المؤتمر العلمي الثاني
لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا
الجامعة الأسمرية الإسلامية 1446هـ- 2024م

تقييم النشاط المضاد للبكتيريا لبعض مستخلصات تمر النخيل (*Phoenix dactylifera*) ونوى التمر صنف البكراري

خلود الهادي فائد و حسن محمد بن علي*

قسم الأحياء، كلية التربية، الجامعة الأسمرية الإسلامية، زليتن، ليبيا.

*البريد الإلكتروني: hasanskh1984@gmail.com

Evaluation of The Antibacterial Activity of Some Extracts of Date Palm (*Phoenix Dactylifera*) and Date Pits of The Bakrari Variety

Kholoud Alhadi Faed and Hasan Mohamed Ali*

Department of Biology, Faculty of Education, Alasmarya Islamic University, Zliten, Libya.

الملخص

استخدمت ثمار التمر لأغراض غذائية وعلاجية في مختلف أنحاء العالم وخاصة في الشرق الأوسط، وهو غني بالعديد من العناصر الغذائية الأساسية، ومجموعه واسعة من المركبات المضادة للأكسدة حيث تلعب المضادات الحيوية دوراً أساسياً في علاج العدوى ومع ذلك بدأت بعض البكتيريا المسببة للأمراض تمتلك مقاومة ضدها، مما يسبب التهابات مزمنة. هدفت هذه الدراسة إلى تقييم النشاط المضاد للبكتيريا لخمس مستخلصات من تمر البكراري ومستخلص واحد خاص بنوى التمر وهي مستخلص أسيتات الإيثيل : الايثانول (1:1) والكلوروفورم : الايثانول (1:1) و الإيثانول و الاستون : الماء (1:1) و الإيثانول :الماء (1:1) و مستخلص البروبانول الخاص بنوى التمر لمعرفة نشاطها المضاد للبكتيريا ضد أربع أنواع من البكتيريا الممرضة وهي *Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Acinetobacter* spp. ، ومن خلال النتائج المتحصل عليها أبدا مستخلص أسيتات الإيثيل نشاطاً كبيراً مضاداً للبكتيريا مقارنة بغيرة من المستخلصات حيث أظهر أعلى منطقة تثبيط ضد بكتيريا *S. aureus* بمتوسط منطقة تثبيط (40 مم) ، كما أظهرت المستخلصات الأخرى تأثيراً متنوعاً ضد أنواع البكتيريا المستخدمة بحيث تزداد فاعلية المستخلص بزيادة التركيز ومن خلال هذه النتائج نستنتج ما يؤكد احتواء ثمار تمر البكراري ونوى التمر على مواد نشطة بيولوجيا ولها القدرة على تثبيط البكتيريا.

الكلمات الدالة: تمر البكراري، مستخلص كحولي، بكتيريا ممرضة، مضاد حيوي، التأثير التثبيطي للبكتيريا .

Abstract

Date fruits have been used for nutritional and therapeutic purposes in various parts of the world, especially in the Middle East. It is rich in many essential nutrients and a wide range of antioxidant compounds. Antibiotics play a fundamental role in treating infections. However, some pathogenic bacteria have begun to develop resistance to them, causing chronic infections. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of five extracts of Bakrari dates and one extract specific to date pits, namely ethyl acetate extract: ethanol (1:1), chloroform: ethanol (1:1), ethanol and acetone: water (1:1), ethanol: water (1:1), and propanol extract specific to date pits to determine their antibacterial activity against four types of pathogenic bacteria, namely *Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus,* and *Acinetobacter.* spp. The results obtained showed that the ethyl acetate extract had a significant antibacterial activity compared to other extracts, as it showed the highest inhibition zone against *S. aureus* bacteria with an average inhibition zone (40 mm), and other extracts showed a diverse effect against other types of used bacteria, such that the effectiveness of the extract increases with increasing concentration. It is concluded that the Bakrari date fruits and date pits contain biologically active substances that have the ability to inhibit bacteria.

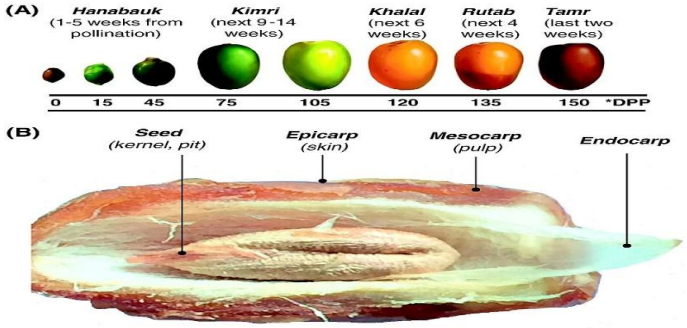
Keywords: *Bakrari date, Alcoholic extract, Pathogenic bacteria, Antibiotic, Antibacterial activity.*

1. المقدمة

شجرة النخيل هي شجرة الحياة في المناطق الصحراوية وهي ذات أهمية غذائية وطبية وهي من أقدم الأشجار التي عمل الإنسان على زراعتها منذ أقدم العصورة، و لما للتمر من مكانة فقد ذُكر في القرآن الكريم والسنة النبوية،قال تعالى : "﴿وَهُزِّي إِلَيْكِ بِجِذْعِ النَّخْلَةِ تُسَاقِطْ عَلَيْكِ رُطَبًا جَنِيًّا (25) فَكُلِي وَاشْرَبِي وَقَرِّي عَيْنًا﴾" [مريم 25-26] وقوله تعالى :"﴿وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ﴾"[ق: 10]، وكان النبي صلى الله عليه وسلم كثيراً ما يمدح النخلة ويُشبه بها، وأن ثمرها ليس كغيره من الثمار قال صلى الله علية وسلم "مَنْ تَصَبَّحَ كُلَّ يَوْمٍ سَبْعَ تَمَرَاتٍ عَجْوَةً، لَمْ يَضُرَّهُ فِي ذَلِكَ اليَوْمِ سُمٌّ وَلاَ سِحْرٌ" رواه البخاري في صحيحه.

