الراشح المخفف في أنبوب اختبار ومزج مع 9 مل من صبغة dichloro pheno lindophenol (DCPIP) (0.001N) وقيست امتصاصيته بجهاز المطياف الضوئي. حسب محتوى فيتامين C في العينات اعتماداً على العلاقة البيانية بين تركيز الحامض والامتصاصية عند طول موجي 515 نانومتر وباستعمال محلول قياسي من حامض الاسكوربيك وبتراكيز تراوحت (10-80) مايكروغرام/مل.

**2- تقدير محتوى الكاروتين**

قدّر محتوى بيتاكاروتين لساق الصبار حسب طريقة Du Toit *et al* ., (2018) اذ خلط 2 غم من ساق النبات مع 10 مل من الهكسان: الأسيتون: الإيثانول (50:25:25 حجم/حجم) واجري الطرد المركزي عند 6500 دورة/الدقيقة عند 4°م لمدة 5 دقائق. اخذت الطبقة العليا وأكمل الحجم إلى 25 مل بالهكسان. تم قياس الامتصاصية بجهاز المطياف الضوئي عند 450 نانومتر وفقًا للطريقة التي وصفها Kuti (2004) و Fernández-López *et al*.,(2010) باستخدام معامل بيتا كاروتين، E1٪2590 = . تم تحويل النتائج إلى ميكروغرام/غرام (وزن طازج).

$$\text{تركيز بيتا كاروتين (ملغم)} = \frac{\text{الامتصاصية} \times \text{حجم المحلول(مل)} \times 10^6}{\text{معامل الامتصاصية لبيتا كاروتين}} \times 100$$

$$\text{تركيز بيتا كاروتين (ميكروغرام/غم)} = \frac{\text{تركيز بيتاكاروتين ملغم}}{\text{وزن العينة}}$$

**3- قابلية اقتناص بيروكسيد الهيدروجين Scavenging hydrogen Peroxide**

قُدرت قابلية مستخلص ساق نبات الصبار لاقتناص جذر بيروكسيد الهيدروجين $H_2O_2$ حسب الطريقة التسحيحية المتبعة من قبل(Zhang, 2000) والمذكورة في Sharma and Singh (2012) وذلك بأخذ 0.1 مل من بيروكسيد الهيدروجين بتركيز0.1 ملي مولاري و0.1 مل من المستخلصات الكحولية والمائية واضيف له قطرتين من موليبيدات الامونيوم بتركيز 3% و10 مل من حامض الكبريتيك $H_2SO_4$ بتركيز2 مولاري ثم اضيف للخليط 7 مل من يوديد البوتاسيوم KI بتركيز 1.8 مولاري وسحح خليط التفاعل مع ثايوكبريتات الصوديوم ($NaS_2O_3$) تركيزه 5.09 ملي مولاري حتى اختفاء اللون الأصفر لخليط التفاعل وحسبت قابلية الاقتناص حسب المعادلة التالية:

$$\text{قابلية اقتناص البيروكسيد\%} = \frac{\text{حجم } NaS_2O_3 \text{ لعينة السيطرة} - \text{حجم } NaS_2O_3 \text{ للعينة}}{\text{حجم } NaS_2O_3 \text{ لعينة السيطرة}} \times 100$$

**الاحياء المجهرية المعتمدة في الدراسة**

الاحياء المجهرية التي اعتمدت في الدراسة هي بكتريا موجبة لصبغة كرام مثل بكتريا *Enterococcus faecalis* وبكتريا *Staphylococcus aureus*وبكتريا سالبة لصبغة كرام المتمثلة ببكتريا *Enterobacter aerogenes* وبكتريا *Salmonella enteric* كما استعملت الاعفان *Aspergillus niger* , *Penicillium sp,* *Fusarium phyllophilum,* وعفن *Alternaria alternata*. جهزت الاحياء المجهرية من جامعة البصرة / كلية العلوم/ قسم علوم الحياة. كما استعمل الوسط (N.B) Nutrient Brothلتنشيط العزلات البكتيرية والوسط PDA ( Potato Dextrose Agar ) لتنشيط الاعفان والمجهزة من شركة Oxoid الانكليزية.

**الفعالية التثبيطية لمستخلصات ساق الصبار ضد الاحياء المجهرية**

استعمل الوسط المغذي السائل N.B لتنشيط عزلات البكتريا تحت درجة حرارة 37ºم ولمدة 24 ساعة، اما عزلات الاعفان والخمائر فقد نشطت على وسط PDA وحضنت بدرجة 25ºم لمدة (5-7) ايام. وحسب طريقة Radi *et al*., (1997)اعتمدت طريقة الحفر (agar well diffusion method)، إذ وضعت الاوساط N.B و PDA في اطباق بتري وتركت لتتصلب بعدها خطط على السطح المتصلب بوساطة Loop من الاحياء المجهرية المنشطة وبوساطة الثاقب الفليني، عملت حفرة بقطر7 ملم في وسط الطبق ووضعت المستخلصات المحضرة في الحفرة بحجم 0.2 مل و 0.5 مل وبتركيز 1000 ميكرولتر/مل. ولغرض الامتصاص ترك المستخلص في الوسط لمدة 2- 3 ساعات. حضنت الاطباق عند 37 ºم للبكتريا لمدة 24 ساعة، اما الفطريات فقد حضنت على درجة حرارة 25 ºم لمدة (5-7) ايام، بعدها حسبت أقطار التثبيط (Clear zone) التي لا تحتوي على نمو الميكروبي بـ (ملم) وبثلاث مكررات.

