المجلد 01
العدد 01

نوفمبر
2026

الهيئة العربية
للاستثمار والإنماء الزراعي
ARAB AUTHORITY FOR
AGRICULTURAL INVESTMENT & DEVELOPMENT

مجلة
الاستثمار والأمن الغذائي المستدام

مجلة الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي

مجلة علمية محكمة

الرقم الدولي المطبوع: 3080-2644
الرقم الدولي الإلكتروني: 3080-2652



https://doi.org/10.68363/jifs.01.01.57

دراسة كيميائية حيوية لأوراق السدر(*Ziziphus spina-christi*) كمصدر طبيعي لمضادات الأكسدة وداعم للاستدامة الصحية بالمملكة العربية السعودية

منال يحيي محمد سميح[1]
امال محمد امين عايديه[2]
قسم الكيمياء - الكلية الجامعية بالليث – جامعة أم القرى - مكة المكرمة - المملكة العربية السعودية[1]
المركز القومي للبحوث – القاهرة - مصر[2]

تاريخ الاستلام: 18-04-2026 تاريخ القبول: 21-05-2026

ملخص البحث:

يأتي هذا البحث ليعيد قراءة الإعجاز النبوي في ضوء التحليل العلمي الحديث، من خلال دراسة شجرة السدر (*Ziziphus spina-christi*)بوصفها نموذجًا يجمع بين الطابع الإيماني والابتكار العلمي في خدمة صحة الإنسان واستدامة البيئة. بدأت الدراسة من رؤية تستلهم من التراث الإسلامي النبوي في استثمار موارد الطبيعة، بالتالي قدمت تفسيرًا علميًا للخصائص العلاجية التي نُسبت إلى هذه الشجرة المباركة عبر العصور.

كشفت الدراسة عن غنى أوراق السدر التي جُمعت من منطقة الليث بالمملكة العربية السعودية بمركبات فعالة مثل الفينولات والفلافونويدات والتربينويدات، التي لها قدرة عالية على تثبيط الجذور الحرة ومقاومة الالتهابات وتقوية المناعة الطبيعية للجسم بشكل ملحوظ وفعّال. كما بيّنت الدراسة أن المستخلص الإيثانولي يتميز بأعلى فعالية مضادة للأكسدة، مما يجعله مرشحًا مناسبًا لتطوير منتجات دوائية وتجميلية طبيعية.

كما تم تحليل أوراق السدر باستخدام تقنيات كيميائية متقدمة من أبرزها التحليل الكروماتوغرافي الغازي المقترن بمطياف الكتلة .(GC–MS) يتفرد هذا البحث في قدرته على الربط بين الهدي النبوي والابتكار العلمي المعاصر، حيث يقدّم دليلًا علميًا واضحًا على بركة السدر من خلال معرفة وفهم مكوناته الكيميائية الحيوية، ثم توظيفها في تحقيق الاستدامة الصحية توافقًا مع رؤية المملكة 2030 وأهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، مع إبراز دور البحث في دعم الاقتصاد الحيوي وتعزيز استخدام الموارد النباتية المحلية بصورة مستدامة.

الكلمات المفتاحية: نبات السدر، مضادات الأكسدة، الاستدامة الصحية، مركبات نشطة بيولوجيًا.

المقدمة:

يُعدّ التداوي بالنباتات الطبية من أقدم مجالات المعرفة التي ارتبطت بالإنسان منذ نشأة الحضارات الأولى، وقد شكّل هذا المجال أساسًا مهمًا لتطوّر الطب الحديث والصيدلة المعاصرة .ومع التقدم الكبير في تقنيات التحليل الكيميائي والحيوي، أصبح من الممكن إعادة دراسة كثير من النباتات التي استُخدمت تقليديًا في العلاج والتحقق من فعاليتها بأساليب علمية دقيقة.

تُعد شجرة السدر من أبرز النباتات التي حظيت بمكانة خاصة في التراث الإسلامي والطب الشعبي على حدّ سواء حيث ارتبط اسمها بالطهارة والشفاء واستُخدمت أجزاؤها المختلفة في معالجة العديد من الاضطرابات الصحية .ولم يكن هذا الاستخدام عبر العصور قائمًا على التجربة العشوائية وحدها، بل تشير الدراسات الحديثة إلى أن هذه الشجرة تحتوي على مجموعة متنوعة من المركبات الكيميائية الفعالة التي تمنحها خواص علاجية متعددة.

ومع ازدياد الاهتمام العالمي بالطب البديل والمنتجات الطبيعية برزت الحاجة إلى دراسة النباتات الطبية المحلية دراسة علمية منهجية بهدف الاستفادة منها في تطوير منتجات دوائية وغذائية وتجميلية آمنة، تسهم في تعزيز مفهوم الاستدامة الصحية وتقليل الاعتماد على المركبات الكيميائية الصناعية . ويأتي نبات السدر في مقدمة هذه النباتات لما يتميز به من وفرة في البيئات الجافة وشبه الجافة، ومقاومة طبيعية للظروف القاسية.

وانطلاقًا من هذا الإطار، تهدف هذه الدراسة إلى توصيف المكونات الكيميائية الحيوية لأوراق السدر المزروع في محافظة الليث بالمملكة العربية السعودية وتقييم نشاطه المضاد للأكسدة باستخدام اختبارات معملية دقيقة، من أبرزها اختبار القدرة على تثبيط الأكسدة إلى جانب تحليل المركبات الفعالة باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا الغازية المقترنة بمطياف .كما تسعى الدراسة إلى ربط النتائج المخبرية الحديثة بما ورد في الهدي النبوي من إشارات إلى فضل السدر، في إطار علمي رصين يجمع بين الدلالة الإيمانية والبرهان التجريبي [1-3].

وتظهر أهمية هذه الدراسة من كونها تسهم في إبراز القيمة العلمية للنباتات الطبية المذكورة في السنة النبوية وتفتح آفاقًا جديدة لتوظيفها في مجالات الصحة الوقائية والصناعات الدوائية الطبيعية، بما ينسجم مع توجهات التنمية المستدامة ومع رؤية المملكة2030 .

مع التقدم السريع في علوم الكيمياء الحيوية والصيدلانية، ازدادت الحاجة إلى إعادة دراسة هذا الإرث النباتي بدقة علمية عالية بالاعتماد على التقنيات التحليلية الحديثة مثل الكروماتوغرافيا الغازية المقترنة بمطياف الكتلة (GC–MS) لتحديد المركبات الفعالة بيولوجيًا وفهم آليات تأثيرها على الجسم البشري. وقد أظهرت الدراسات الأولية أن نبات السدر غني بمجموعة متنوعة من المركبات الحيوية، بما في ذلك الفينولات والفلافونويدات والزيوت العطرية الطيارة التي ترتبط بقدرات قوية مضادة للأكسدة، ما يجعله خط الدفاع الأول ضد الإجهاد التأكسدي والأمراض المزمنة مثل السرطان وأمراض القلب، ويسهم في مكافحة الشيخوخة المبكرة وتعزيز الصحة العامة [1-3].

ولا يقتصر أهمية هذه الدراسة على الجوانب الكيميائية فحسب، بل تمتد لتشمل البعد البيئي والجغرافي، إذ تم جمع أوراق السدر من محافظة الليث في المملكة العربية السعودية، وهي منطقة تتميز بخصائص بيئية فريدة قد تؤثر على التركيب الكيميائي للنبات، ما قد يمنحها تفوقًا نوعيًا مقارنة بمناطق أخرى. ويُعد هذا الجانب مهمًا، إذ يربط بين تنوع البيئة المحلية وجودة المركبات النشطة في النبات، مما يعزز قيمة البحث من منظور الاستدامة والابتكار البيولوجي[4].