وتعتبر ثمار التمر غذاءً أساسياً للناس في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وهو يزرع في المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية في جميع أنحاء العالم، ويوجد حاليا أكثر من 100 مليون شجرة نخيل مزروعة في مختلف أنحاء العالم، معظمها في الشرق الأوسط (حوالي 90%) لذلك فهي مرتبطة حاليا بشكل كبير بالعالم العربي والإسلامي (Al-Shwyeh, 2019). تتكون ثمرة التمر من قشرة خارجية ومتوسطة وداخلية، ثم البذرة (النواة) ، وتمثل القشرة المتوسطة الجزء الأكبر وهي الجزء الطري من التمرة، وتَمُر التمرة بخمس مراحل نضج مختلفة وهي الحبابوك والجمري والخلال والرطب والتمر كما

هو موضح في الصورة (1) وتكون الثمار صالحة للأكل في الثلاث المراحل الأخيرة؛ لانخفاض المرارة وزيادة الحلاوة والطراوة (Al-Shwyeh, 2019).



صورة 1. A) توضح مراحل مختلفة لنضج ثمرة النخيل وتوضح المراحل الثلاث الصالحة للأكل للثمرة: الخلال والرطب والتمر. B) تشريح الثمرة في مرحلة التمر يوضح الغلاف الخارجي والأوسط والداخلي والبذرة.

تعتبر ثمار التمر مصدراً جيداً للطعام منخفض التكلفة وهو جزءاً لا يتجزأ من الغذاء العربي، إلى جانب القيمة الغذائية هي مصدر غني للكربوهيدرات والبروتينات والأحماض الأمينية والمعادن. أيضاً يحتوي نوى التمر على عناصر و مكونات ذات قيمة غذائية (السيليينيوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، المنجنيز والحديد) والألياف الغذائية والفيتامينات والكاروتينات والأحماض الدهنية (Hussain, et al., 2019). كذلك غني بالمركبات الفينوليه التي تمتلك نشاطاً مضاداً للأكسدة ووفقا لـ Alshwyeh(2020) فإن المركبات الفينولية الموجودة بالتمر لها خصائص متأصلة القدرة على الإرتباط بجدار الخلية البكتيرية وبالتالي تثبيط نمو البكتيريا، وفي بعض المواقع في شبة الجزيرة العربية يتم تحميص نوى التمر واستخدامها كبديل للقهوة بدون الكافيين (Ghnimi et al., 2017).

يمتلك نوى التمر خصائص مضادة للبكتيريا ومضادة للأورام، وقد يحتوي التمر و نوى التمر على مركبات تكون بديلة للمضادات الحيوية (Swaidan et al., 2023). علاوه على ذلك، فإن البحث المستمر عن المركبات المضادة للبكتيريا،هو سباق ضد ظهور البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية (Samad et al., 2016). تُعد مقاومة المضادات الحيوية واحدة من أكبر التهديدات للصحة العالمية وتشير التقديرات إلى أن مقاومة المضادات الحيوية كانت مسؤولة بشكل مباشر عن 1.27 مليون حالة وفاة عالمية في عام 2019، كما أشارت منظمة الصحة العالمية (WHO, 2023). تشير التوقعات إلى أن هذا العدد سيرتفع إلى 10 ملايين بحلول عام 2050 كما أشار اليه Alkhalidy et al. (2023)، ونظراً لتزايد الاهتمام العالمي بالأدوية البديلة، يمكن أن تكون النباتات الطبية مصدراً جيداً لمجموعة متنوعة من الأدوية؛ بسبب تأثيرها الأكثر أمناً (فايد وآخرون، 2023). أجريت هذه الدراسة لتقييم الخصائص

المضادة للبكتيريا لتمر النخيل صنف البكراري، من مدينة زليتن، التي يمكن تطويرها إلي عوامل جديدة وأكثر أمناً وفعالية لمكافحة الإلتهابات الميكروبية الخطيرة.

2. الدراسات السابقة

قام **Aljazy et al. (2019)** بالبحث في تأثير المستخلصات المائية والإيثانولية والميثانولية لبذور التمر الحلاوي والخضراوي والزهدي على نمو البكتيريا الممرضة، وأظهرت النتائج أن المستخلص الإيثانولي كان المستخلص الأكثر فعالية مقارنة بالمستخلصات الأخرى في التأثير على نمو البكتيريا باستخدام تقنية انتشار الآجار. حيث كان المستخلص الأكثر نشاطًا ضد سلالة *P. aeruginosa* هو المستخلص الإيثانولي من بذور الزهدي بمنطقة تثبيط 0.32 +22.3 مم تليها 0.22 +20.2مم لـ*E. coli*.

أجرى Alshwyeh (2020) مقارنة بين ثلاثة أصناف مختلفة من نخيل التمر (Phoenix dactylifera) عالية الاستهلاك، وهي Ajwa و Khalas و Alkharj و Al-Qasim من حيث تأثيرها المضاد للبكتيريا واسع النطاق ومركباتها الفينولية، وقام بتقييم الخصائص المضادة للبكتيريا لمستخلصاتها الميثانولية ضد، *Bacillus subtilis,Klebsiella pneumoniae, Streptococcus pnuemoniae Staphylococcus aureus* و*Escherichia coli*. وقد أظهرت جميع الأصناف الثلاثة تأثيراً كبيراً ضد هذه البكتيريا المسببة للأمراض والتي يمكن الاستفادة منها كعوامل مضادة للميكروبات في صناعة الأغذية.

درس ابن طبة وغيابة (2021) المعايير المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية النباتية لخمسة أصناف من التمور (دقل أحمر، غرس، تامجهورت، تنصليت وتفزوين) خلال أربع مراحل نضج (خلال، بصير، رطب وتمر)، استخلصت المركبات الفعالة باستخدام ميثانول/ماء (20/80) و تم تقدير المحتوى الكلي للمركبات الفينولية والفالفونويدية والتانينات المتاركمة ثم درس فعاليتها المضادة لألكسدة وكذلك الفعالية المضادة للبكتيريا، أظهرت نتائج النشاط المضاد للبكتيريا أن جميع السلالات البكتيرية المستخدمة في الدراسة (*Bacillus subtilis, Enterococcus faecalis, Esherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus*) تقاوم المستخلصات الخام، بينما كانت حساسة لمستخلص أسيتات الإيثيل حيث وصل أعلى قطر تثبيط إلى26.79 مم لمستخلص الخلال لصنف تامجوهرت تجاه بكتيريا *Staphylococcus aureus* .