**التحليل الاحصائي**

عبر عن بيانات التحليل الإحصائي بواسطة ± الانحراف القياسي لثلاثة مكررات. وحسبت الفروقات المعنوية بواسطة برنامج EXCELL عند مستوى معنوية ($p \geq 0.05$) اجري تحليل الارتباط والانحدار باستعمال Microsoft Excel التابع لبرنامج Microsoft Office 2010.

## النتائج والمناقشة

### الخواص المضادة للاكسدة

#### 1- محتوى حامض السكوربيك

يعتبر فيتامين E وفيتامين C وفيتامين K الفيتامينات الرئيسية في نبات الصبار ومحتواها يعتمد على نوع الصنف ويعتبر حامض الاسكوربيك فيتامينC أحد اهم مضادات الأكسدة الغذائية وان محتواه في ساق وثمار الصبار أعلى من محتواه في السيقان والثمار الاخرى (Diaz Medina *et al*.,2007). يبين جدول رقم (1) محتوى حامض الاسكوربيك في ساق نبات الصبار الطازج والتي بلغت 16.09 ملغم/ 100غم, تقاربت النتيجة مع ما توصل اليه Fernández-López *et al*. (2010) عند دراستهم محتوى حامض الاسكوربيك لأصناف مختلفة من الصبار اذ بلغ المحتوى في الساق مابين (14.5 - 23.3 ملغم/ 100غم), كما تقاربت النتيجة مع ما توصل اليه Díaz-Medina *et al*.,(2007) إذ اختلفت مستويات حامض الأسكوربيك في السيقان (cladodes) المجففة حسب الاصناف وامتلك الصنف روبوستا Robusta أعلى قيم تراوحت بين (182.36 - 282.14 ملغم/ 100غم) والأدنى (14.29 - 28.00 ملغم/ 100 غم) لصنف أوفرOfer. فيما تناقضت النتيجة لدى (Du Toit *et al*.,2018) إذ احتوى صنف Robusta على مستويات منخفضة من حامض الأسكوربيك في السيقان الطازجة بلغت (24.04 ملغم/ 100 غم) بينما ارتفعت قيمة الحامض لدى صنف Gymno-Carpo وبلغت (77.40 ملغم/ 100 غم) واحتوى صنف مايرز Meyers على (67.25 ملغم/ 100غم) ومع ذلك، من الممكن أن يكون حامض الأسكوربيك محمي في سيقان صنف Robusta نظرًا لارتفاع اللزوجة الصمغية لساق النبات (Du Toit *et al*.,2018). وعند مقارنة محتوى حامض الاسكوربيك في الاجزاء الاخرى من النبات نجد ان محتواه في لب ثمار الصبار (76.7 ملغم/ 100 غم) وهو اعلى من متوسط محتواه في الساق قيد الدراسة كما ان محتواه في فاكهة الصبار اعلى مما هي عليه في الفاكهة المستهلكة بانتظام مثل الخوخ (7 ملغم / 100 غم من الفاكهة الطازجة)، النكتارين (10 ملغم/ 100 غم من الفاكهة الطازجة)، اما قشور الصبار فقد احتوت على (11.7 ملغم/ 100 غم) وهو اقل من محتواه في الساق قيد الدراسة (Welegerima *et al*., 2018). وفي دراسة اجراها Barba *et al*, (2017) حول عصير الصبار فقد وجدوا ان معاملة عصير نبات الصبار بالضغط العالي high pressure processing(HPP) والمجال الكهربائي النبضي pulsed-electric field (PEF) لا يؤثران على محتوى حامض الاسكوربيك مقارنة بالمعاملة بالبسترة. وفقا لما توصل اليه الباحثان Patil and Dagadkhair, (2019) فإن حامض الأسكوربيك مسؤول عن 30-40٪ من نشاط مضادات الأكسدة في فاكهة وساق الصبار ويتضح هذا الارتباط أيضًا مع نشاط ربط ايونات المعادن مثلما ترتبط الفينولات الكلية ارتباطًا خطيًا بالقدرة المختزلة وقابلية اقتناص الجذور الحرة والنشاط الكلي لمضادات الأكسدة (Abdel-Hameedl *et al*., 2014).