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق توازن متكامل بين التراث والإعجاز النبوي من جهة والابتكار العلمي الحديث من جهة أخرى من خلال توصيف المكونات الكيميائية الحيوية لأوراق السدر، وتقييم فعاليتها كمصدر طبيعي لمضادات الأكسدة، مع التركيز على التطبيقات العملية في الصناعات الدوائية والغذائية والتجميلية. كما تسعى الدراسة إلى تعزيز مفهوم الاستدامة الصحية من خلال الاستفادة المثلى من الموارد النباتية المحلية، وربط المعرفة التقليدية بالأسس العلمية الحديثة بما يفتح آفاقًا جديدة للابتكار الطبي والصيدلاني ويبرز القيمة العالمية للنباتات الطبية الموروثة.

من خلال هذه الدراسة، نسعى إلى تقديم نموذج علمي يجمع بين الإرث التراثي والابتكار العلمي مع ربطها بالاستدامة البيئية والصحية حتى تكون مساهمة نوعية في دعم البحث العلمي في المملكة العربية السعودية على المستوى الدولي، ويوضح قدرة النباتات التقليدية على إيجاد حلول طبيعية مبتكرة للتحديات الطبية المعاصرة بما يعزز مكانة المعرفة المحلية على الخريطة العلمية العالمية.

الدراسات السابقة:

أظهرت الدراسات السابقة أن نبات السدر (*Ziziphus spina-christi*) يمتلك قيمة طبية وكيميائية عالية حيث أوضحت الدراسات التراثية والطبية التقليدية أن استخدامه الطبي له أساس علمي واضح، حيث يحتوي النبات على تاريخ طويل من الاستخدام في الطب الشعبي لعلاج العديد من الحالات مثل السكري، الملاريا، مشاكل الجهاز الهضمي والتيفوئيد وأمراض الكبد وضعف الطاقة والالتهابات الجلدية أيضًا، اضطرابات التبول والسمنة والإسهال[5-6].

يوجد دراسة تمت على أوراق شجرة السدر المزروعة في منطقة اليمن، حيث أظهرت هذه الدراسة أن المستخلص الإيثانولي أعطى نشاطًا جيدًا مضادًا للبكتيريا من النوع *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus* [7]. وفي دراسة أجريت في منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية حيث أفادت هذه الدراسة أن المستخلص الكحولي يحتوي على مركبات فينولية وفلافونويدات وتانينات، هذه المركبات قادرة على تثبيط الطفيليات أو إفساد بيئتها داخل الخلايا وتقليل الإجهاد التأكسدي الذي تسببه العدوى، ممّا يفسر انخفاض الطفيليات وتحسن وظائف الكبد والحالة الدموية[8].

أظهرت عدة دراسات وأطروحات في جامعات عراقية، مثل المستنصرية والكوفة، أن مستخلصات أوراق *Ziziphus spina-christi* تمتلك نشاطًا مضادًا لمجموعة من الممرضات الشائعة، بما في ذلك *S. aureus, Klebsiella, Proteus, Pseudomonas* و*E. coli*. وقد أظهرت النتائج أن المستخلصات

الكحولية (الميثانول أو الإيثانول) أعطت فعالية أكبر من المستخلصات المائية في تثبيط نمو البكتيريا، حيث لوحظت مناطق تثبيط أكبر وأدنى قيم MIC و MBCفي العديد من التجارب المخبرية (MIC = الحد الأدنى من التركيز المثبط؛ MBC = الحد الأدنى من التركيز القاتل). وأيضًا بعض الدراسات[9-14]قارنت أيضًا بين تأثير الأوراق واللحاء أو مزيج الاثنين، فتبين أن المزيج غالبًا يعطي أفضل نشاط مضاد للبكتيريا. هذه النتائج تدعم الاستخدام التقليدي للسدر في الطب الشعبي وتؤكد أن المذيبات العضوية تعزز استخلاص المركبات الفعالة مثل الفلافونويدات والتانينات، مما يزيد من القدرة المثبطة للبكتيريا. ورغم تقدم هذه الدراسات، تبقى هناك حاجة لإجراء تجارب شاملة تشمل جميع الممرضات البكتيرية الشائعة وتحليل المركبات الفعالة لتحديد الفعالية الدقيقة لكل مستخلص ومذيب[9-14.]

في دراسة أجريت على أوراق السدر التي تم جمعها من شمال كردفان في السودان، تمَّ استخراجها مبدئيًّا باستخدام جهاز Soxhlet ثم تحليلها عبرGC-MS ، حيث كشفت النتائج عن وجود سبعة عشر مركباً كيميائياً فعّالاً من بينها **erythritol** و**hydroquinone** و**decanal** و**benzofuran**، وبالإضافة إلى مركّبات أخرى تُعرف بقدرتها المضادة للأكسدة والمضادة للميكروبات. وقد أظهرت المستخلصات نشاطاً عالياً على عدد من البكتيريا مثل Escherichia coli و Pseudomonas aeruginosaو Bacillus subtilisبالإضافة إلى نشاط مضادّ للأكسدة مقارن باستخدام(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) DPPH . إن هذه النتائج تدعم الاستخدام التقليدي للنبات كمضاد للميكروبات ومصدر لمضادات الأكسدة، وتُظهر أن تركيبة الأوراق النباتية تحتوي على مركّبات تُستخلص بفعالية وتساهم في التأثير البيولوجي المُلاحَظ[15]. بالإضافة إلى ذلك آخرون من إحدى محافظات جنوب مصر (محافظة المينا) أجروا دراسة على أوراق *Ziziphus spina-christi*، تمكنوا من عزل مركبين جديدين من الصابونينات من نوع dammaraneأُطلق عليهما christinin E وchristinin F.أظهرت اختبارات السمية الخلوية أن هذين المركبين يمتلكان نشاطًا قويًا مضادًا لعدة خطوط خلوية سرطانية، بما في ذلك A 49 وU87 وMDA-MB-231وCT-26، مع تأثير ملحوظ حتى عند تركيزات منخفضة. تُشير هذه النتائج إلى أن مركبات السدر الجديدة قد تشكل مصدرًا واعدًا لتطوير أدوية مضادة للسرطان، كما تدعم القيمة البيولوجية العالية للنبات في التطبيقات الطبية الحديثة[16].

في دراسة على أوراق السدر المزروعة في شمال المملكة العربية السعودية ضمن بيئة جافة جدًا وبرد شديد، أظهر الباحثون عبر تحليل GC-MS وجود 38مركبًا كيميائيًا مهمًا، من بينها حمض الأوكتاديكانويك (Octadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)-ethyl ester) بنسبة 18.80% من المجموع. كما شملت الفئات الكيميائية المكتشفة الصابونينات والفينولات والتانينات، ما يبرّر خصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للفطريات. هذه التركيبة الكيميائية تعكس القيمة البيولوجية العالية للنبات المزروع محليًا، وتوحي بإمكانية استخدامه في تطبيقات دوائية وطبية متنوعة[17].

تمت دراسات محدودة على أشجار هذه النبتة المزروعة في المناطق الجبلية بشمال المملكة العربية السعودية، حيث أظهرت التحاليل الكيميائية وجود فئات رئيسية من المركبات مثل الصابونينات والفينولات والتانينات. أظهرت هذه المستخلصات نشاطًا مضادًا للأكسدة، وتم قياسه جزئيًا باستخدام اختبارDPPH ، مع قيم IC_{50} تشير إلى تأثير ملحوظ في تثبيط الجذور الحرة. ورغم ذلك، لا توجد دراسات منشورة تفحص عينات من مناطق جبلية محددة مثل مكة المكرمة باستخدام مستخلصات متعددة القطبية أو اختبار DPPH. هذه النتائج توضح القيمة البيولوجية للنبات المزروع محليًا وتبرز الحاجة لإجراء

دراسات أكثر تفصيلاً على مختلف المناطق السعودية لتقييم تأثير البيئة على تركيبته الكيميائية والنشاط الحيوي[18]. على الرغم من الدراسات المتعددة التي أُجريت على أشجار *Ziziphus spina-christi* المزروعة في المناطق الجبلية والجافة في المملكة العربية السعودية، لم تُنشر أي دراسة تقييمية لعينات من أشجار السدر المزروعة في المناطق الساحلية مثل منطقة الليث التي تتميز بالجفاف والملوحة العالية. الدراسات الحالية ركّزت بشكل أساسي على تقييم التركيب الكيميائي للنبات باستخدام تحاليل مثل GC-MS، وكذلك النشاط البيولوجي للمستخلصات من حيث مضادات الأكسدة باستخدام اختبار .DPPH غياب هذه البيانات عن المناطق الساحلية يوضح وجود فراغ بحثي مهم، حيث من المحتمل أن تؤثر الظروف البيئية الساحلية، مثل الرطوبة والملوحة ودرجة الحرارة، على تركيب المركبات الكيميائية والنشاط الحيوي للنبات. لذلك، تمثل منطقة الليث موقعًا مناسبًا لإجراء دراسة جديدة لتقييم تأثير البيئة الساحلية على القيمة البيولوجية والكيميائية لأشجار السدر المزروعة فيها.