3. طريقة العمل

1.3. جمع العينات

تم جمع عينات التمر المجفف ونوى التمر من الأسواق المحلية بمدينة زليتن، تم نقل العينات إلى المختبر وتقطيعها الى قطع صغيرة وحفظها عند درجة حرارة 4 درجة مئوية ثم سحقها بالخلاط المنزلي وحفظها حتى يتم تحليلها .

2.3. طريقة الاستخلاص

خضع مسحوق التمر والنوى للمذيبات العضوية المختلفة، الأستون : الماء (1:1)، الكلوروفورم : الإيثانول (1:1)، أسيتات الإيثيل : الإيثانول (1:1)، الإيثانول، إيثانول : الماء (1:1)، بروبانول، وقُلِّب لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة الغرفة، رُشِّح المنقوع باستخدام ورقة ترشيح، وتم تبخير المذيبات في المبخر الدوار (Rotary evaporator) عند درجة حرارة 40_70 درجة مئوية، جُمع المتبقي (المستخلص) الجاهز لغرض اختبار التأثير التثبيطي للمستخلص (Hussain et al., 2019).

3.3. السلالات البكتيرية المستخدمة في الدراسة

شملت السلالات البكتيرية المستخدمة في هذه الدراسة *Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae,* spp. *Staphylococcus aureus, Acinetobacter*. تم تحديد جميع السلالات البكتيرية وتأكيدها مسبقا من معمل الأحياء الدقيقة بقسم المختبرات الطبية بمركز زليتن الطبي.

4.3. تحضير المزارع الميكروبية وطريقة الإنتشار بحفر الآجار (Agar well diffusion method)

تم تحضير المزارع الميكروبية باستخدام وسط غذائي من نوع Nutrient agar وتعقيمة باستخدام جهاز تعقيم بالبخار المضغوط Autoclave، عند درجة حرارة 121 لمدة 20 دقيقة ثم تبريد محلول الآجار الى حوالي 50-40 درجة مئوية قبل صبه في اطباق بتري معقمة والسماح للأطباق أن تجف في درجة حرارة الغرفة تم تحضن عند 73 درجة مئوية.

تمت زراعة السلالات البكتيرية في مرق مغذي معقم لتنشيطها وحضنها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 16-18 ساعة،بعد ذلك زرعت الأطباق باستحدام إبرة تلقيح مغموسة في المعلق البكيري و حضّرت حفر الآجار باستخدام حفار فلين معقم بقطر (6مم)، وباستخدام الماصة المجهرية أضيفت التركيزات 100% و 75% و 50% و 25% من مستخلص التمر والنوى إلى الحفر المختلفة في الأطباق، تم تحضين الأطباق في حاضنة عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة، تم تسجيل

النشاط المضاد للبكتيريا الذي تم قياسة من خلال تكوين منطقة الهالة (التثبيط) وكذالك قطر مناطق التثبيط (فايد وآخرون، 2023).

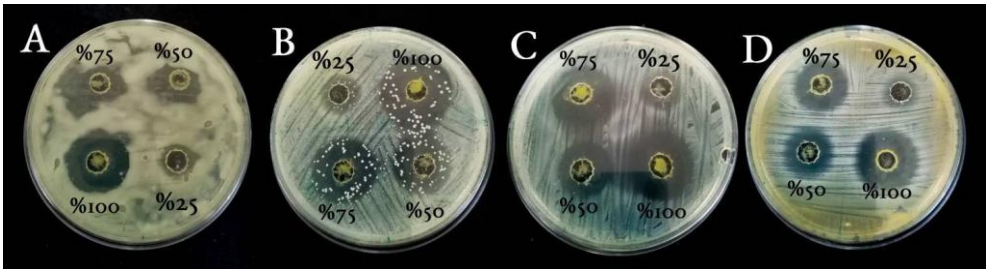
4. النتائج والمناقشة

تم الحصول على مستخلصات ثمار التمر والنوى باستخدام المذيبات العضوية المختلفة، وباستخدام تقنية agar well diffusion، وأظهرت هذه المستخلصات مستويات تثبيط مختلفة على أنواع البكتيريا المستخدمة وتزداد منطقة التثبيط بزيادة تركيز المستخلصات كما هو موضح بالجدولين (1 و2).

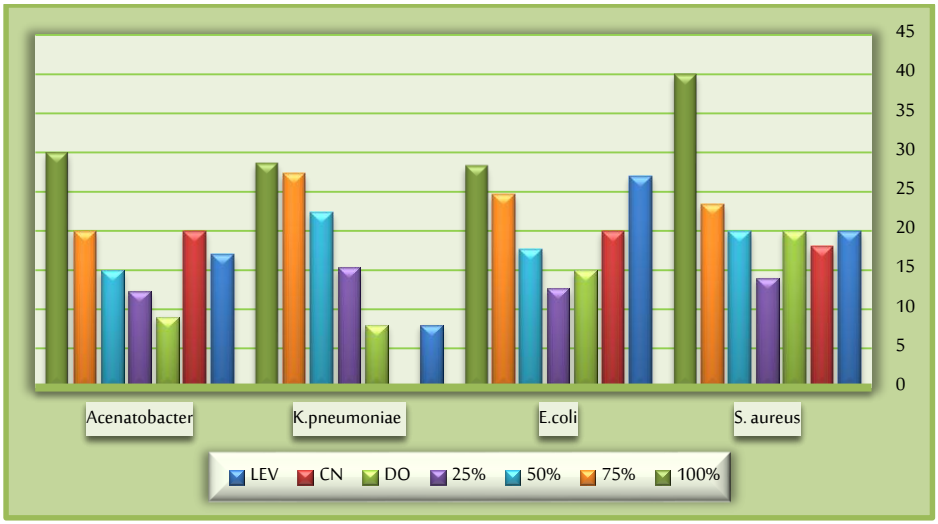
جدول 1. تأثير مستخلصات التمر على أنواع البكتيريا المرضة *S. aureus*، *E. coli*، *K. pneumoniae*، *Acinetobacter.* Spp