**شكل رقم (1) المنحنى القياسي لحامض الاسكوربيك Ascorbic acid**

**جدول رقم 1 محتوى المواد المضادة للاكسدة لساق الصبار**

| | |
|---|---|
| حامض الاسكوربيك | 16.09 ملغم / 100 غم |
| بيتا كاروتين | 19.956 مايكروغم/ غم |

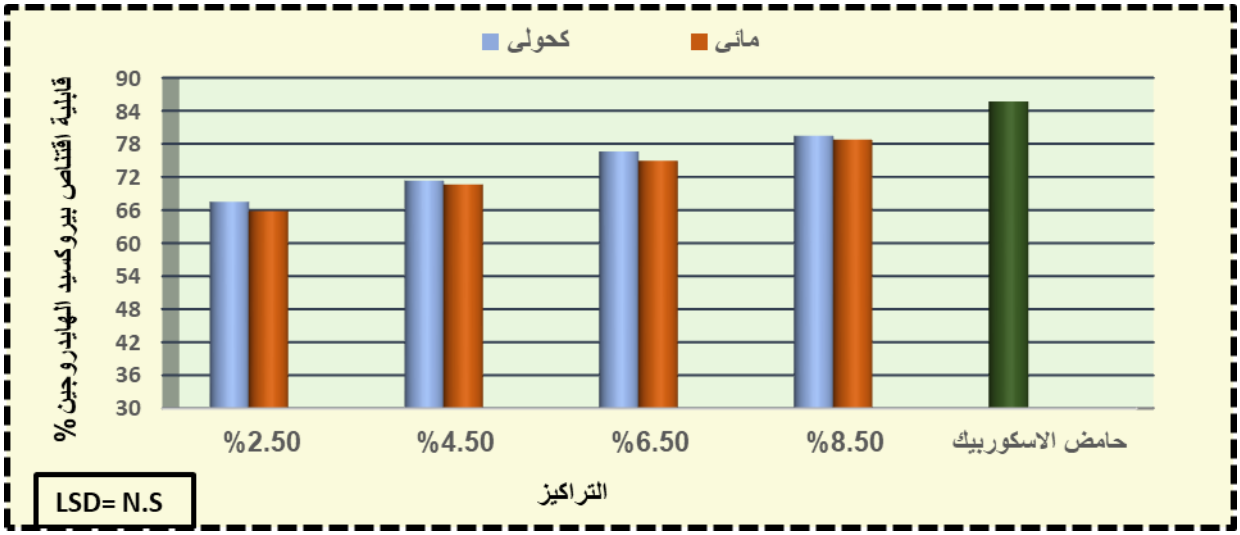
#### 2- محتوى بيتا كاروتين

يلعب البيتا كاروتين (فيتامين A) دورًا مهمًا في سلامة الخلايا وتحتوي الفاكهة الصفراء بشكل عام على تركيزات قادرة على سلامة الخلايا الحية من التلف لمساهمتها في محتوى مضادات الأكسدة ومكافحة الأمراض المزمنة التي تصيب الإنسان

(Abou-Elella and Ali, 2014). أظهرت النتائج في جدول رقم 1 محتوى البيتا كاروتين في ساق نبات الصبار اذ بلغت 19.956 مايكروغم/ غم وتقاربت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Du Toit *et al*.,(2018) عند دراستهم لمحتوى الكاروتين في خمسة أصناف مختلفة من ساق نبات الصبار اذ بلغ محتواه 17.87 و 18.15 و 6.72 و 15.67 و 11.29 مايكروغم/غم لأصناف Ofer , Nepgen , Meyers , Gymno- Carpo و Robusta على التوالي, بينما ارتفع محتوى الكاروتين مقارنة مع محتواه في الدراسة الحالية لدى Fernández-López *et al*.( 2010) عند دراستهم لأصناف من الصبار تحمل الاسماء العلمية *Opuntia ficus-indica ,Opuntia stricta* و *Opuntia undulata* على التوالي اذ بلغت 25.8, 47.1 و 66.8 مايكروغم/غم. فيما ارتفعت كمية بيتا كاروتين في ساق الصبارللدراسة الحالية مقارنة مع الاجزاء الاخرى للنبات إذ احتوت قشور التين الشوكي المصري على 2.97 ملغم /100غم (El-Said *et al* . , 2011), كما ان متوسط قيمة الكاروتين (17.5 ميكروغم /غم) في قشور نبات الصبار ومنتجاته وهذه أعلى من محتواه في اللب (4.26 ميكروغم/غم) وأقل بشكل ملحوظ من محتواه في الساق (36.9 ميكروغم /غم) (Du Toit *et al*.,2018).