المواد والطرق :(Materials and Methods)

جمع العينات وتحضيرها:

تم جمع أوراق نبات السدر *(Ziziphus spina-christi)* خلال شهر أبريل من عام 2025 من محافظة الليث التابعة لمنطقة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية (شكل 1). بعد الجمع، تُركت الأوراق لتجف في الظل تحت درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوعين. وتم التأكد من اكتمال التجفيف بالوصول إلى وزن ثابت. بعد ذلك، طُحنت الأوراق المجففة وخُزِّنت في حاويات معتمة ومحكمة الإغلاق في مكان جاف وبارد وذلك لاستخدامها في الاستخلاص والتحليل الكيميائي.

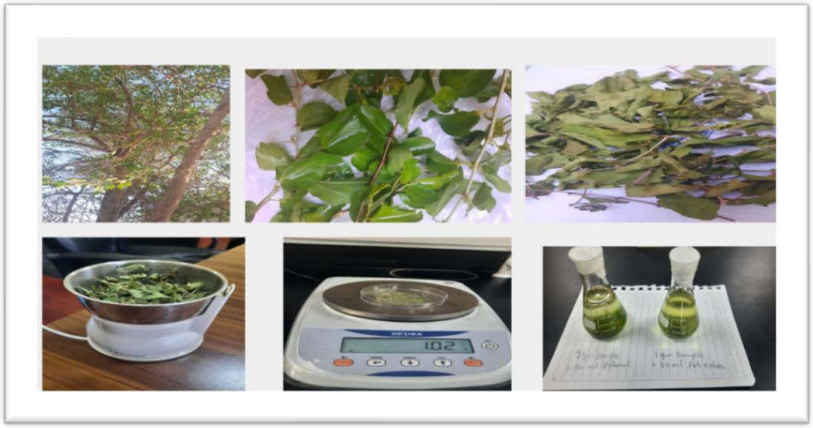


شكل 1: خريطة المملكة العربية السعودية موضحة موقع محافظة الليث

تجهيز المحاليل والقياسات:

تم تنفيذ هذه التجارب في معامل قسم الكيمياء بالكلية الجامعية في الليث – جامعة أم القرى – المملكة العربية السعودية، حيث تم وزن 1 جرام من أوراق السدر المجففة ثم طحنها ووضعها مع 50 مل من كل من مذيب الميثانول (قطبي) ومذيب الإيثر البترولي (غير قطبي). ثم وضعهما في عبوات محكمة الإغلاق

ووضعهما على جهاز orbital shakerلمدة ليلة كاملة Overnight. ثم بعد ذلك تم ترشيح المحاليل للحصول على المستخلص الرائق وهو الذي يستخدم بعد ذلك للتقديرات العملية في هذا البحث (شكل 2).



شكل 2: خطوات تجهيز عينات أوراق السدر

الفحص الكيميائي النباتي الأولي:

تم إجراء الفحص الكيميائي النباتي الأوّلي (النوعي) بهدف تحديد وجود أو غياب المجموعات الرئيسة من المركبات الثانوية في المستخلصين الإيثانولي والمائي لأوراق النبات. وقد تم تنفيذ الاختبارات باستخدام إجراءات قياسية معتمدة، وذلك وفقًا لما ورد في المراجع[19,20].

الكشف عن الفينولات:

أُجري اختبار كلوريد الحديديك (Ferric Chloride Test) لتحديد وجود المركبات الفينولية، حيث أُضيفت بضع قطرات من محلول كلوريد الحديديك ($FeCl_3$) بتركيز 1% إلى 2 مل من المستخلص. يشير ظهور لون أخضر مزرق أو أخضر مسود إلى وجود الفينولات والتانينات في العينة[19].

الكشف عن الفلافونويدات:

تم الكشف عن الفلافونويدات باستخدام الكاشف القلوي(Alkaline Reagent Test) ، حيث أُضيفت بضع قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز 1% إلى 2 مل من المستخلص. أدى ذلك إلى ظهور لون أصفر كثيف، يختفي عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف، مما يدل على وجود الفلافونويدات[19].

الكشف عن الستيرويدات:

تم الكشف عن الستيرويدات باستخدام اختبار ليبرمان–بوشارد(Liebermann–Burchard Test) ، وذلك بإضافة 2 مل من حمض الخليك اللامائي إلى 0.5 مل من المستخلص الميثانولي، ثم إضافة 2 مل من

حمض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) بحذر على جدار الأنبوب. يُشير ظهور لون أخضر مزرق أو أخضر زمردي إلى وجود مركبات ستيرويدية[19].

الكشف عن الصابونينات:

تم تحديد وجود الصابونينات باستخدام اختبار الرغوة .(Foam Test) أُضيف 10 مل من الماء المقطر إلى 5 مل من المستخلص (المائي أو الإيثانولي المخفف)، ثم رُجّ الأنبوب بقوة لمدة دقيقتين. يُعتبر تكوين طبقة رغوية ثابتة بارتفاع يقارب 1 سم واستمرارها لمدة لا تقل عن 15 دقيقة دليلاً على وجود الصابونينات[21].

الكشف عن التربينويدات:

تم الكشف عن التربينويدات باستخدام اختبار سالكوفسكي(Salkowski Test) ، حيث أُضيف 2 مل من الكلوروفورم ($CHCl_3$) إلى 0.5 مل من المستخلص الإيثانولي، ثم أُضيف بحذر 3 مل من حمض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) على طول جدار الأنبوب لتكوين طبقتين. يشير ظهور حلقة بنية مائلة إلى الحمرة عند السطح البيني إلى وجود التربينويدات[21](شكل 3).



شكل 3: اختبار الكشف اللوني الكيفي للمركبات النباتية النشطة في أوراق نبات السدر (الفينولات – الفلافونويدات –الستيرويدات – الصابونينات –التربينات) من اليسار لليمين بالترتيب

التقديرات الكمية:

تقدير الفينولات بطريقة فولن

تم تقدير المحتوى الكلي من الفينولات في المستخلص الإيثانولي (القطبي) ومستخلص الإيثر البترولي (غير القطبي) لأوراق *Ziziphus spina-christi* باستخدام كاشف فولن–سيوكالتيو(Folin–Ciocalteu) ، وذلك بالاعتماد على الطريقة القياسية المذكورة في المرجع [22]مع إجراء بعض التعديلات البسيطة بما يلائم طبيعة العينات. تم أخذ 300 ميكروليتر من المستخلص الخام وإضافة 3 مل من الماء المقطر إليه، ثم أضيف 0.5 مل من كاشف فولن–سيوكالتيو، وتُرك الخليط لمدة 3 دقائق في درجة حرارة الغرفة. بعد ذلك تمت إضافة 2 مل من محلول كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) بتركيز 10%، ثم وُضعت العينات في الظلام لمدة ساعة لاستكمال التفاعل. تم قياس الامتصاصية عند طول موجي 750 نانومتر باستخدام جهاز المطيافية الضوئية. كما جرى إعداد جدول معايرة باستخدام تركيزات مختلفة من حمض الجاليك Gallic) (Acid (شكل 4).



شكل 4: طريقة فولن لتقدير الفينولات

تقدير الفلافونويدات الكلية بطريقة كلوريد الألومنيوم

تم قياس المحتوى الكلي للفلافونويدات في كل من المستخلص الإيثانولي (القطبي) ومستخلص الإيثر البترولي (غير القطبي) لأوراق السدر باستخدام طريقة كلوريد الألومنيوم($AlCl_3$) ، وذلك بالاستناد إلى الطريقة المنشورة في المرجع [23].