المستخلص	التراكيز	متوسط قطر منطقة التثبيط (مم)			
		E.coli	*S. aureus*	*K. pneumoniae*	*Acenatobacter.* spp
		المتوسط	المتوسط	المتوسط	المتوسط
اسيتات الإيثيل والإيثانول	%100	28.33	40.33	28.66	30
	%75	24.66	23.33	27.33	20
	%50	17.66	20	22.33	15
	%25	12.66	14	15.33	12.33
الأسيتون والماء	%100	13.33	15	16	15.33
	%75	0	11	13	11
	%50	0	10	11.33	0
	%25	0	10	9.5	0
كلوروفورم والايثانول	%100	12	16.66	15	15.66
	%75	10	0	11	9.33
	%50	0	0	0	0
	%25	0	0	0	0
الإيثانول والماء	%100	0	15.33	14	14
	%75	0	0	0	0
	%50	0	0	0	0
	%25	0	0	0	0
الإيثانول	%100	18	10	18	25.66
	%75	0	0	0	21
	%50	0	0	0	20
	%25	0	0	0	0

وبناءً على ذلك تشـير النتائج في الجدول (1) بوضـوح إلى أن مسـتخلص أسـيتات الإيثيل والإيثانول كان له تأثير عالٍ ضـد البكتيريا السـالبة والموجبة لصـبغة جرام، حيث أظهر أعلى منطقة تثبيط ضد بكتيريا *S. aureus* بمتوسط منطقة تثبيط (40 مم)، متبوعا ببكتيريا *Acinetobacter.* spp بمتوسط منطقة تثبيط (30 مم) ، ثم بكتيريا *E. coli* و *K. pneumoniae* بمتوسط منطقة تثبيط (28 مم) كما موضح بالصورة (2) والشكل (1) وكان هذا مشابها للنتائج التي حصل عليها ابن طبة وغيابة (2021)، باستخدام مستخلص أسيتات الإيثيل فقط وكانت بكتيريا *S. aureus* هي الأكثر حساسية تجاة جميع المستخلصات المدروسة حيث وصل أعلى قطر تثبيط (26.79مم).



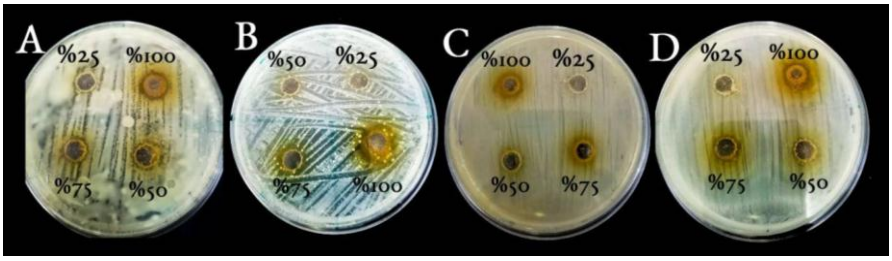
صورة 2. توضح تأثير مستخلص أسيتات الإيثيل والإيثانول علي بعض أنواع البكتيريا المرضة
A: *Acinetobacter.* spp , B: *K. pneumoniae* , C: *E. coli* , D: *S. aureus*



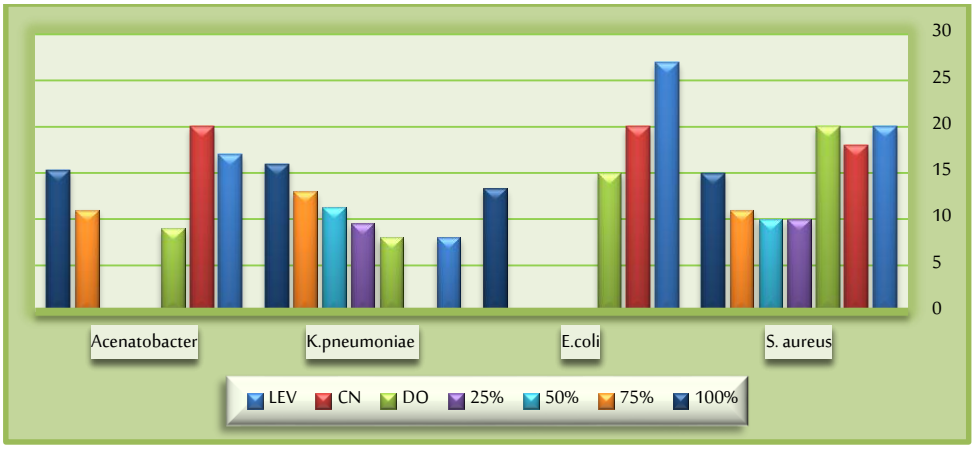
شكل 1. مقارنة بين تأثير مستخلص أسيتات الإيثيل والإيثانول للتمر و تأثير المضادات الحيوية Doxycycline, Levofloxacin, Gentamicin على أنواع البكتيريا المرضة

كما أظهر مسـتخلص الأسـيتون والماء بالجدول (1)، أعلى منطقة تثبيط ضـد بكتيريا *K. pneumoniae* بمتوسـط منطقة تثبيط (16مم) تليها بكتيريا *Acinetobacter.* spp و *S. aureus*

بمتوسـط منطقة تثبيط (15.33مم) و (15مم) على التوالي ثم *E. coli* بمتوسـط منطقة تثبيط (13.33 مم) كما هو موضح بالصـورة (3) والشـكل (2)، وذلك خلافاً للنتائج التي توصـل إليها Samad وآخرون (2016)، حيث لم يظهر لمستخلص الأسيتون أي نشاط مضاد للجراثيم.