**3- اقتناص جذر بيروكسيد الهيدروجين**

بينت النتائج في الشكل (1) قابلية اقتناص مستخلصات ساق الصبار المائية والكحولية لبيروكسيد الهيدروجين اذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى معنوية (P>0.05). بلغت قابلية اقتناص المستخلصات الكحولية (67.5, 71.35, 76.65 و79.47) %عند التراكيز (2.5, 4.5, 6.5 و8.5) % وكانت هذه اعلى مما هي عليه في المستخلصات المائية التي بلغت (65.82, 70.63, 74.92, 78.75) % عند التراكيز نفسها وقد يعود ذلك الى ان كفاءة الكحول اعلى على استخلاص المركبات الفعالة من الماء. فيما كانت قابلية على اقتناص المستخلصات لجذر بيروكسيد الهيدروجين اقل مما اظهره حامض الاسكوربيك اذ بلغ 85.71 % قد يُعزى استقرار أو زيادة نشاط فعالية مضادات الأكسدة في المستخلصات إلى وجود حامض الأسكوربيك وجميع المركبات الفينولية الحرة والتي تشارك كمستقبلات جذرية وتعمل على انهاء تكاثر الجذور الحره عن طريق اقتناصها (Ashokkumar *et al*.,2008), اتفقت النتائج مع ما توصل اليه Zafra-Rojas *et al*.,(20.13) الذين وجدوا ان مستخلصات ساق الصبار تمتلك قابلية على اقتناص الجذو الحرة وبنسب عالية وتقاربت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج Izuegbuna *et al*.,(2018) عند دراستهم حول اللمستخلصات الكحوليه والمائية لنبات الصبار اذ أظهرت المستخلصات الكحولية قابلية لاقتناص الجذور الحرة ومن بينها جذر بيروكسيد الهيدروجين اعلى مما هو عليه في المستخلصات المائية وبشكل بسيط. أكد Divya *et al* (2016) وجود ارتباطًا كبيرًا بين إجمالي الفينولات واقتناص الجذور الحرة وربط أيونات المعادن ومدى هذا الارتباط يعتمد على تركيز الفينولات المتعددة وتركيز المعدن الانتقالي, لذلك يوصى باستغلال هذه المواد للحصول على مركبات حيوية ذات خصائص مضادة للأكسدة (El-Mostafa *et al*., 2014).




**شكل رقم (2): قابلية اقتناص بيروكسيد الهيدروجين للمستخلصات الكحولية والمائية لساق نبات الصبار**

**الفعالية التثبيطية لمستخلصات ساق الصبار ضد البكتريا**

بينت النتائج فعالية المستخلصات المائية والكحولية لساق نبات الصبار*Opuntia ficus-indica* في تثبيط جميع سلالات البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام المعتمدة في الدراسة. فقد تراوحت مناطق التثبيط بصورة عامة بين (36±0.05-6±0.01) ملم كما في جدول (2). وتشير نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقات معنوية كبيرة عند الاضافات 0.2 و0.5 مل بين البكتريا الموجبة والسالبة عند مستوى معنويه (P>0.05). كما ازدادت الفعالية التثبيطية

للمستخلصات ضد البكتريا الموجبة مقارنة بالبكتريا السالبة، واظهرت المستخلصات الكحولية مناطق تثبيط اكبر مقارنة بالمستخلصات المائية كما ازدادت مناطق التثبيط بزيادة حجم المستخلص المضاف. اعطت بكتريا *Staphylococcus aureus* الموجبة لصبغة كرام اعلى منطقة تثبيط بقطر قدره 0.05±36 ملم باستعمال المستخلص الكحولي وبالإضافة 0.5 مل تليها بكتريا *Enterococcus faecalis* بهالة تثبيط قدرها 0.04±32 ملم ثم بكتريا *Enterobacter aerogenes* بقطر تثبيط قدره 0.11±14 ملم واقلها لبكتريا *Salmonella enterica* بهالة تثبيط قطرها 0.23±12 ملم، اما اكبر مناطق تثبيط كانت عند الاضافة 0.2مل والتي بلغت 31± 0.31 والخاصة ببكتريا *Staphylococcus aureus*واقلها لبكتريا *Salmonella enterica* بقطر تثبيطي 0.02 ±9 ملم. فيما اظهرت المستخلصات المائية فعالية اقل من المستخلصات الكحولية, فقد تراوحت مناطق التثبيط بين (0.01±6-0.16±21) ملم وكانت اكبر هالة تثبيط لبكتريا *Staphylococcus aureus* الموجبة بقطر0.16±21 ملم تليها بكتريا *Enterococcus faecalis* بقطر تثبيطي 0.14±19 ملم واقلها لبكتريا *Salmonella enterica* السالبة بقطر 0.03 ±8 وبنسبة اضافة 0.5 مل فيما انخفضت اقطار التثبيط عند الاضافة 0.2 مل وبلغ اكبر قطر تثبيطي 0.22±19 ملم لبكتريا *Staphylococcus aureus* تليها بكتريا *Enterococcus faecalis* بقطر تثبيطي 0.03±16 ملم واقلها لبكتريا *Salmonella enterica* بقطر تثبيطي0.01±6 ملم.