في بداية الإجراء، تم أخذ كمية مناسبة من كل مستخلص، ثم تم إكمال حجم العينة إلى 2 مل بواسطة الميثانول. بعد ذلك، أضيف محلول كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$) بتركيز 10% متبوعًا بإضافة محلول خلات الصوديوم.

تُركت العينات لتتفاعل خلال فترة محددة، ثم قيس الامتصاص الناتج عن ظهور اللون الأصفر المميز عند طول موجي 415 نانومتر باستخدام جهاز المطيافية الضوئية. ولغرض حساب كمية الفلافونويدات، جرى تحضير سلسلة من المحاليل القياسية لمركب الكويرسيتين (Quercetin) بتراكيز مختلفة لبناء منحنى المعايرة، والذي استُخدم في تقدير إجمالي الفلافونويدات بوحدة ملغم مكافئ كويرسيتين لكل غرام من الوزن الجاف للعينة.

طريقة DPPH لتقدير القدرة المضادة للأكسدة :

تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة لمستخلصات أوراق السدر باستخدام اختبار الجذر الحر-2,2) DPPH (diphenyl-1-picrylhydrazyl، وذلك بالاعتماد على الطريقة القياسية الموصوفة في المرجع [24]. تقوم هذه الطريقة على مبدأ قدرة المركبات المضادة للأكسدة على اختزال الجذر الحرDPPH ، مما يؤدي إلى انخفاض تدريجي في اللون البنفسجي المميز للمحلول. ولأداء الاختبار، تم أخذ 1 مل من محلول DPPH في أنبوب اختبار، وأضيف إليه 3 مل من كل مستخلص بتركيزات مختلفة (25، 50، 100 ميكروغرام/مل) (شكل 5). كما تم تحضير أنبوب بلانك خالٍ من المستخلصات لاستخدامه كمرجع. بعد الخلط، تُركت الأنابيب في الظلام لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة الغرفة لضمان اكتمال التفاعل بين مضادات الأكسدة والجذر الحر. عقب ذلك، قيس الامتصاص عند الطول الموجي 517 نانومتر باستخدام جهاز المطيافية الضوئية، وتم حساب النسبة المئوية للنشاط المضاد للأكسدة اعتمادًا على التغير في الامتصاصية مقارنةً بالبلانك، وذلك وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{التثبيط } \% = \frac{A_{DPPH} - A_S}{A_{DPPH}} \times 100$$

حيث :A_{DPPH}الامتصاص الضوئي لعينة البلانك.

A_S :الامتصاص الضوئي للعينة المحتوية على المستخلص.





شكل 5: طريقة DPPH لتقدير القدرة المضادة للأكسدة

استخلاص المركبات النشطة للتحليل الكروماتوغرافي الغازي (GC–MS)

تم استخلاص المركبات الكيميائية من 50 غرامًا من مسحوق أوراق السدر باستخدام 250 مل من الهكسان (95%) بطريقة النقع المستمر لمدة 72 ساعة مع التحريك الدوري، ثم تم ترشيح المستخلص وتركيزه تحت ضغط منخفض باستخدام المبخر الدوار عند درجة حرارة 40 °C للحصول على المستخلص الخام. حُفظ المستخلص في درجة حرارة 4 °C لحين إجراء.

تم إجراء التحليل باستخدام جهاز GC–MS من نوع Agilent Technologies 7890B/5977Aمزود بعمود شعري من نوع HP-5MSالطول 30 م، القطر الداخلي 0.25 مم، سمك الطبقة الثابتة 0.25 ميكرومتر. تمت برمجة درجة حرارة الفرن من 60 °C إلى 280 °C بمعدل زيادة 10°C/دقيقة. استُخدم غاز الهيليوم كغاز

ناقل بمعدل تدفق 1 مل/دقيقة. تم تحديد المركبات من خلال مقارنة أطياف الكتلة الناتجة بقاعدة بيانات NISTلتحديد المركبات النشطة بيولوجيًا.

التحليل الإحصائي:

تم تنفيذ جميع التجارب بثلاثة مكررات، وتم تحليل البيانات باستخدام تحليل mean SD ± لتحديد الانحراف المعياري، وذلك وفق الأسس البحثية الحديثة المبينة في المرجع [25].

النتائج والمناقشة(Results and Discussion) :

المركبات الأولية في كل من المستخلص الإيثانولي والمستخلص الإيثري أظهرت النتائج ما يلي:

- الفينولات :تظهر بشكل واضح في المستخلص القطبي بسبب ذوبانها العالي في الماء والكحول.
- الفلافونويدات :موجودة بقوة في المستخلص القطبي، وهي مضادات أكسدة مهمة.
- الستيرويدات :تتركز بدرجة أكبر في المستخلص غير القطبي بسبب طبيعتها غير القطبية.
- الصابونينات :موجودة بشكل ملحوظ في المستخلص القطبي، مع وجود ضعيف في المستخلص غير القطبي.
- التربينويدات :غالباً ما توجد في المستخلص غير القطبي، مع وجود ضعيف أو شبه غائب في المستخلص القطبي .وتم عرض النتائج في (جدول 1).

جدول 1: نتائج الفحص الأولي النوعي للمركبات الكيميائية في مستخلصات نبات السدر

المركبات	مستخلص قطبي (إيثانولي)	مستخلص غير قطبي (بترواليم إيثر)
الفينولات	++ (وجود قوي)	± (وجود ضعيف جداً)
الفلافونويدات	++ (وجود قوي)	± (وجود ضعيف)
الستيرويدات	± (وجود ضعيف)	++ (وجود قوي)
الصابونينات	++ (وجود قوي)	± (وجود ضعيف)
التربينويدات	± (وجود ضعيف)	++ (وجود قوي)

وجود الفينولات والفلافونويدات والصابونينات بوضوح في المستخلص القطبي يعود إلى قابلية ذوبانها في الماء والكحول، مما يدعم الدراسات التي أظهرت احتواء مستخلصات السدر الكحولية على هذه المركبات بكميات كبيرة، ما يفسر النشاط المضاد للأكسدة[26]. يتميّز المستخلص غير القطبي بمحتواه العالي من الستيرويدات والتربينويدات، ويُعزى ذلك إلى الطبيعة غير القطبية لهذه المركّبات. وقد دعمت دراسات عدّة على أوراق السدر (*Ziziphus spina-christi*) هذا الاتجاه، حيث أكّدت وجود هذه المركّبات بكميات ملحوظة في المستخلصات غير القطبية. كما أشارت الأبحاث إلى الدور الحيوي المهم لهذه

المركّبات بوصفها مكوّنات فعّالة تُسهم في العديد من الأنشطة البيولوجية للنبات، بما في ذلك النشاطات المضادة للأكسدة والمضادة للميكروبات.[27,28]

المحتوى الكلي من الفينولات والفلافونويدات والنشاط المضاد للأكسدة (DPPH) في مستخلصات السدر

تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة باستخدام اختبار DPPH، الذي يعتمد على قدرة المستخلصات على تثبيط الجذور الحرة في كل من المستخلصين الرئيسيين: مذيبات قطبية (الإيثانول) ومذيبات غير قطبية (الإيثر).

حيث أعطى تقدير فولن أن مستخلص الإيثانول غني بمحتوى الفينولات، حيث بلغ متوسط محتوى الفينولات الكلية 0.13 ± 39.74 بينما بلغ محتوى الفلافونويدات 0.21 ± 18.5. أما مستخلص الإيثر البترولي فقد أظهر محتوى منخفضاً من الفينولات والفلافونويدات حيث بلغ 0.15 ± 8.16 و4.42 ± 0.17 على التوالي، بسبب طبيعة المذيب غير القطبي الذي يقلل من استخلاص المركبات القطبية الفعالة.