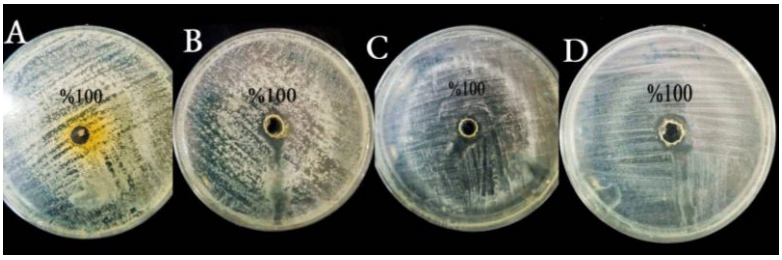


صورة 3. تأثير مستخلص الأسيتون والماء للتمر على أنواع البكتيريا الممرضة،
A: *Acinetobacter.* spp, B: *K. pneumoniae,* C: *S. aureus,* D: *E.coli* .

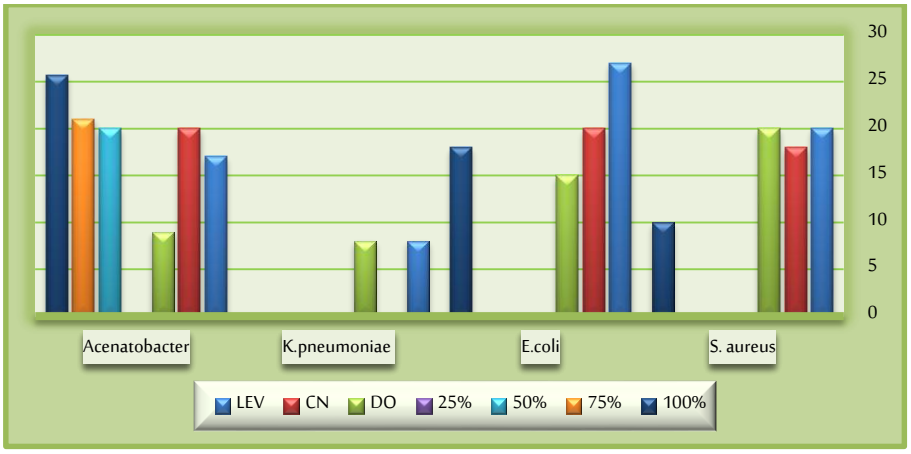


شكل 2. مقارنة بين تأثير مستخلص الأسيتون والماء للتمر وتأثير المضادات الحيوية Doxycycline, Levofloxacin, Gentamicin على أنواع البكتيريا الممرضة،

كما يبين الجدول (1) أعلى منطقة تثبيط ضـد بكتيريا *Acinetobacter* . spp بمتوسـط (25.66 مم) لمستخلص الإيثانول تليها بكتيريا *E. coli* و *S. aureus* بمتوسط (18مم) و (10مم) في حين كان عديم الفاعلية ضد بكتيريا *K. pneumoniae* كما هو موضح بالصورة (4) والشكل (3) على عكس مستخلص الاسيتون الذي سجل أعلى منطقة تثبيط عليها.



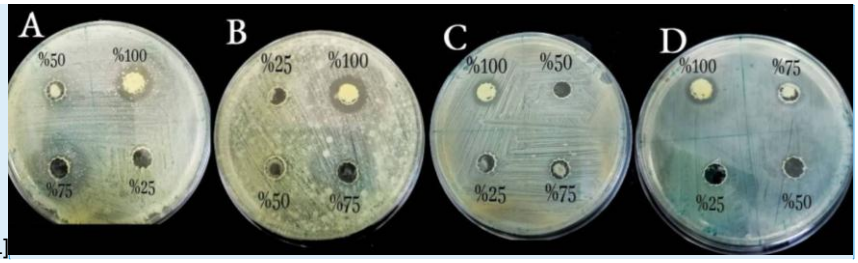
صورة 4. تأثير مستخلص الإيثانول للتمر على أنواع البكتيريا المرضة،
A: *K. pneumoniae*, B: *Acinetobacter* spp., C: *S. aureus*, D: *E.coli* .



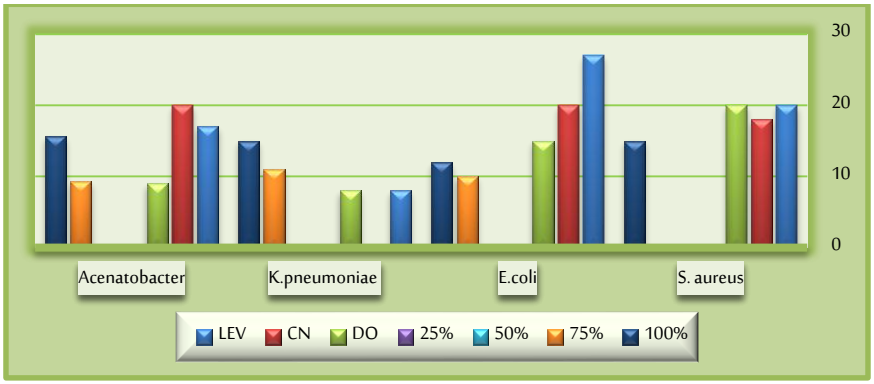
شكل 3. مقارنة بين تأثير مستخلص الإيثانول للتمر وتأثير المضادات الحيوية Doxycycline, Levofloxacin, Gentamicin على أنواع البكتيريا المرضة

كما يوضح الجدول (1) نتائج مستخلص الكلوروفورم حيث كانت أعلى منطقة تثبيط ضد بكتيريا *Acinetobacter* . spp و *K. pneumoniae* و *S. aureus* بمتوسط منطقة تثبيط (15.66مم، 15مم، 15 مم) على التوالي وأقل تثبيط ضد *E. coli* بمتوسط منطقة تثبيط (11مم) كما في الصورة (5) والشكل (4).