اتفقت النتائج مع العديد من الدراسات الأخرى التي بينت أن التأثير المثبط للمستخلصات المأخوذة من المصادر الطبيعية تكون أكثر فعالية في البكتريا الموجبة لصبغة جرام من البكتيريا السالبة للصبغة لاحتوائها على غشاء خارجي فعال يحد من دخول المركبات ولها الية لبثق السموم (Baltazar *et al*.,2015; Delgado Adámez *et al*.,2012) وهذا يفسر فعالية المستخلصات ضد حاجز النفاذية اذ تعتمد قابلية التثبيط على نوع المستخلص المستعمل وتركيب الغشاء الميكروبي (De Almeida *et al*.,2010) كما اتفقت النتائج مع (El-Mostafa *et al*.,(2014 إذ اظهرت المستخلصات الكحولية والمائية لساق نبات الصبار *Opuntia ficus indic* نشاطا مضادا لبكتريا *Vibrio cholera* و *Proteus mirabilis*. وفي دراسة حول المستخلصات الكحولية لساق الصبار *Opuntia ficus-indica* وجد Welegerima *et al*., (2018) ان المستخلص الميثانولي امتلك مناطق تثبيط واسعة ضد بكتريا *S. pneumonia* بلغت 10.29 ملم يليها مستخلص الكلوروفورم ضد بكتريا *B.subtilis* بقطر تثبيطي 10.23 ملم واقل قطر تثبيطي للمستخلص الميثانولي ضد بكتريا *S.typhi* بقطر 4.50 ملم. وفقًا لدراسة اجريت من قبل (Durgesh *et al*.,2016) أظهرت مستخلصات ساق وفاكهة الصبار *Opuntia ficus indica*بالميثانول والإيثانول والكلوروفورم نشاطًا كبيرًا مضادًا لكل من البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام والذي يعود الى احتواء المستخلصات على مختلف المكونات النشطة بيولوجيا. كما اضاف (Allegra *et al*. 2014) ان ساق نبات الصبار *Opuntia ficus-indica* ذو نشاط مضاد للأحياء الدقيقة والالتهابات بسبب احتواءه على مركب بيتا- سايتوستيرول B-sitosterol. واضاف Piga A. (2004) ان سيقان *Opuntia ficus indica* هي مصادر ممتازة للمواد الكيميائية النباتية مثل المواد الفينولية ، التانين ، الجليكوزيدات ، القلويات ، الفلافونويد ، الصابونين ، المنشطات والقلويدات ، والتي يمكن أن تكون مسؤولة عن النشاط المثبط الملحوظ ضد البكتيريا المختبرة. وعند مقارنة الفعالية التثبيطية للساق قيد الدراسة مع اوراق نبات الصبار نجد ان المستخلصات المائية والكحولية لأوارق الصبار تمتلك فعاليّة مضادّة للبكتريا، تباينت حسب طريقة الاستخلاص ونوع البكتريا، إذ تفوق التأثير التثبيطي للمستخلص الكحولي على المستخلص المائي و بلغ أعلى قطر تثبيط للمستخلصين لبكتريا *E.Coli* واقل تأثير تثبيطي كان اتجاه بكتريا *Klebsiella pnemoniae* (السعد و عبد الكريم ,2017).

**جدول رقم (2) تاثير المستخلصات المائية والكحولية لساق نبات الصبار *Opuntia ficus-indica* في البكتريا قيد الدراسة وباضافات مختلفة.**

| الاسم العلمي للبكتريا | معدل قطر مناطق التثبيط (مل) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نسبة الاضافة (مل) | | | |
| | 0.2 | | 0.5 | |
| | المستخلص المائي | المستخلص الكحولي | المستخلص المائي | المستخلص الكحولي |
| *Salmonella enterica* | 6 ± 0.01$^{cB}$ | 9± 0.02$^{bB}$ | 8± 0.03$^{bB}$ | 12 ± 0.23$^{aC}$ |
| *Enterobacter aerogenes* | 7± 0.05 $^{c B}$ | 10 ± 0.21$^{bB}$ | 11 ± 0.21$^{bB}$ | 14 ± 0.11$^{aC}$ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Enterococcus faecalis* | 16± 0.03$^{bA}$ | 29 ± 0.14$^{aA}$ | 19± 0.14$^{bA}$ | 32 ± 0.04$^{aB}$ |
| *Staphylococcus aureus* | 19± 0.22$^{bA}$ | 31 ± 0.31$^{cA}$ | 21 ± 0.16$^{bA}$ | 36 ± 0.05$^{aA}$ |

- **تشير الحروف الصغيرة المتشابهة افقيا الى عدم وجود فروقات معنوية وتشير الحروف الكبيرة المتشابهة عموديا الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى (P>0.05)**