وبالنسبة للنشاط المضاد للأكسدة DPPH فقد سجل مستخلص الإيثانول نشاطاً مضاداً قوياً للأكسدة، حيث حقق نسبة تثبيط لجذور DPPH الحرة بلغت % عند تركيز 2.14 ملغ/مل، ويُعزى ذلك إلى ثراء المستخلص بالمركبات الفينولية والفلافونويدية التي تعمل كمانحي إلكترون وتثبط النشاط التأكسدي. وفي المقابل، أظهر مستخلص الإيثر نشاطاً أقل بكثير من تثبيط DPPH، مما يعكس انخفاض محتواه من مركبات الفينولات والفلافونويدات وفعاليتها المضادة للأكسدة (جدول 2).

جدول 2: نتائج التقدير الكمي للمركبات الكيميائية في مستخلصات نبات السدر

التقدير	مستخلص الإيثانول (قطبى)	مستخلص الإيثر (غير قطبى)
محتوى الفينولات الكلية (ملغ غ/جم)	0.13 ± 39.74	0.15 ± 8.16
محتوى الفلافونويدات الكلية (ملغ غ/جم)	0.21 ± 18.5	0.17 ± 4.42
النشاط المضاد للأكسدة(%) DPPH	2.14	1.84

ترتبط القوة المضادة للأكسدة لمستخلصات نبات السدر بشكل مباشر بمستوى الفينولات والفلافونويدات الموجودة فيها، إذ تُعتبر هذه المركّبات من مضادات الأكسدة الطبيعية الفعّالة التي تمنح المستخلصات القدرة على القضاء على الجذور الحرة الضارة وتثبيط عملية الأكسدة الذاتية. استخدام مذيبات قطبية مثل الإيثانول يزيد من استخلاص هذه المركّبات الفعّالة، مما يعزز النشاط المضاد للأكسدة كما يظهر في نتائج اختبار DPPH.

حيث تشير القيم المذكورة في الجدول 3 إلى ظهور ارتفاع واضح في فعالية تثبيط جذر DPPH عند زيادة تركيز المستخلصات المختلفة للنبات ويُلاحظ أن هذا الارتفاع له علاقة بالتركيز في كل من

المستخلصات القطبية وغير القطبية، وهذا يعكس قدرة هذه المستخلصات على التخلص من الجذور الحرة تدريجيًا عند زيادة الجرعة.

وقد أظهر المستخلص الإيثانولي أعلى نشاط مضاد للأكسدة عند جميع التراكيز، حيث أعطت نسبة التثبيط 89% عند تركيز 100 ملغم/مل، وهي أعلى بكثير من المستخلص الإيثري ويدل هذا النشاط المرتفع على المحتوى الكبير من المركبات الفينولية والفلافونويدية المعروفة بقدرتها الفعالة على اصطياد الجذور الحرة .

وهذا ما تدعمه دراسات متعددة تحدثت عن دور الفينولات والفلافونويدات كمضادات أكسدة طبيعية ذات فوائد صحية كبيرة. على سبيل المثال، مراجعة شاملة وصفت كيف تُسهم الفلافونويدات ضمن عائلة العديد الفينولات في إزالة الجذور الحرة والتبرير الميكانيكي لنشاطها المضاد للأكسدة [30,29]. أما الانخفاض الملحوظ في النشاط المضاد للأكسدة في مستخلص الإيثر فيعود إلى قلة المركبات الفينولية والفلافونويدية فيه نتيجة لطبيعة الذوبان في المذيبات غير القطبية .هذه النتائج تؤكد أهمية اختيار المذيب المناسب لاستخلاص المركبات النباتية الفعالة عند دراسة الخصائص المضادة للأكسدة لنبات السدر.

جدول 3: نسبة تثبيط جذر (%) DPPH لمستخلصات نبات السدر ومادة بيوتيل-4-هيدروكسي أنيزول (BHA)عند تراكيز مختلفة

التركيز (ملغم/مل)	تثبيط DPPH بواسطة المستخلص الإيثانولي(%)	تثبيط DPPH بواسطة مستخلص البترول إيثر(%)	تثبيط DPPH بواسطة BHA(السيطرة الموجبة) (%)
25	45 ± 0.25	18 ± 0.24	87 ± 0.23
50	72 ± 0.11	33 ± 0.19	90 ± 0.11
100	89 ± 0.24	53 ± 0.17	90 ± 0.29

المتوسط ± الانحراف المعياري

المركبات النشطة للتحليل الكروماتوغرافي الغازي (GC–MS):

جدول 4: أسماء ونسب المواد ذات الحصيلة الكبيرة في المستخلص الإيثانولي:

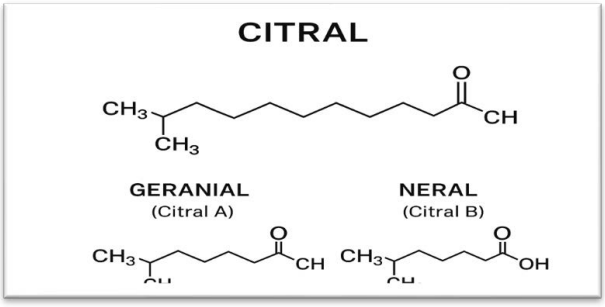
م	اسم المركب	زمن الإبقاء RT /دقيقة	نسبة المساحة تحت القمة Peak area %
1	α-Farnesene	18.6	4.0
2	Linalool	18.75	9.00
3	Zingerone	22.1	3.6
4	Citral	21.50	10.32
5	Terpineol	22.6	13.96
6	Palmitic acid	27.3	3.0
7	Farnesol	30.8	1.0
8	Methyleugenol	31.90	1.5
	Ethyl benzoate	32.75	14.0

أظهر تحليل كروماتوغرافي الغاز المقترن بمطياف الكتلة (GC–MS) لمستخلص أوراق السدر (Ziziphus spina-christi) التي تم جمعها من محافظة الليث بالمملكة العربية السعودية، احتواء المستخلص الإيثانولي على مجموعة متنوعة من المركبات النشطة بيولوجيًا التي تنتمي إلى فئات كيميائية متعددة، شملت المركبات الفينولية، والفلافونويدية، والمركبات التربينية، والأحماض الدهنية. ويُعزى هذا التنوع الكيميائي إلى طبيعة البيئة المحلية للنبات في محافظة الليث، إذ تسهم الظروف المناخية الساحلية الرطبة والتربة الغنية بالأملاح والمعادن في تحفيز إنتاج المركبات الثانوية (Secondary metabolites) المسؤولة عن النشاط الحيوي العالي للنبات. من أبرز المركبات التي تم تحديدها في المستخلص الإيثانولي لأوراق السدر: الستترال (6) citral، وهو مركب ألدهيدي عطري يمتاز بخصائص قوية مضادة للبكتيريا والفطريات، مما يجعله مكونًا فعّالًا في المستحضرات المطهّرة والعلاجية.

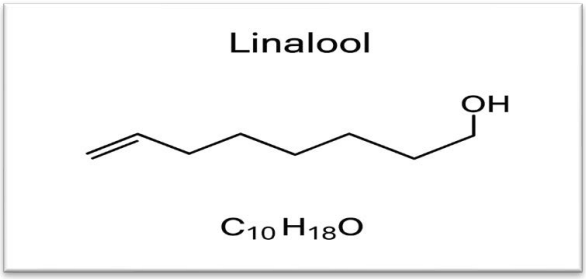
كذلك وُجد اللينالول (7) linalool، وهو مركب تربيني عطري واسع الانتشار في النباتات الطبية، وله تأثيرات مهدئة ومضادة للأكسدة، كما يساهم في حماية الخلايا من الإجهاد التأكسدي. أما التربينول (8) terpineol فهو مركب أحادي التربين يتميز بقدرته على مقاومة الميكروبات وتثبيط الجذور الحرة، إضافة إلى دوره في دعم الأنشطة المضادة للالتهابات.

كما تم الكشف عن حمض البالميتك (Palmitic acid)، وهو أحد الأحماض الدهنية المشبعة الأساسية التي تدخل في تكوين الأغشية الخلوية، وتسهم في استقرارها وتحسين الخصائص الفيزيولوجية للأنسجة.

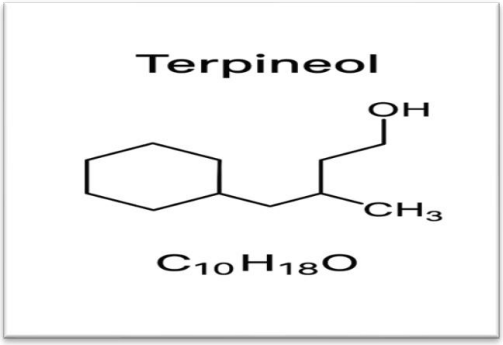
وأخيرًا، تم تحديد بنزوات الإيثيل (Ethyl benzoate) بنسبة عالية، وهو مركب عطري يمتلك خواص مضادة للالتهابات والبكتيريا، ويُستخدم في الصناعات الدوائية والعطرية بفضل رائحته المميزة واستقراره الكيميائي (جدول 4).



شكل 6: الصيغة الكيميائية لمركب الستترال ووجوده على هيئة متشابهين



شكل 7: الصيغة الكيميائية لمركب اللينالول



شكل 8: الصيغة الكيميائية لمركب التربينول

تُظهر هذه النتائج أن أوراق السدر في محافظة الليث تحتوي على مزيج متكامل من المركبات الفعالة ذات التأثيرات الحيوية المتعددة، مما يعزز مكانتها كمصدر طبيعي واعد لتطوير العقاقير النباتية ومضادات الأكسدة.

كما تدعم هذه البيانات الفهم العلمي لما ورد في الهدي النبوي الشريف حول بركة شجرة السدر، إذ تكشف التحاليل الحديثة عن الأساس الكيميائي للخصائص العلاجية التي أُشير إليها قديمًا، مما يفتح المجال أمام تطبيقات دوائية وتجميلية وصحية مستدامة تعتمد على الموارد النباتية المحلية.

وعند مقارنة هذه النتائج بدراسات أُجريت على نبات السدر في مناطق أخرى من المملكة العربية السعودية وبلدان مجاورة، تتضح اختلافات واضحة في التركيب الكيميائي والنشاط الحيوي تبعًا لاختلاف العوامل البيئية والجغرافية.

ففي منطقة المدينة المنورة، وُجد أن أوراق السدر تحتوي على نسب مرتفعة من الفلافونويدات مثل الكويرسيتين (Quercetin) والروتين (Rutin)، والتي تمنحها قدرة عالية على مقاومة الأكسدة والالتهابات.

أما في منطقة جازان، فقد تميزت العينات بارتفاع محتواها من الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل الأوليك (Oleic acid) واللينوليك (Linoleic acid)، ما يجعلها أكثر ملاءمة للتطبيقات الغذائية والجلدية.

وفي المقابل، أظهرت دراسات أُجريت في مصر واليمن والسودان أن أوراق السدر في تلك المناطق تتفوق في محتواها من المركبات القلوية والعفصية (Alkaloids & Tannins)، وهي مركبات دفاعية تنتجها النباتات المتأقلمة مع البيئات الجافة أو شبه الجافة، وتمنحها خصائص قابضة ومطهّرة قوية.

وبذلك، يمكن القول إن الإعجاز النبوي في الإشارة إلى السدر يتجلى اليوم من خلال الكشف عن أسس علمية دقيقة توضّح سبب بركته وفوائده، وإن هذا النبات المبارك يشكّل نموذجًا فريدًا يجمع بين التراث الروحي والمعرفة العلمية. كما تمثل نتائجه دعوة إلى توظيف العلم الحديث في فهم الطب النبوي، لا بوصفه موروثًا تقليديًا فحسب، بل كمنظومة علمية متكاملة تحترم الطبيعة وتستمد من الوحي منهجًا في البحث والاكتشاف.

الدلالة الإعجازية لشجرة السدر في ضوء النص النبوي والتحليل الكيميائي الحيوي الحديث

يُعدّ الربط بين النصوص النبوية الشريفة والحقائق العلمية المكتشفة حديثًا من أعظم مظاهر الإعجاز العلمي في السنة النبوية، حيث تأتي التوجيهات النبوية موجزة في ألفاظها، عميقة في دلالاتها، سابقة لعصرها في إشاراتها العلمية. ومن بين هذه التوجيهات المباركة يبرز ذكر شجرة السدر بوصفها نموذجًا فريدًا يجمع بين الطهارة، والشفاء، والبركة.

وقد ورد ذكر السدر في القرآن الكريم في سياق عظيم، قال تعالى:

﴿عِندَ سِدرَةِ المُنتَهى﴾ سورة النجم: 14، كما ورد في السنة النبوية في مواضع متعددة، من أشهرها قول النبي ﷺ في غسل الميت:

اغسلنها ثلاثًا أو خمسًا أو أكثر من ذلك إن رأيتن، بماء وسدر (رواه البخاري ومسلم).

ويمثل هذا النص النبوي توجيهًا تشريعيًا دقيقًا لاختيار نبات بعينه في موضع يتطلب أعلى درجات الطهارة والتعقيم، وهو ما يفتح باب التساؤل العلمي عن السر الكامن وراء هذا الاختيار.

وقد جاءت نتائج هذه الدراسة الكيميائية الحيوية لتكشف جانبًا مهمًا من هذا الإعجاز النبوي، حيث أظهرت التحاليل المخبرية أن أوراق السدر تحتوي على منظومة متكاملة من المركبات النشطة بيولوجيًا، في مقدمتها المركبات الفينولية والفلافونويدات والتربينويدات والأحماض الدهنية، وهي مركبات ثبت عالميًا دورها الأساسي في مقاومة الأكسدة، وتثبيط الالتهابات، ومحاربة الميكروبات، وتعزيز مناعة الجسم.

وأظهر اختبار النشاط المضاد للأكسدة (DPPH) أن المستخلص الإيثانولي لأوراق السدر يمتلك قدرة عالية جدًا على تثبيط الجذور الحرة، حيث بلغت نسبة التثبيط نحو **89%عند تركيز 100 ملغم/مل**، وهي نسبة مرتفعة تعكس قوة النشاط الوقائي للمستخلص ضد الإجهاد التأكسدي الذي يُعد أحد الأسباب

الرئيسة في تلف الخلايا وظهور الأمراض المزمنة، مثل السرطان وأمراض القلب والشيخوخة المبكرة. ويُفسَّر هذا النشاط المرتفع علميًا باحتواء الأوراق على تركيزات عالية من الفينولات والفلافونويدات، التي تعمل كمانحات إلكترون فعّالة في تحييد الجذور الحرة.

كما كشف التحليل باستخدام الكروماتوغرافيا الغازية المقترنة بمطياف الكتلة (GC–MS) عن وجود عدد من المركبات ذات التأثيرات العلاجية المتعددة في مستخلص أوراق السدر، من أبرزها:
السترال (Citral) المعروف بنشاطه القوي المضاد للبكتيريا والفطريات،
و**اللينالول (Linalool)** الذي يتميز بخواصه المهدئة والمضادة للأكسدة،
و**التربينول (Terpineol)** الذي يجمع بين النشاط المضاد للالتهابات والمضاد للأكسدة،
إضافة إلى **حمض البالميتيك (Palmitic acid)** الداعم لاستقرار الأغشية الخلوية، و**بنزوات الإيثيل (Ethyl benzoate)** ذات الخواص المطهرة.

ويُعد اجتماع هذا العدد من المركبات المتعددة الوظائف في نبات واحد ظاهرة كيميائية نادرة، إذ إن كثيرًا من النباتات الطبية تمتلك نشاطًا بيولوجيًا واحدًا أو نشاطين فقط، في حين يتميز السدر باتساع طيفه الحيوي، وهو ما يفسّر من الناحية العلمية مفهوم **البركة** الوارد في النصوص الشرعية، باعتبارها اجتماع المنافع وتعدد آثارها مع الأمان وقلة السمية.

ويتجلى الإعجاز العلمي كذلك في **التطابق الدقيق بين الاستخدام النبوي والخواص الكيميائية الحيوية المثبتة حديثًا**؛ فالسدر استُخدم في الهدي النبوي في الغسل والتطهير، وأثبت العلم الحديث أن أوراقه تمتلك نشاطًا قويًا مضادًا للبكتيريا والفطريات، فضلًا عن خواصه المضادة للالتهابات والمجددة لخلايا الجلد، وهو ما يفسر استخدامه التقليدي في تنظيف الجلد وتسريع التئام الجروح ومعالجة الالتهابات الجلدية.

ولا يقتصر الإعجاز في السدر على الجوانب الطبية فحسب، بل يمتد إلى البعد البيئي والاستدامة الصحية؛ إذ تُعد شجرة السدر من النباتات المقاومة للجفاف والملوحة والحرارة المرتفعة، وتنمو في البيئات الصحراوية القاسية دون الحاجة إلى موارد مائية كثيفة، ومع ذلك تنتج مركبات علاجية عالية القيمة. وهذا يفتح بابًا مهمًا في مجال **الإعجاز البيئي للنباتات المذكورة في النصوص الشرعية**، ويجعل من السدر موردًا استراتيجيًا داعمًا للصناعات الدوائية والغذائية والتجميلية المستدامة، بما ينسجم مع مستهدفات رؤية المملكة 2030 في تعزيز الأمن الصحي والاستدامة البيئية.

وبناءً على ما تقدّم، فإن هذه الدراسة تمثل نموذجًا تطبيقيًا واضحًا للإعجاز العلمي في السنة النبوية، حيث انتقلت الإشارة النبوية إلى شجرة السدر من كونها توجيهًا تعبديًا وإرشادًا صحيًا عامًا، إلى حقيقة علمية مدعومة بالتحليل الكيميائي الحيوي والاختبارات المخبرية الدقيقة. ويؤكد هذا التطابق أن الهدي النبوي سبق الاكتشافات العلمية الحديثة بقرون طويلة، وأن دراسة الطب النبوي في ضوء مناهج البحث العلمي المعاصر تمثل مدخلًا أصيلًا لفهم أعمق لعلاقة الوحي بالكون والإنسان.

الاستنتاجات والتوصيات:

تُظهر نتائج هذه الدراسة أن شجرة السدر (*Ziziphus spina-christi*) ليست مجرد نبات ورد ذكره في السنة النبوية لفضله وبركته، بل هو ثروة طبيعية غنية بالمركبات الفعالة التي تفسر كثيرًا من الفوائد الصحية التي أشار إليها الإعجاز النبوي قبل قرون. لقد بيّن التحليل الكيميائي أن أوراق السدر تحتوي على مجموعة من المركبات الحيوية المهمة، مثل السترال واللينالول والتربينول، وهي مواد معروفة بقدرتها على مقاومة الأكسدة والالتهابات، ودعم الجهاز المناعي. كما أظهر اختبار مضادات الأكسدة (DPPH) أن مستخلص الأوراق يمتلك فعالية عالية في تثبيط الجذور الحرة، وهي الجزيئات التي تسبب تلف الخلايا وتسهم في حدوث الأمراض المزمنة. بالإضافة إلى احتواء هذه النبتة على نسبة مرتفعة من الفينولات والفلافونويدات والمركبات الأخرى مثل الصابونينات والستيرويدات.

هذه النتائج تؤكد أن للسدر أساسًا علميًا يبرر مكانته في الطب النبوي، وأن الرجوع إلى دراسة مثل هذه النباتات المحلية يُعتبر خطوة مهمة نحو تفعيل الاستدامة الصحية، وذلك من خلال الاعتماد على موارد طبيعية آمنة يمكنها أن تدعم الصناعات الدوائية والغذائية والتجميلية. إذن، فإن هذه الدراسة توصي بالتالي:

- من المهم القيام بالمزيد من الدراسات الكيميائية التفصيلية حول كل ما يتعلق بعمل المركبات النشطة في نبات السدر على المستوى الخلوي والجيني، وذلك لفهم دورها في مقاومة الأكسدة والالتهابات.
- يُنصح بالقيام بدراسة مرجعية وذلك لمقارنة عينات السدر المزروعة في مناطق مختلفة من العالم لمعرفة تأثير البيئة والمناخ على تركيبه الكيميائي وجودة المركبات الفعالة.
- يمكن أن يشكّل السدر أساسًا لتطوير منتجات طبيعية محلية مثل المكملات الغذائية والمستخلصات العطرية، التي تدعم صحة الإنسان وتقلل من الاعتماد على المركبات الصناعية.
- توصي الدراسة بدعم مشروعات زراعة السدر في المناطق الصحراوية وشبه الجافة، لما لذلك من أثر في حفظ التنوع النباتي ومكافحة التصحر وتحقيق عوائد اقتصادية مستدامة.
- وأخيرًا، من الضروري نشر الوعي المجتمعي بأهمية النباتات المذكورة في القرآن والسنة، ليس فقط من منظور ديني، بل أيضًا من أجل دعم الحلول العلمية الحديثة للحفاظ على الصحة والبيئة.

تُظهر هذه الدراسة أن ما جاء في الهدي النبوي بخصوص شجرة السدر لا يقتصر على جانب ديني، بل له اتجاه علمي يشير إلى نبات يحمل خصائص طبية مثبتة علميًا. ومن خلال فهم هذا الارتباط بين الإيمان والعلم، يتضح أن استثمار موارد الطبيعة ليس مجرد بحث علمي، بل رسالة إنسانية تهدف إلى تحقيق التوازن بين صحة الإنسان وسلامة البيئة، وهو جوهر مفهوم الاستدامة الصحية الذي تسعى إليه رؤية المملكة 2030.

يساهم البحث في تعزيز الاستدامة الصحية من خلال التركيز على أوراق السدر (*Ziziphus spina-christi*) كمصدر طبيعي لكثير من المركبات الهامة ومضادات الأكسدة. إذ تبين أن المركبات الكيميائية الحيوية الموجودة في الأوراق تساهم في الحد من الشوارد الحرة بالتالي يقلل من الإجهاد التأكسدي، مما يعزز الصحة الوقائية ويقلل من الاعتماد على الأدوية الكيميائية المصنعة. كما أن استخدام نبات محلي مثل

السدر يدعم الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية، ويربط بين الصحة والحفاظ على البيئة. وأيضًا يربط بين الإعجاز النبوي والتركيب الكيميائي للنبات وبالتالي يشجع على اعتماد ممارسات علاجية تقليدية مدعومة بالأدلة، مما يعزز نموذجًا مستدامًا للصحة على المستويين الفردي والمجتمعي.

المراجع:

Abdulrahman, M. D., Alzahrani, F., & Alqahtani, A. (2022). Ethnopharmacology, biological evaluation, and chemical investigation of Ziziphus spina-christi (L.). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2022, 4495688. https://doi.org/10.1155/2022/4495688

Abdulrahman, M., Muhammad Zakariya, A., Hama, H. A., Hamad, S. W., Al-Rawi, S. S., Bradosty, S. W., & Ibrahim, A. H. (2022). Ethnopharmacology, biological evaluation, and chemical composition of Ziziphus spina-christi (L.) Desf.: A review. Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences, 2022, 1–34. https://doi.org/10.1155/2022/4495688

Al-Bayatti, K. K. (2011). A study of antibacterial activity of Cidar (Zizyphus spina-christi). Al-Joumhouriya Journal for Pure & Applied Sciences, University of Mustansiriyah, Baghdad, Iraq.

Al-Harbi, M. A., & Al-Zahrani, F. M. (2024). Environmental and geographical characteristics of Al-Laith Governorate and their influence on native medicinal plants. Journal of Arid Land Studies, 12(3), 155–170.

Al-Husami, R., Abdullah, A. B., & Al-Zaemey, A. (2021). A study of antimicrobial and antioxidant activity to ethanolic extract of sider (Ziziphus spina-christi) leaves against some pathogenic microorganisms. Journal of Microbiology & Experimentation, 5, 172–176. https://doi.org/10.15406/jmen.2021.09.00339

Al-Kaabi, H. K. J. (2024). Determination of Ziziphus spina-christi leaves extracts antibacterial activity. Iraqi Academic Scientific Journal (IASJ), University of Al-Qadisiyah, Diwaniyah, Iraq.

Alshammari, A. A., Almuzaini, N. A., & Abbès, S. (2025). Maturation-stage effects of Ziziphus spina-christi fruits and leaves on digestive, inflammatory, antioxidant, and glucose metabolism enzymes in obese rats with type 2 diabetes. RSC Advances, 15(34), 28313–28324. https://doi.org/10.1039/D5RA03339

Asgarpanah, J., & Haghighat, E. (2012). Phytochemistry and pharmacologic properties of Ziziphus spina-christi (L.) Willd. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 6(31), 2332–2339. https://doi.org/10.5897/AJPP12.498

Chang, C., Yang, M., Wen, H., & Chern, J. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. Journal of Food and Drug Analysis, 10(3), 178–182.

Elaloui, M., Feriani, A., Rguibi, M., Ghendrih, A., & Allouche, N. (2022). LC-MS analysis and biological activities of Ziziphus spina-christi leaf extracts. Journal of Ethnopharmacology Research & Practice, 2022, Article 00001.

Elmaidomy, A. H., El Zawily, A., Salem, A. K., Altemani, F. H., Algehainy, N. A., Altemani, A. H., Rateb, M. E., Abdelmohsen, U. R., & Shady, N. H. (2023). New cytotoxic dammarane-type saponins from Ziziphus spina-christi. Scientific Reports, 13, 20612. https://doi.org/10.1038/s41598-023-46841-2

Hafiz, I., Happyana, N., & Insanu, M. (2025). Antioxidant and α-glucosidase inhibitor potential in Ziziphus species. Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research, 13(5), 1385–1399. https://doi.org/10.56499/jppres24.2135_13.5.1385

Hafiz, I., Insanu, M., & Happyana, N. (2025). Comparison of metabolite profiles and bioactivities of three Ziziphus species (Z. jujuba, Z. spina-christi, Z. mauritiana). Journal of Applied Pharmaceutical Science, 15(9), 119–131. https://doi.org/10.7324/JAPS.2025.224949

Hafiz, T. A., Mofed, D., & Shata, A. (2019). Ameliorative role of Ziziphus spina-christi leaf extracts against hepatic injury induced by Plasmodium chabaudi. Saudi Journal of Biological Sciences, 26(7), 1958–1964. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.07.010

Hallouma, B. B., Abdelzaher, H. M. A., & Moustafa, S. M. N. (2023). Biochemical profile, antioxidant effect and antifungal activity of Saudi Ziziphus spina-christi (L.) Desf. Plant Science Today, 10(1), 22–29. https://doi.org/10.14719/pst.1659

Hallouma, B. B. Ep T., Abdelzaher, H. M. A., & Moustafa, S. M. N. (2023). Biochemical profile, antioxidant effect and antifungal activity of Saudi Ziziphus spina-christi (L.) Desf. for vaginal lotion formulation. Plant Science Today, 10(1), 22–29. https://doi.org/10.14719/pst

Harborne, J. B. (1998). Phytochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis (3rd ed.). Springer.

Hassanpour, S. H., & Doroudi, A. (2023). Review of the antioxidant potential of flavonoids as a subgroup of polyphenols and partial substitute for synthetic antioxidants. Avicenna Journal of Phytomedicine, 13(4), 354–376. https://doi.org/10.22038/AJP.2023.21774

Jebur, M. H., Kadhim, N. K., & Hamza, H. J. (2020). The activity of aquatic extract of Ziziphus spina-christi against bacteria: An in vitro study. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24(5), 1821–1827. https://doi.org/10.61841/f8ebf197

Kedare, S. B., & Singh, R. P. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. Journal of Food Science and Technology, 48(4), 412–422. https://doi.org/10.1007/s13197-011-0251-10

Kokate, C. K., Purohit, A. P., & Gokhale, S. B. (2009). Pharmacognosy (43rd ed.). Nirali Prakashan.

Mahdi, S. A. A. (2025). Antibacterial activity of Ziziphus spina-christi leaf extract and its effect on gene expression of some virulence factors of some pathogenic bacteria. Microbiology Research Journal International, 35(3), 106–113. https://doi.org/10.9734/mrji/2025/v35i31555

Nasser, N. (2025). Study of the inhibitory effect of Ziziphus spina-christi leaf extract on Staphylococcus aureus. European Journal of Ecology, Biology and Agriculture, 2(3), 136–141. https://doi.org/10.59324/ejeba.2025.2(3).15

Omer, A. O. A. (2022). The GC/MS analysis of Ziziphus spina-christi leaves extract: Antimicrobial and their antioxidant activity [Master's thesis, Al-Neelain University]. https://repository.neelain.edu.sd/items/1796b3d9-2746-40c7-b376-24ea4d549cb0

Saad, A. M., Mohammed, D. M., Alkafaas, S. S., Ghosh, S., Negm, S. H., Salem, H. M., ... El-Saadony, M. T. (2025). Dietary polyphenols and human health: Sources, biological activities, nutritional and immunological aspects, and bioavailability—A comprehensive review. Frontiers in Immunology, 16, 1653378. https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1653378

Shawkat, B. M., & Hassan, R. H. (2022). A comparative study between commercially manufactured silver nanoparticles and alcoholic leaf extracts of Ziziphus spina-christi (Sedr) against human pathogenic bacteria. International Journal of Health Sciences, 6(S7), 3916–3921. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS7.12687

Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144–158.

Trease, G. E., & Evans, W. C. (2002). Pharmacognosy (15th ed.). Saunders/Elsevier.

Varalakshmi, G. (2025). Application of analysis of variance (ANOVA) in biological science research. Journal of Experimental Agriculture International, 47(9), 520–527. https://doi.org/10.9734/jeai/2025/v47i93772

Wali, A. F., Pillai, J. R., Beigh, S., Mushtaq, A., Arafah, A., Rehman, M. U., & Imam, S. S. (2022). Ethnopharmacological uses, phytochemistry, pharmacological properties and clinical trials of Ziziphus spina-christi: A comprehensive review. Saudi Pharmaceutical Journal. https://doi.org/10.1016/j.jsps.2022.05.001

A Biochemical Study of Sidr (Ziziphus spina-christi) Leaves as a Natural Source of Antioxidants and a Promoter of Health Sustainability in the Kingdom of Saudi Arabia

Manal Yehia Mohamed Semih[1]
Amal Mohamed Amin Aydeya[2]
Department of Chemistry, Al-Lith University College, Umm Al-Qura University, Makkah, Saudi Arabia[1]
National Research Centre, Cairo, Egypt[2]

Received Date: 18-04-2026 Accepted Date: 21-05-2026

Abstract:

This research revisits the concept of Prophetic miracles considering modern scientific analysis, through the study of the Sidr tree (*Ziziphus spina-christi*) as a model that combines a spiritual dimension with scientific innovation in serving human health and environmental sustainability. The study is based on a vision inspired by Islamic prophetic heritage in the utilization of natural resources, thereby providing a scientific interpretation of the therapeutic properties attributed to this blessed tree throughout history.

The study revealed that Sidr leaves collected from the Al-Leith region in the Kingdom of Saudi Arabia are rich in active compounds such as phenols, flavonoids, and terpenoids, which exhibit strong capabilities in inhibiting free radicals, combating inflammation, and enhancing the body's natural immune response in a noticeable and effective manner. It also demonstrated that the ethanolic extract shows the highest antioxidant activity, making it a promising candidate for the development of natural pharmaceutical and cosmetic products.

Sidr leaves were also analyzed using advanced chemical techniques, most notably Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC–MS). This research is distinguished by its ability to bridge Prophetic guidance with contemporary scientific innovation, presenting clear scientific evidence of the blessing of the Sidr tree through understanding its biochemical constituents and utilizing them to achieve health sustainability in alignment with Saudi Vision 2030 and the United Nations Sustainable Development Goals, while highlighting its role in supporting the bioeconomy and promoting the sustainable use of local plant resources.

Keywords: *Ziziphus spina-christi*, Antioxidants, Health sustainability, Bioactive compounds.