[kf1]

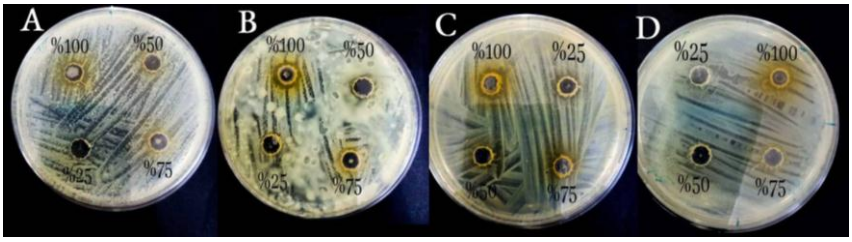


صورة 5. تأثير مستخلص الكلوروفورم والايثانول للتمر على أنواع البكتيريا المرضة،
A: *K. pneumoniae*, B: *Acinetobacter* spp., C: *S. aureus*, D: *E.coli* .



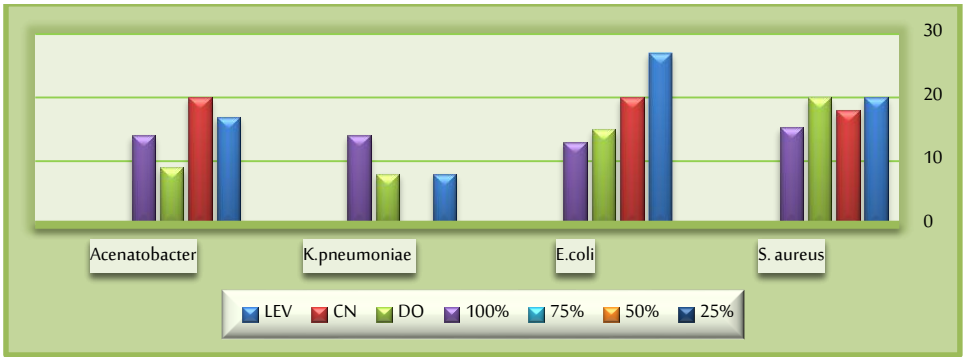
شكل 4. مقارنة بين تأثير مستخلص الكلوروفورم و الإيثانول للتمر وتأثير المضادات الحيوية Doxycycline, Levofloxacin, Gentamicin على أنواع البكتيريا الممرضة

كما أظهر مستخلص الإيثانول والماء أعلى منطقة تثبيط ضد بكتيريا *S. aureus* بمتوسط منطقة تثبيط (15.33 مم) تليها بكتيريا *Acinetobacter.* spp و *K. pneumoniae* بمتوسط منطقة تثبيط (14 مم) على التوالي وكانت بكتيريا *E. coli* أقل حساسية للمستخلص كما في الصورة (6) والشكل (5).



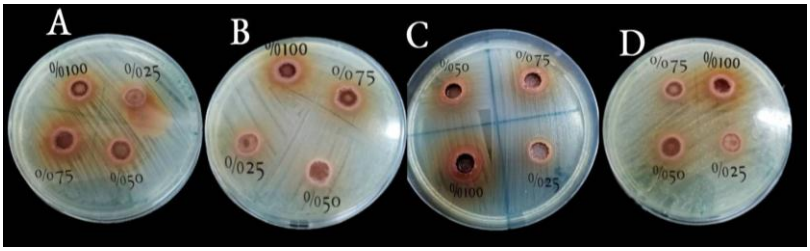
صورة6.توضح تأثير مستخلص الايثانول والماء للتمر على أنواع البكتيريا الممرضة،

A: *K. pneumoniae*, B: *Acinetobacter.* spp, C: *S. aureus*, D: *E. coli.*



شكل 5. مقارنة بين تأثير مستخلص الإيثانول والماء للتمر وتأثير المضادات الحيوية Doxycycline, Levofloxacin, Gentamicin على أنواع البكتيريا الممرضة

أظهر مستخلص البروبانول لنوى التمر أن البكتيريا الموجبة الجرام *S. aureus* أكثر حساسية للمستخلص، بمتوسط منطقة تثبيط (13مم) كما في الصورة (7)، والشكل (6) وكان عديم الفاعلية ضد البكتيريا السالبة كما هو موضح بالجدول (2)؛ وقد يعود السبب في ذلك إلى طبيعة تركيب الجدار الخلوي الذي هو أكثر تعقيد،في حين وجد Anjali وآخرون (2015)، من استخدامهم لمستخلص البروبانول لنبتة Parmotrema tinctorum أن أعلى تأثير تثبيطي كان ضد البكتيريا السالبة *E.coli*.

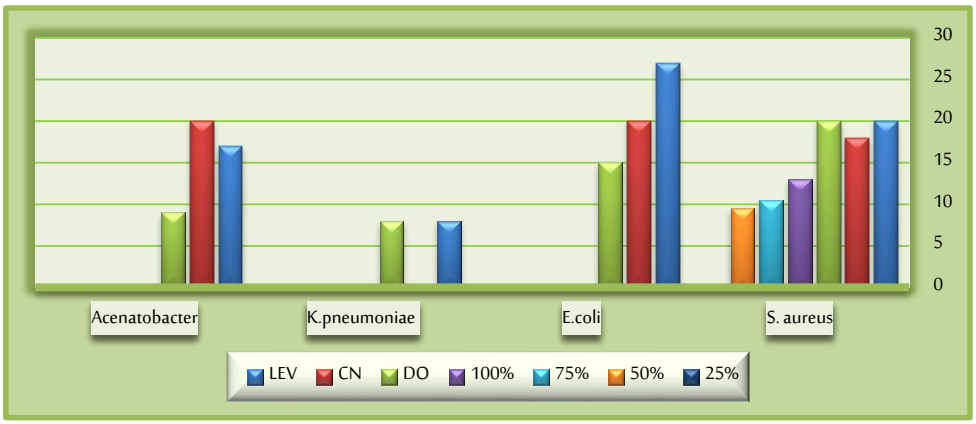


صورة 7. تأثير مستخلص البروبانول للنوى على أنواع البكتيريا المرضة

A: *K. pneumoniae*, B: *Acinetobacter.* spp, C: *S. aureus*, D: *E. coli.*

جدول 2. تأثير مستخلص البروبانول للنوى على أنواع البكتيريا المرضة

المستخلص	التراكيز	متوسط قطر منطقة التثبيط (مم)			
		E.coli	*S. aureus*	*K. pneumoniae*	*Acenatobacter*
		المتوسط	المتوسط	المتوسط	المتوسط
البروبانول	%100	0	13	0	0
	%75	0	10.5	0	0
	%50	0	9.5	0	0
	%25	0	0	0	0