**الفعالية التثبيطية لمستخلصات ساق الصبار ضد الاعفان**

يوضح الجدول رقم (3) فعالية مستخلصات ساق الصبار *Opuntia ficus-indica* المائية والكحولية وباضافات مختلفة على تثبيط اربعة انواع مختلفة من الاعفان ( *Aspergillus niger*, *Penicillium sp*, *Fusarium phyllophilum* و*Alternaria alternate* ). وفقًا للنتائج المدرجة في الجدول (3) نستنتج ان الاضافة 0.5 مل كانت اكثر تاثير على تثبيط النمو الفطري مقارنة بالاضافة 0.2 مل للمستخلصين المائي والكحولي, وبيت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقات معنوية عند الاضافات 0.2 و0.5 مل بين مختلف الاعفان عند مستوى معنويه (P>0.05). كما ارتفعت معدلات اقطار التثبيط للمستخلصات الكحولية مقارنة بالمستخلصات المائية سواء كانت نسبة الاضافة 0.2 مل او 0.5 مل, فقد بلغ اعلى معدل قطر تثبيط للمستخلص الكحولي 0.11±78 ملم للعفن *Alternaria alternate*, يليها عفن *Fusarium phyllophilum* بقطر تثبيطي 0.05±36 ملم واقلها 0.16±15 ملم للعفن *Aspergillus niger*عند الاضافة 0.5 مل, فيما انخفضت اقطار التثبيط عند الاضافة 0.2 مل وبلغ اعلى قطر تثبيط 0.13±65 ملم للعفن *Alternaria alternate* واقلها لعفن *Aspergillus niger* بقطر تثبيطي 0.03±9 ملم . كما يبين الجدول عدم قدرة المستخلص المائي لساق الصبار على تثبيط عفن *Aspergillus niger* عند نسبة الاضافة 0.2 و0.5 مل فيما بلغ اعلى قطر تثبيطي 0.05±21, 0.05 ±18 ملم لعفن *Alternaria alternate* واقلها لعفن *Penicillium* sp بقطر0.11±7 , 0.04±5 ملم عند الاضافة 0.5 , 0.2 مل من المستخلص المائي بالتتابع. ان انخفاض القدرة التثبيطية للمستخلصات المائية مقارنة بالمستخلصات الكحولية ربما يعود على قدرة الكحول على استخلاص المركبات الفعالة لساق نبات الصبار وبكفاءة اعلى مقارنة بالاستخلاص بالماء. وجد Bakari *et al*.,(2017) ان مستخلصات اوراق الصبار بالاسيتون , الهكسان و ثنائي كلورو ميثان له تاثير فعال ضد عفن *A. niger* و *F. phyllophilum* وكذلك فعالية مستخلصات الأسيتون ضد عفن *Penicillium sp* . تعود قدرة المستخلصات على تثبيط الميكروبات لاحتواءها على المركبات النشطة بيولوجيا مثل الفيتامينات, الكاروتين والمركبات المضادة للاكسدة ( الفينولات والفلافونيدات , بيتاسيانين, بيتا زانثين , الالكانويد), الاحماض الامينية والالياف (Ennouri *et al*., 2014) . اثبتت الدراسات الحديثة ان جميع اجزاء نبات الصبار لها القدرة على تثبيط الميكروبات, وقد تميز ساق الصبار من أنواع *Opuntia* بخصائصه الطبية، بما في ذلك تاثيراته كمضاد للأكسدة والميكروبات لاحتواءه على مركبات البوليفينول والتانين ذات القيمة التغذوية لصحة الانسان (Pareek *et al*., 2003). في الوقت الحاضر، أصبحت النباتات الطبية ذات التأثير القوي المضاد للميكروبات ذات فائدة كبيرة لعلاج العديد من الأمراض البشرية، تكمن أهمية النباتات الطبية كمضادات للميكروبات من حقيقة أن الطب الأخضر سهل الوصول إليه وآمن وذو آثار جانبية أقل.

**جدول رقم (3) تاثير مستخلصات ساق نبات الصبار *Opuntia ficus-indica*المائية والكحولية في الاعفان قيد الدراسة وباضافات مختلفة.**

| الاسم العلمي للعفن | معدل قطر مناطق التثبيط (ملم) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | حجم الاضافة (مل) | | | |
| | 0.2 | | 0.5 | |
| | المستخلص المائي | المستخلص الكحولي | المستخلص المائي | المستخلص الكحولي |
| *Aspergillus niger* | - | 9± 0.03$^{bD}$ | - | 15 ± 0.16$^{aC}$ |
| *Penicillium sp* | 5 ±0.04$^{dC}$ | 23 ± 0.12$^{cC}$ | 7±0.11$^{bC}$ | 33 ± 0.03$^{aB}$ |
| *Fusarium phyllophilum* | 12 ± 0.20$^{bB}$ | 32 ± 0.21$^{aB}$ | 15 ± 0.03$^{bB}$ | 36± 0.05$^{aB}$ |
| *Alternaria alternata* | 18± 0.05$^{dA}$ | 65 ± 0.13$^{cA}$ | 21 ± 0.05$^{bA}$ | 78 ± 0.11$^{aA}$ |

- **تشير الحروف الصغيرة المتشابهة افقيا الى عدم وجود فروقات معنوية وتشير الحروف الكبيرة المتشابهة عموديا الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى (P>0.05)**

**المصادر**

السعد، عاليه جميل وعبد الكريم، ندى فوزي (2017). تقييم الفعاليّة المضادّة للأكسدة واالفعاليّة المُثبّطة لمستخلص أوارق نبات صبّار الأوليفيرا *Aloe vera* ضد بعض البكتريا الممرضة. المجلة السورية للبحوث الزراعية 4(4): 39 - 48.

Allegra, M., Ianora, A., Tersigni, M., Panza, E., Tesorier, L. and Livrea, M.A. (2014). Indicaxanthin from cactus pear fruit exerts anti-inflammatory effects in carrageenan-induced rat pleurisy. J Nutr. 144(2):185-192. doi: 10.3945/jn.113.183657. Epub 2013 Dec 4.

Ashokkumar, M., Sunartio, D., Kentish, S., Mawson, R., Simons, L., Vilkhu, K., and Versteeg, C. (Kees). (2008). Modification of food ingredients by ultrasound to improve functionality: A preliminary study on a model system. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 9(2): 155–160.

Ayadi, M.A., Abdelmaksoud, W., Ennour, M. and Attia, H. (2009). Cladodes from *Opuntia ficus-indica* as a source of dietary fiber. Effect on dough characteristic and cake making. Ind. Crops Prod. 30(1): 40–47.