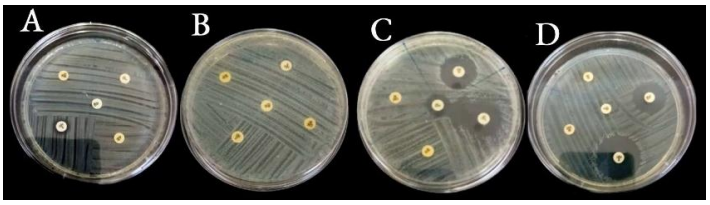


شكل 6. مقارنة بين تأثير مستخلص البروبانول للنوى وتأثير المضادات الحيوية Doxycycline, Levofloxacin, Gentamicin على أنواع البكتيريا المرضة .

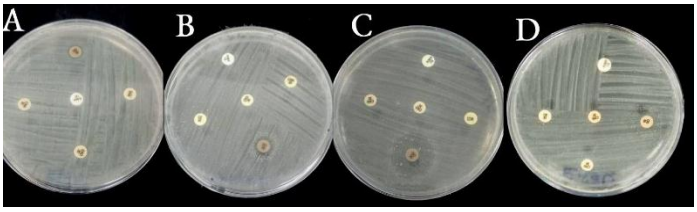
تم إجراء اختبار الحساسية للمضادات الحيوية لأنواع البكتيريا المستخدمة تم استخدام 10 أنواع من أقراص المضـادات الحيوية وهي (Doxycycline, Amoxicillin, Levofloxacin, Ceftriaxone, Cefdinir, Gentamicin, Cefuroxime, Ceftazidime, Cephradine, Ampicillin) وكانت حســاســية البكتيريا للأنواع المختبرة متنوعة حيث أظهرت 5 أنواع من المضـادات تأثيراً على أنواع البكتيريا المســتخدمة وهي CN و LEV و DO و CE وCD وكانت الأنواع الأخرى عديمة الفاعلية ضـد جميع البكتيريا المستعملة كما هو موضح بالجدول (3) و الصور (8 و9).

جدول 3. تأثير المضادات الحيوية على أنواع البكتيريا المرضة،*K. pneumoniae* ، *E. coli*، *S. aureus*، *Acinetobacter.* spp

البكتيـــــريا	قطر منطقة التثبيـــط (مم) نوع المضاد الحيوي									
	CN	CAZ	CD	AX	LEV	CXM	DO	CRO	CE	AMP
S. aureus	18	0	19	0	20	0	20	0	10	0
E. coli	20	0	0	0	27	0	15	0	0	0
K. pneumoniae	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0
Acinetobacter. spp	20	0	20	0	17	0	9	0	0	0

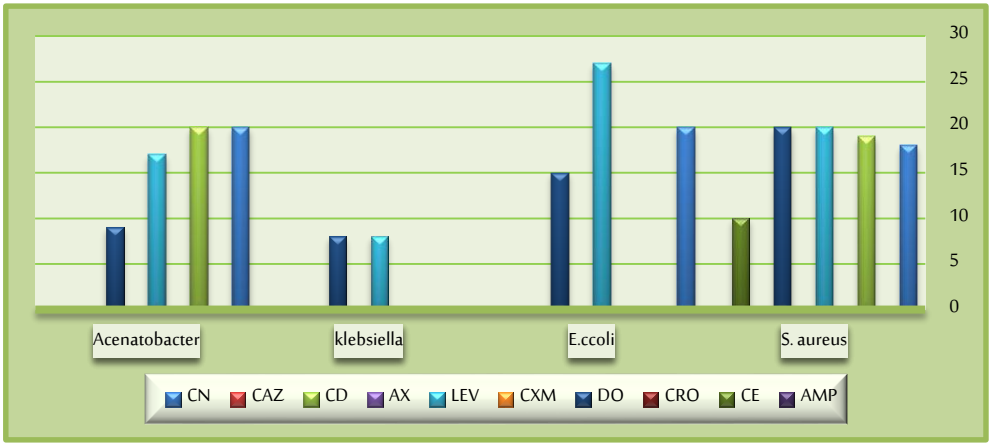


صورة 8. تأثير المضادات الحيوية CN, LEV, CD, DO, AX على أنواع البكتيريا المستعملة،
A: *K. pneumoniae,* B: *Acinetobacter* spp., C: *S. aureus,* D: *E.coli* .



صورة 9. تأثير المضادات الحيوية AMP, CAZ, CE, CRO, CXM على أنواع البكتيريا المستعملة،
A: *K. pneumoniae,* B: *Acinetobacter* spp., C: *S. aureus,* D: *E. coli.*

ومن خلال مقارنة النتائج بالمعايير العالمية للمختبرات (Clinical Laboratory Standard Institute, 2020) أظهرت بكتيريا *S. aureus* و*E. coli* حساسية عالية تجاة المضاد الحيوي Levofloxacin و Gentamicin و Doxycycline بالمقابل كانت هذه البكتيريا مقاومة للأنواع الأخرى كما في الشكل (7).



شكل7. تأثير المضادات الحيوية على أنواع البكتيريا المرضة، *S. aureus*، *E. coli* ، *K. pneumoniae*. *Acinetobacter* spp.