Bakari, S., Dadud, A., Felhi, S., Smadui,S., Gharsallah, N. and Kadri, A. (2017). Proximate analysis, mineral composition, phytochemical contents, antioxidant and antimicrobial activities and GC-MS investigation of various solvent extracts of cactus cladode. Food Science and Technology. Campinas, 37(2): 286-293, DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.20116

Baltazar, M., Ngandjio, A., Holt, K. E. Lepillet, E., M.P., Collard, J., Bercion, R., Nzouankeu, A., Hello, S.L., Dougan , G., Fonkoua, M. and Weill,F. (2015). Multidrug-resistant *Salmonella enterica* serotype typhi, Gulf of Guinea Region, Africa. Emerging Infectious Diseases. 21 (4): 655-659. DOI: 10.3201/eid2104.141355 .

Barba, F.J., Putnik, P., Bursać Kovačević, D., Poojary, M. M., Roohinejad, S., Lorenzo, J. M., and Koubaa, M. (2017). Impact of conventional and non-conventional processing on prickly pear ( *Opuntia* spp.) and their derived products: From preservation of beverages to valorization of by-products. Trends in Food Science & Technology. 67 :260–270. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.07.012

Butera, D., Tesoriere, L., di Gaudio, F., Bongiorno, A., Allegra, M., Pintaudi, A. M., Kohen, R. and Livrea, M. A. (2002). Antioxidant activities of sicilian prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit extracts and reducing properties of its betalains: Betanin and indicaxanthin. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50(23): 6895-6901.

Choi, J., Lee,C.K. Moon, Y.I., Park H.-J.and Han Y.N. (2002). Biological activities of the extracts from fruit and stem of prickly pear (*Opuntia ficus-indica* var. saboten) III. - Effects on dietary induced hyperlipidemia. Korean Journal of Pharmacognosy. 33(3):238-244.

Chougui, N., Tamendjari, A., Hamidj, W., Hallal, S., Barras, A., Richard, T., and Larbat, R. (2013). Oil composition and characterisation of phenolic compounds of *Opuntia ficus-indica* seeds. Food Chemistry. 139(1-4): 796-803.

De Almeida, C.G., Garbois, G.D.; Amaral, L.M., Diniz, C.C. and Le Hyaric, M. (2010). Relationship between structure and antibacterial activity of lipophilic N-acyldiamines. Biomed. Pharmacother.64(4): 287–290.

Delgado Adámez, J., Gamero Samino, E., Valdés Sánchez, E. and González-Gómez, D. (2012). In vitro estimation of the antibacterial activity and antioxidant capacity of aqueous extracts from grape seeds (*Vitis vinifera* L). Food Control. 24(1-2): 136–141.

Diaz Medina, E. M., Rodriquez Rodriquez, E. M., and Díaz-Romero, C. (2007). Chemical characterization of *Opuntia dillenii* and *Opuntia ficus indica* fruits. Food Chem. 103(1): 38–45.

Divya, P. J., Jamuna, P., and Jyothi, L. A. (2016). Antioxidant properties of fresh and processed Citrus aurantium fruit. Cogent Food & Agriculture. 2:118-119.

Du Toit, A., De Wit, M., Osthoff, G., and Hugo, A. (2018). Antioxidant properties of fresh and processed cactus pear cladodes from selected *Opuntia ficus-indica* and *O. robusta* cultivars. South African Journal of Botany. 118: 44-51.

Durgesh, D., Wasnik,C. and Tumane P.M.(2016). In vitro antibacterial activity of *Opuntia ficus indica* L. (Prickly Pear) against multidrug resistant (MDR) bacteria isolated from clinical samples. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 5(3):996-1006.

El-Mostafa, K., Kharrassi, Y., Badreddine, A., Andreoletti, P., Vamecq, J., Kebbaj, M. H., Latruffe, N., Lizard, G., Nasser, B., and Cherkaoui- Malki, M. (2014). Nopal cactus (*Opuntiaficus-indica*) as a source of bioactive compounds for nutrition, health and disease. Molecules. 19(9): 14879-1490.

El-Said, N. M., Nagib, A. I., Rahman, Z. A., and Deraz, S. F. (2011). Prickly pear *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill] peels: chemical composition, nutritional value and protective effects on liver and kidney functions and cholesterol in rats. Func. Plant Sci. Biotechnol. 5(1) 30–35

Ennouri, M., Ammar, I., Khema khem, B. and Attia, H.(2014). Chemical composition and antibacterial activity of *Opuntia ficus indica* F. inermis (cactus pear) Flowers. J Med. Food. 17(8): 908-914.

Fernández-López, J. A., Almela, L., Obón, J. M., and Castellar, R. (2010). Determination of antioxidant constituents in cactus pear fruits. Plant Foods for Human Nutrition, 65(3): 253–259.

Feugang J.M., Konarski P., Zou D., Stintzing F.C. and Zou, C.(2016). Nutritional and medicinal use of cactus pear (*Opuntia* spp.) cladodes and fruits. Front. Biosci. 11:2574–2589.

Gebrekidan, W. and Zemene, A. (2017). Antibacterial activity of *Opuntia ficus indica* skin fruit extracts. Biotechnology International. 10(3):74-83.

Gebreselema, G., Feleke, M., Samuel, S. and Nagappan, R. (2013). Isolation and characterization of potential antibiotic producing actinomycetes from water and sediments of Lake Tana, Ethiopia. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 3(6):426-435.

Guevara, J. C., Yahia, E. M., and Brito de la Fuente, E. (2001). Modified atmosphere packaging of prickly pear cactus stems (*Opuntia* spp.). LWT - Food Science and Technology. 34(7): 445–451.

Izuegbuna, O., Otunola, G., and Bradley, G.(2019). Chemical composition, antioxidant, anti-inflammatory, and cytotoxic activities of *Opuntia stricta* cladodes. PLOS ONE, 14(1): 1-27.

Kuti, J. O. (2004). Antioxidant compounds from four *Opuntia* cactus pear fruit varieties. Food Chemistry. 85(4): 527–533.

Meraz-Maldonado,N., Valle-Guadarrama, S., HernÃ¡ndez-Morales, J., Anaya-Rosales, S., Rodríguez-Maciel, J. C. and Leyva-Ruelas, G.(2012). Quality of three sizes of prickly pear cactus stems (*Opuntia ficus indica* L. 'ATLIXCO'). African Journal of Agricultural Research. 7(32):4512-4520.

Osuna, H.T.G., Morales, R., Rubio, E.M., Mendoza, A.B. and Ruvalcaba, R.M, (2014). Iodine application increased ascorbic acid content and modified the vascular tissue in *opuntia ficus-indica* . Pak. J. Bot. 46(1): 127-134.

Osuna-Martínez,U., Reyes-Esparza, J. and Rodríguez-Fragoso, L.(2014). Cactus (*Opuntia ficus-indica*): A Review on its Antioxidants Properties and Potential Pharmacological Use in Chronic Diseases. Natural Products Chemistry & Research. 2(6): 2-8. DOI: 10.4172/2329-6836.1000153

Pareek, O.P., Singh, R.S. and Vashishtha, B.B.(2003). Performance of cactus pear (Opentia ficus Indica [L. Mill] clones in hot Arid region of India, Journal of the professional association for cactus development. 5:121-130

Patil, K. V. and Dagadkhair, A. C. (2019). Physicochemical characteristics and antioxidant potential of Opuntia fruit: a review. Phar. Innov. 8: 376–380.

Piga A. (2004). Cactus pear: a fruit of nutraceutical and functional importance. Journal Professional Association of Cactus Development. 9-22.

Radi, M., Mahrouz, M., Jaouad, A., Tacchini, M., Aubert, S., Hugues, M. and Amiot, M.J.(1997). Phenolic Composition, Browning Susceptibility, and Carotenoid Content of Several Apricot Cultivars at Maturity. Hort sci. 32:1087-1091.

Rickman, J. C., Bruhn, C. M., and Barrett, D. M. (2007). Nutritional comparison of fresh, frozen and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds. J. Sci. Food Agri. 87: 1185-1196.

Rodríguez-Felix, A. and Villegas-Ochoa, M. (1998). Postharvest handling of cactus pear leaves (nopalitos). In: Sáenz, C. (Ed.), Proceedings of the International Symposium: Cactus Pear and Nopalitos Processing and Uses. : 7-16 Santiago. Chile.

Saenz, C. (2000). Processing technologies: an alternative for cactus pear (*Opuntia spp.)* fruits and cladodes. Journal of Arid Environments. 46(3):209-225.

Sáenz, H.C. (1997). Cladodes: a source of dietary fiber. Journal of the Professional Association for Cactus Development. 2:117-123.

Santini, A. (2014). Nutraceuticals: An healthy bet for the future. J. Food Res. 3:1-2.

Santini,A. and Novellino,E.(2017). Nutraceuticals in hypercholesterolaemia: An overview. Br. J. Pharmacol. 174:1450-1463.

Shahidi, F.and Naczk, M.(2004). Phenolics in Food and Nutraceuticals. CRC Press. Boca Raton, FL, USA.

Sharma, S.K. and Singh, A.P. (2012). *In Vitro* antioxidant and free radical scavenging activity of *Nardostachys jatamansi* DC. J. Acupunct Meridian Stud. 5(3):112-118.

Valente, L. M. M., Paixão, D., Nascimento, A. C., Santos, P. F. P., Scheinvar, L. A., Moura, M. R. L., Tinoco, L. W., Gomes, L. N. F., and Silva, J.F. (2010). Antiradical activity, nutritional potential and flavonoids of the cladodes of *Opuntia monacantha* (Cactaceae). Food Chemistry. 123(4):1127-1131.

Welegerima, G., Zemene, A. and Tilahun,Y.(2018). Phytochemical composition and antibacterial activity of *Opuntia Ficus Indica* cladodes extracts JMPS journal of medicinal plants studies. 6(2): 243-246.

Zafra-Rojas, Q. Y., Cruz-Cansino, N., Ramírez-Moreno, E., Delgado-Olivares, L., Villanueva-Sánchez, J., and Alanís-García, E. (2013). Effects of ultrasound treatment in purple cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) juice. Ultrasonics Sonochemistry. 20(5). 1283-1288.

Zhang, X.Y. (2000). Principles of chemical analysis. beijing: China Science Press. 275p.