ومن خلال مقارنة هذه النتائج بنتائج مستخلص أسيتات الإيثيل والإيثانول الذي كان له أفضل فاعلية تثبيطية ضد البكتيريا المستخدمة مقارنة بالمستخلصات الأخرى حيث أظهرت البكتيريا حساسية تجاه هذا المستخلص أعلى من المضادات الحيوية حيث وصل قطر منطقة التثبيط ضد بكتيريا *S. aureus* إلى (40مم)، و ضد بكتيريا *E. coli* إلى (28مم)، بينما كانت بكتيريا *Acinetobacter. Spp* حساسة للمضاد الحيوي Levofloxacin و Gentamicin و Cefdinir، فقط بينما أبدت حساسية أعلى تجاة مستخلص أسيتات الإيثيل والإيثانول حيث وصل قطر منطقة التثبيط إلى (30 مم)، بينما وصل قطر منطقة التثبيط لبكتيريا *K. pneumoniae* تجاه المضاد الحيوي Levofloxacin و Doxycycline إلى (8 مم) إذاً فهي مقاومة وفقاً لـ (CLSI) ،في المقابل فإن هذه البكتيريا تكون حساسة للمضاد LEV و DO إذا كان قطر منطقة التثبيط (17≤ و15≤) لكل منهما على التوالي كما هو موضح بالجدول (4)، وبالمقارنة بمستخلص أسيتات الإيثيل والإيثانول وصل قطر منطقة التثبيط لهذة البكتيريا إلى (28.66 مم).

جدول 4. قطر منطقة التثبيط لبعض المضادات الحيويةالمستخدمة وفقاً لـ(CLSI).

المضادالحيوي	*E. coli*			*S. aureus*			*K. pneumoniae*			*Acenatobacter*		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Levofloxacin	≤17	16_14	≥13	≤19	18_16	≥15	≤17	16_14	≥13	≤17	16_14	≤13
Doxycycline	≤15	14_11	≥10	≤16	15_13	≥12	≤15	14_11	≥10	≤13	12_10	≤9
Gentamicin	≤15	14_13	≥12	≤15	14_13	≥12	≤15	14_13	≥12	≤15	14_13	≤12
Cefdinir	≤20	19_17	≥16	-	-	-	≤20	19_17	≥16	-	-	-

5. الاستنتاجات

في ختام هذه الدراسة أظهرت مستخلصات التمر طيفاً واسعاً من التأثير التثبيطي ضد كل من البكتيريا إيجابية وسالبية الجرام وقد زاد النشاط المضاد للميكروبات بزيادة تركيز المستخلص، حيث أن المقاومة البكتيرية للمضادات الحيوية تشكل تهديداً كبيراً للصحة العالمية فهناك حاجة دائمة لاستغلال المركبات النشطة بيولوجياً والبديل الآمن والطبيعي يمكن مقارنته بالعلاجات الاصطناعية ولأن ليبيا تزخر بأصناف مختلفة من التمر منها النادر ومنها ماهو معروف على المستوى المحلي فقط كان من الواجب إيلاء اهتمام لمثل هذه الأصناف، وكانت النتائج من الدراسة الحالية مشجعة لإجراء تجارب مستقبلية أكثر شمولاً للنشاط المضاد للبكتيريا لتمر النخيل .

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

ابن طبة، فطيمة الزهراء؛ و غيابة، زينب (2021). *تأثير أطوار النضج على المركبات الفينولية والفعالية المضادة للأكسدة والجذور الحرة لبعض أصناف النخيل المثمرة "Phoenix dactylifera L"*. رسالة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة، ورقلة، الجزائر.

فايد، خ. ا.؛ علي، ح. م.؛ غويلة، خ. ا.؛ كندي، ب. م. (2023). تقييم الفعالية التثبيطية لمستخلص البصل والثوم المائي ضد نمو بعض أنواع البكتيريا الممرضة .*المؤتمر العلمي السنوي لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا بالجامعة*، 1، 5. 13-23.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية

Aljazy, N. A., Al-Mossawi, A. E. B. H., & Al-Rikabi, A. K. (2019). Study of antibacterial activity of some date seed extracts. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, 32, 247-257.

Alkhalidy, H., Al-Nabulsi, A. A., Al-Taher, M., Osaili, T., Olaimat, A. N., & Liu, D. (2023). Date (Phoenix dactylifera L.) seed oil is an agro-industrial waste with biopreservative effects and antimicrobial activity. *Scientific Reports*, 13(1), 17142.

Al-Shwyeh, H. A. (2019). Date palm (Phoenix dactylifera L.) fruit as potential antioxidant and antimicrobial agents. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 11(1), 1.

Alshwyeh, H. A. (2020). Phenolic profiling and antibacterial potential of Saudi Arabian native date palm (Phoenix dactylifera) cultivars. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 627-638.

Anjali, D. B., Mohabe, S., Reddy, A. M., & Nayaka, S. (2015). Antimicrobial activities of 2-Propanol crude extract from lichen Parmotrema tinctorum (Despr. ex. Nyl.) Hale, collected from Eastern Ghats, India. *Current Research in Environmental and Applied Mycology*, 5(3), 160-168.

Clinical Laboratory Standard Institute. (2020). Avaialble online at: [file:///C:/Users/kholo/Downloads/CLSI-2020.pdf].

Ghnimi, S., Umer, S., Karim, A., & Kamal-Eldin, A. (2017). Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): an underutilized food seeking industrial valorization. *NFS J*, 6, 1–10

Hussain, M. I., Semreen, M. H., Shanableh, A., Khattak, M. N. K., Saadoun, I., Ahmady, I. M., ... & Soliman, S. S. (2019). Phenolic composition and antimicrobial activity of different Emirati Date (Phoenix dactylifera L.) pits: A comparative study. *Plants*, 8(11), 497.

Samad, M. A., Hashim, S. H., Simarani, K., & Yaacob, J. S. (2016). Antibacterial properties and effects of fruit chilling and extract storage on antioxidant activity, total phenolic and anthocyanin content of four date palm (Phoenix dactylifera) cultivars. *Molecules*, 21(4), 419

Swaidan, A., Azakir, B., Neugart, S., Kattour, N., Sokhn, E. S., Osaili, T. M., & Darra, N. E. (2023). Evaluation of the Phenolic Composition and Biological Activities of Six Aqueous Date (Phoenix dactylifera L.) Seed Extracts Originating from Different Countries: A Comparative Analysis. *Foods*, 13(1), 126.

WHO "World Health Organization" (2023). *Antimicrobial resistance*. Available Online: [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance].