# تقييم الفعاليّة المضادّة للأكسدة والفعاليّة المُثبّطة لمستخلص أوراق نبات صبّار الأوليفيرا *Aloe vera* ضد بعض البكتريا الممرضة

**عالية جميل علي السعد*[(1)] وندى فوزي عبد الكريم[(1)]**

(1). قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.
(*للمراسلة: د. عالية جميل علي السعد. البريد الإلكتروني: alyaalsaad63@yahoo.com).

تاريخ الاستلام: 2017/06/08 تاريخ القبول: 2017/09/15

**الملخص**

شملت الدّراسة تحضير نوعين من مستخلصات أوراق صبّار *Aloe vera* وهما المستخلص المائي والمستخلص الكحولي. أُجري البحث في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق، في شهر نيسان/أبريل. تمّ الكشف عن المركّبات الفعّالة في هذه المستخلصات المتمثلة بالتاينين، الغليكوسيدات، السكريات المختزلة، السابونين والفلافونيدات والتي أعطت جميعها نتيجةً موجبة، ثمّ قُدّرت الفعاليّة المضادّة للأكسدة للمستخلصات المائيّة والكحوليّة بتراكيز تراوحت بين (1-5) ملغ/مل وتمّت مقارنتها مع مركب BHT الذي أعطى أعلى فعاليّة مضادة للأكسدة بلغت 88% عند التركيز 5 ملغ/مل، يليه المستخلص الكحولي بفعالية بلغت 78% وأقلّها المستخلص المائي 65% عند التركيز نفسه. قُيّمت الاختبارات الميكروبيّة باستعمال تراكيز مختلفة من المستخلصات على عزلات مختلفة من البكتريا الممرضة *Klebsiellapneumonia, Micrococcus roseus, Staphylococcus aereus, Escherichia coli* حيث أعطى المستخلص الكحولي أعلى فعاليّة تثبيطيّة لبكتريا *E.Coli* ثم بكتريا *Staphylococcus aereus* أما أعلى فعاليّة تثبيطيّة للمستخلص المائي كانت في بكتريا *E.Coli* ثم بكتريا *Micrococcus roseus* وقُيّم أداء المستخلصات كمضادات أكسدة في منتج أقراص اللحم البقري، من خلال تقدير قيمة البيروكسيد للمنتج المخزن على درجة حرارة 4°م، وعومل بتراكيز مختلفة من المستخلص الكحولي الذي بلغت قيمته 2.91 ميللي مكافىء/كغ زيت عند أعلى تركيز وبعد مرور 10 أيام من الخزن المبرد.

**الكلمات المفتاحية:** الفعاليّة المضادّة للأكسدة، الاختبارات الميكروبيّة، صبّار الأوليفيرا.

**المقدمة:**

الصبّار نباتٌ عشبي معمّر، وهو من العائلة الزنبقيّة وينتمي الى الفصيلة الصبّارية باللاتينية Cactus. يوجد 400 نوع من نبات الصبّار منها صبّار *Aloe vera* الذي يتميّز بأوراقه الخضراء السميكة، وبداخله عصارة بيضاء لزجة، يتأقلم مع الظروف والبيئات الصحراوية ولهذا يُضرب المثل بنبات الصبّار في تحمل العطش والجفاف. تعمل جذوع نبات الصبّار كخزّان للمياه، فتتضخم في حالة وفرة المياه لتستطيع تخزين المياه، وتتكمّش تلك الجذوع في حالة نقص المياه (Pankaj *et al*., 2013). تعني كلمة 'alloeh' الأفضل أو الأحسن 'better' بسبب السائل المفضّل الموجود في الأوراق، ومعظم أنواعه ينمو في جنوب إفريقيا، ومدغشقر، والمملكة العربية السعودية، بينما النّوع المفضّل منها ينمو في جنوب كاليفورنيا. يتحمّل النبات درجة حرارة 4.4°م ودرجة التجمّد بحيث لا تتحطّم جذورها، ويكون المركّب الوظيفي الرئيس لأوراق الصّبار سلسلة طويلة من مركب المانوز المؤستل acetylated mannose (Lee *et al*., 2001 ) إضافةً الى السكريّات المتعدّدة، ومركّبات مضادّة للأكسدة فعّالة ضد مرض السرطان والإلتهابات (Choi *et al*., 2001).

تتكوّن أوراق صبّار *Aloe vera* من ثلاث طبقات: طبقة الحماية الخارجية تتركّب من الكربوهيدرات والبروتينات (Arunkumar and Muthuselvam, 2009)، ويكون الجزء الخارجي شديد المرارة، خلاياه أسطوانية ودائرية وتحتوي على مركّبات لها فعاليّة كمواد مسكّنة ومضادّة للجراثيم وكمواد مطهرة (Saccu *et al*., 2001). أمّا الطبقة الوسطى من الأوراق فهي أيضاً ذو طعم مر، ولونها يميل إلى الإصفرار وتتكوّن من مركّبات الانثروكوينون والغليكوسيدات Arunkumar and Muthuselvam, 2009))، كما أنّ نسيج اللب يحتوي على البروتينات، حيث تحتوي على 20 حمض أميني،

سبعةً منها أساسيّة إضافة إلى الفيتامينات والأملاح المعدنية وكذلك الانزيمات، والدهون، إضافةً إلى مختلف الكربوهيدرات، ويحتوي على 16 نوع من السّكريات المتعددة و12 نوع من الببتيدات المتعددة، ومختلف الكلايكوبروتين، ومعظم هذه المركّبات الفعّالة مثبّطة للميكروبات ومضادات الأكسدة ذات الفعالية العالية (Ni and Tizard, 2004). وتحتوي الطبقة الداخلية على جل الأوراق leaf gel وتتكون من الماء بنسبة 99% مع الجلوكومانان glucomannans والأحماض الأمينية والدهون والستيرولات والفيتامينات، فهو غني بالفيتامينات ((A.B.C.E وهو أحد النباتات القليلة التي تحتوي على فيتامين B12 إضافة إلى المركبات الفعّالة الأخرى كالمعادن واللجنين والسابونين (Pankaj *et al*., 2013).

يُطلق على نبات *Aloe vera* تسمية «المُعالِج الطبيعي» لاحتوائه على المركّبات المضادّة للأكسدة والمضادّة للميكروبات، فهو يُستخدم في تثبيط الميكروبات ومضاد أكسدة فعّال جداً، كما يُساعد في تخفيف مشكلة القولون العصبي، ويُنقّي الدّماغ، ويُفيد في علاج أوجاع الصدر، أمراض المعدة وقرحة المعدة، أمراض الكبد وسوء الهضم، كما أنه مفيد في علاج الروماتيزم والمفاصل ويعمل كمليّن للأمعاء الغليظة. يعالج الأورام والبثور، وتُستخدم عصارة الصّبار المائية الطازجة لعلاج اللّثة الملتهبة، وقروح الفم، وفي علاج الأورام، ويُعتبر علاجاً مكمّلاً في خفض نسبة السكر بالدم (Rajasekaran *et al*., 2006). يُعدّ الصبّار بسبب خصائصه ومكوّناته من أهمّ النباتات المستخدمة في صناعة مستحضرات التجميل، وكريمات البشرة حيث يمكن وضعه على الحروق، ويخفّف آلام الجروح ومرطّب للجلد (kedarnath *et al*., 2012) ويُعالج الأكزيما والصّدفية، كما يعمل الصبّار على حماية الشعر من التساقط والصلع والجفاف والتهابات فروة الرأس (Vogler and Enst, 1999). مما تقدّم يبدو جلياً أهميّة دراسة الفعاليّة المضادة للأكسدة لأوراق الصبار، ومدى تثبيطها لنمو البكتريا الممرضة السالبة والموجبة لصبغة غرام، لاحتواء نبات الصبّار على العديد من المركّبات المضادّة للأكسدة والمضادّة للميكروبات.

**مواد البحث وطرائقه:**

**1- تحضير العينات:**

تم الحصول على عينات صبار الأوليفيرا بعمر 3 سنوات من مشاتل مدينة البصرة، حيث تم تنظيف الأوراق وغسلها بالماء المقطر عدة مرات لتنظيفها من الأتربة والغبار، ثم تركت لتجف بالهواء، وبعد ذلك قطّعت إلى قطع صغيرة، وجفّفت في الفرن على درجة حرارة 45°م لمدة 24 ساعة ثم طحنت في المطحنة الكهربائية.

**2- تحضير المستخلصات:**

**2--1 المستخلص المائي**

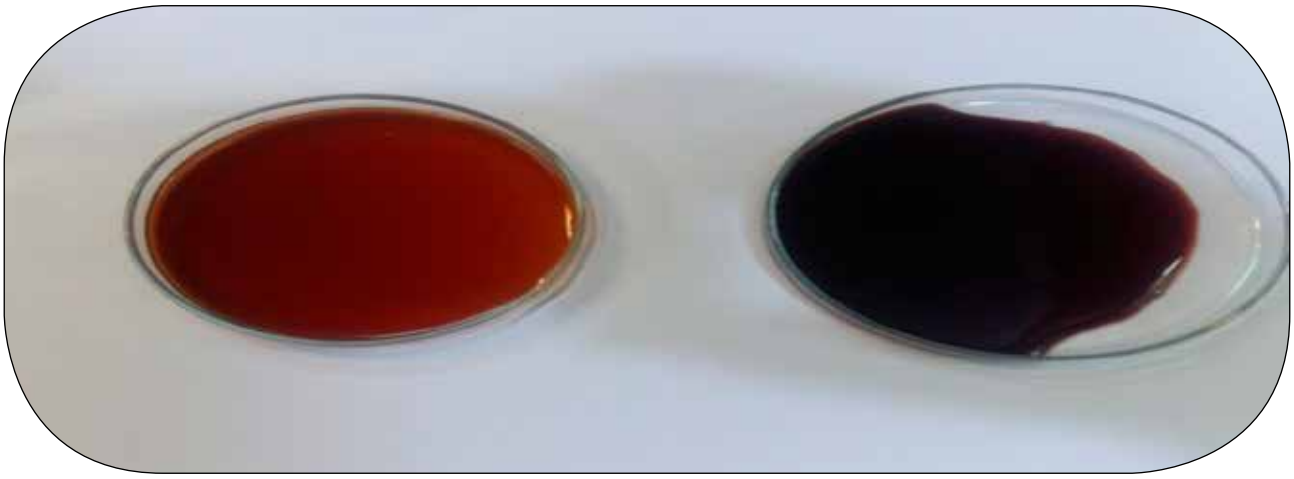
أُجريت عملية الاستخلاص وفقا للطريقة المذكورة من قبل Thiruppathi *et al*., (2010) حيث أُضيف 100 مل من الماء المقطر إلى 20غ من مسحوق الأوراق في دورق زجاجي مع التحريك الجيد وتُرك لمدة 7أيام، ثم أُجريت عملية الترشيح بأوراق الترشيح Whatman No1 وركّز الراشح بواسطة المبخّر الدّوار Rotary evaporator لحين الحصول على مستخلص كثيف جداً بتبخير أكبر كميّة ممكنة من المذيب، وحُضّر المستخلص النهائي بإذابة 0.4 غ في 1 مل من الماء المقطر المعقم ووضع في زجاجات (قوارير) معتمة وترك في الثلاجة لحين الاستعمال.

**2--2 المستخلص الكحولي**

حضّر المستخلص الكحولي بإضافة 100 مل من الكحول الإثيلي بتركيز 95% إلى 20غ مسحوق الأوراق، وترك لمدة 7 أيام ثم رشّح بورق ترشيح Whatma No1 ، وركّز الراشح بواسطة المبخر الدوار Rotary evaporator لحين الحصول على مستخلص كثيف جداً، ومن ثم حُضّر المستخلص النهائي بإذابة 0.4 غ في 1 مل من الماء المقطّر المعقّم ووضع في زجاجات (قوارير) معتمة، وحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال.

أوراق الأوليفيرا بعد تقطيعها

أوراق الأوليفيرا



المستخلص الكحولي

المستخلص المائي

مسحوق الأوراق

**3- الكشف عن المركبات الكيميائية الفعالة في مستخلصات أوراق صبار الأوليفيرا:**

أُجريت الكشوفات الكيميائية للكشف عن (التانينات، الغليكوسيدات، السكريات المختزلة، السابونين والفلافونيدات حسب طريقة (Pearson), 1970.

**1- التانينات Tannine :**

مُزج كميّة قليلة من المستخلص مع الكميّة نفسها من الماء وسُخّن في الحمّام المائي على درجة حرارة 60°م، ثم رُشّح المزيج، أُضيف للراشح 0.30 غ من كلوريد الحديديك، ينتج محلول أخضر داكن دليل على وجود التانين.

**2- الغليكوسيداتGlycosides :**

أُخذ 1غ من مسحوق أوراق *Aloe vera* وأضيف له 10 مل من محلول حامض HCl بتركيز 10%، ثم أُضيف بضع قطرات من محلول فهلنغ A و B ثم تم معادلته مع محلول NaOH فيتكون راسب أحمر، دليل على وجود الغليكوسيدات.

**3- السابونينSaponine :**

مُزج 0.2 غ من مستخلص أوراق ألوليفيرا المحضّر سابقاً مع 5 مل من الماء المقطر، ثم سُخّن المزيج حتى الغليان، ويدلّ ظهور فقاعات كريمية على السطح على وجود السابونين.

**4- السكريات المختزلة Reducing sugar:**

خُلط 1غ من المستخلص مع 50 مل من الماء المقطر، ثم رُشّح وأخذ الراشح، وتمّ غليه مع بضع قطرات من محلول فهلنج لعدة دقائق، في النهاية يتكوّن راسب برتقالي يدلّ على وجود السكريّات المختزلة.

**5- الفلافونيدات Flavonoids:**

تمّ تحضير محلولين كما يلي:

المحلول الأول: يمزج 1 مل من المستخلص مع 10مل من الكحول الايثيلي 95%.

المحلول الثاني: تمّ بإضافة الكحول الإيثيلي 50%إلى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 50%.

مُزجت كميّة من المحلول الأول الذي يحوي المستخلص، إلى كميّة مساوية لها من المحلول الثاني، وظهور اللون الأصفر دليلٌ على وجود الفلافونيدات.

**4- تقدير الفعاليّة المضادّة للأكسدة Antioxidant activity:**

قدّرت الفعالية المضادة لأكسدة حمض اللينوليك للمستخلصات المحضرة حسب طريقة Osawa and Namiki, (1985) إذ تراوحت تراكيز المستخلصات بين (1-5) ملغ/مل حيث أُذيبت العيّنات في10 مل من محلول منظّم الفوسفات بتركيز 50 ملي مولاري وعند أس هيدروجيني 7.0، وأُضيفت إلى محلول يتكوّن من 0.13 مل حمض اللينوليك و10 مل كحول الإيثانول بتركيز 99.5%، ثم أُكمل الخليط بالماء المقطر إلى أن أصبح الحجم النهائي له 25 مل، ثم حُضّن الخليط على درجة حرارة 40° م مدة يوم واحد وقُدّرت درجة الأكسدة بقياس مستوى ثايوسيانات الحديديك، وذلك بخلط 100 ميكرولتر من محلول حمض اللينوليك المؤكسد مع 4.7 مل من كحول الإيثانول بتركيز75% و 0.1 مل من محلول ثايوسيانات الأمونيوم بتركيز 30% وزن/حجم و0.1 مل من محلول كلوريد الحديدوز بتركيز 0.02 مولاري المذاب في حمض الهيدروكلوريك بتركيز3.5%حجم/حجم وخلط لمدة 3 دقائق وقرأت الإمتصاصية على طول موجي 500 نانومتر واستعمل BHT(Butylated Hydroxy Toluene) كعيّنات قياسيّة للمقارنة، وأُجريت التجربة مرة أخرى باستعمال جميع المواد الكيميائية ما عدا إضافة المستخلصات واعتبرت كعيّنة شاهد. حُسبت الفعاليّة المضادة لتثبيط بيروكسيدات نظام حمض اللينوليك كما في المعادلة التالية:

**الفعالية المضادة للأكسدة%=1-[ (امتصاصية العينة / امتصاصية عينة الشاهد)] ×100**

**5- الإختبارات الميكروبيّة:**

**5--1 العزلات الميكروبيّة المستعملة في اختبار فعاليّة التثبيط:**

نُفّذ الاختبار على أربعة أنواع من البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة غرام وهي بكتريا *Klebsiella pnemonae, Micrococcus roseus, Staphylococcus aereus, Escherichia coli*, والتي تمّ الحصول عليها من قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة. تمّ تنشيط المزارع على الوسط المغذي السائل Nutrient Broth تحت درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة، ثم قورنت مع محلول ماكفرلاند القياسي المحضر كما ذكره (Garvey *et al*., 1977).

استُعملت طريقة الحفر (agar well diffusion method) حسب ما ذكره Pearson, (1970) كما يلي:

1- حُضّر وسط Muller Hinton وحسب توصيات الشركة المجهزة، وعُقم بجهاز المعقم البخاري Outoclave بدرجة حرارة 121°م لمدة 15 دقيقة، وصُبّت في أطباق بتري بمقدار 20 مل وتُرك حتى يتصلّب.

2- نُقل 0.1 مل من الوسط السائل الحاوي على البكتريا المرضية ونُشرت بواسطة L. Shape وحُضّنت الأطباق بدرجة حرارة 37°م لمدة ساعتين، ثم ثقّبت الأطباق بواسطة ثاقب فليني بقطر 5 ملم، ووضع 0.1 مل من تراكيز المستخلصين المائي والكحولي (40,30,20,10)%، بعد ذلك نُقلت للحاضنة على درجة حرارة 37°م لمدة 18 ساعة وقيس قطر هالات التثبيط بواسطة مسطرة وبضمنها الحفرة.

**6- تقييم أداء المستخلصات كمضادّات أكسدة في الأنظمة الغذائيّة:**

**6--1 كمضادات أكسدة في منتج أقراص اللحم البقري:**

قُطّع اللحم البقري بواسطة ماكينة كهربائية وأضيف إليه الشحم بنسبة 10% وزن/وزن، وخلط اللّحم مع الشّحم لغرض التجانس، أُضيف الملح بنسبة 2% وزن/وزن إلى ناتج اللحم المقطّع، بعدها قُسّم اللّحم إلى عدة معاملات عوملت بخمسة تراكيز مختلفة (0.05 , 0.07, 0.09 , 0.11 0.03 ,) غ /100غ لحم من المستخلصات الكحولية والمائية، وحُضّرت عيّنة المقارنة المتمثلة بمضاد الأكسدة الصناعيBHT بنسبة 0.02غ/100غ لحم، وأعد نموذج من اللحم بدون أي إضافة كعينة شاهد. جُهّزتْ أقراص اللحم بوزن 10غ للقرص الواحد، وعُبّئت في أكياس نايلون (بولي إيثيلين)، وأغلقت جيداً وحفظت بالثلاجة بدرجة حرارة 4°م لمدة 10,5,0 يوم حسب طريقة الطائي والموسوي، (1992).

**6--2 تقدير رقم البيروكسيد Peroxide value :**

قُدّر رقم البيروكسيد كما ورد في طريقة (Pearson, (1970 لأقراص اللحم البقري المعاملة بالمستخلصات. أُخذ 1 غ من اللحم ووضع في دورق مخروطي يحتوي على 30 مل من مزيج من حمض الخليك الثلجي والكلوروفورم بنسبة 40:60 وأُضيف إليه 3 مل من محلول يوديد البوتاسيوم المشبع، ثم أُقفل الدورق وحُرّك حركة دائرية للتجانس، ووضع في مكان مظلم لمدة 25-20 دقيقة، وبعدها أُضيف إلى محتويات الدورق 20 مل من الماء المقطر وتمّ معادلة اليود المنفرد بمحلول ثيوسلفات الصوديوم 0.01 عياري حتى الوصول إلى نقطة ما قبل التعادل باللون الأصفر الباهت، ثم أُضيف إليه 2-3 مل من محلول النشا 1% ونُقّطَ حتى الوصول إلى نقطة النهاية بزوال اللون الازرق. كما أُجريت تجربة الشاهد بنفس الطريقة السابقة لكن بدون إضافة زيت.

وحسب رقم البيروكسيد (ميللمكافئ بيروكسيد/كغ عينة) من المعادلة التالية:

$$\frac{\text{(حجم ثيوكبريتات الصوديوم لمعايرة العينة - حجم ثيوكبريتات الصوديوم لمعايرة الشاهد)} \times \text{عيارية الثيوكبريتات} \times 1000}{\text{وزن عينة الزيت بالغرام}}$$

**7- التحليل الإحصائي:**

حُلّلت النتائج إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي SPSS v.20 حيث اعتُبرت تجربة عامليّة بعاملين، وقورنت المتوسطات بإتّباع اختبار أقل فرق معنوي المعدل عند مستوى دلالة 0.01 (الراوي وخلف الله، 2000).

**النتائج والمناقشة:**

**1- الكشف عن المركّبات الكيميائيّة الفعّالة في مستخلص أوراق صبار** *Aloe vera*:

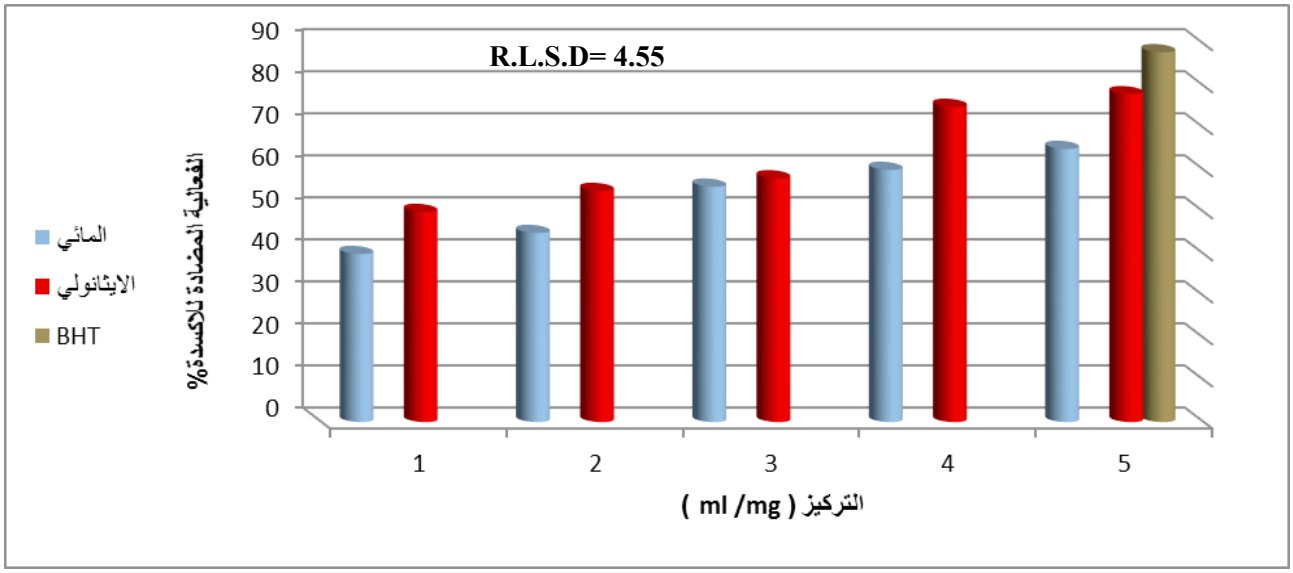
يبيّن الجدول (1) احتواء المستخلص الكحولي والمائي على أنواع المركّبات الفعّالة من خلال التحاليل النوعيّة والكيميائيّة التي أُجريت والتي أعطت نتيجة موجبة لمركّبات التانين، الغليكوسيدات، السابونين، السكريّات المختزلة والفلافونيدات وذلك بظهور الألوان المختلفة التي تدلّ على نتيجة الكشف، وتوافقت النتيجة مع (kedarnath et al., (2012 إذ أعطى مستخلص أوراق الأوليفيرا الميثانولي ومستخلص الإيثر البترولي ومستخلص الكلوروفورم نتيجة موجبة عند الكشف عن وجود مركبات التانين، التربينات الغليكوسيدات، السابونين، السكريّات المختزلة والفلافونيدات ونتيجة سالبة للكشف عن الفلوبكتين والستيرولات. كما توافقت النتيجة مع (Arunkumar and Muthuselvam, (2009 اللذين كشفا عن وجود المركّبات الفعّالة لمستخلص أوراق الأوليفيرا الميثانولي ومستخلص الأسيتون اللذين أعطيا نتيجة موجبة لمركبات التانين، السابونين، الفلافونيدات والتربين ولم تحتوِ هذه المستخلصات على مركبات الفلوبكتين والستيرولات.

**الجدول 1. نتائج التحاليل الكيميائية للكشف عن بعض المركبات لمستخلصات أوراق صبّار *Aloe vera***

| م | التحاليل الكيميائية | المستخلص الكحولي | المستخلص المائي | الناتج |
|---|---|---|---|---|
| 1 | التانين | + | + | أخضر داكن |
| 2 | الغليكوسيدات | + | + | راسب أحمر |
| 3 | السابونين | + | + | فقاعات كريمية |
| 4 | السكريّات المختزلة | + | + | راسب برتقالي |
| 5 | الفلافونيدات | + | + | محلول أصفر |

**2- الفعاليّة المضادّة للأكسدة لمستخلصات أوراق صبّار *Aloe vera***

يبيّن الشكل (1) الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات أوراق الأوليفيرا، حيث يتضّح أنّ المستخلصات تمتلك فعاليّة عالية مضادّة للأكسدة والتي ازدادت معنوياً $p\leq0.05$ بزيادة تركيز المستخلصات إذ بلغت 40 و50 %عند التركيز 1 ملغ/مل للمستخلص الكحولي والمائي على التوالي، بينما ارتفعت فعاليّة المستخلص الكحولي إلى 78% عند التركيز 5 ملغ/مل مقارنةً بفعاليّة المستخلص المائي والتي بلغت 65% ، فيما امتلك مركب BHT فعاليّة مضادة للأكسدة حيث بلغت 88%عند التركيز نفسه.




**الشكل 1. الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات أوراق صبار *Aloe vera* بالمقارنة مع مركب BHT**

تعود الفعاليّة المضادّة للأكسدة إلى وجود مركّبات الفلافونون والفينولات والفلافونيدات وكميّة هذه المركّبات تتناسب طرديّاً مع الفعاليّة المضادّة للأكسدة وكذلك المركّبات الثانويّة الأخرى كالزيوت الطيّارة، الفيتامينات، الكلاكوبروتين، اللكتين، الكاروتينويدات، الأحماض العضويّة، مركّبات الانثروكوينون والسكريّات المتعددة كالجلوكومانان الذي يُعتبر المركّب الرئيس للأوراق (Khaing, 2011) . تقيس طريقة ثايوسيانات الحديديك كميّة البيروكسيدات في المستحلب خلال عمليّة التحضين، حيث أنّ الإمتصاصية العالية دليلٌ على تكوين كميّة من البيروكسيدات، كما أنّ التركيز العالي من المستخلص قادرٌ على تقليل كميّة البيروكسيدات.

تقاربت النتيجة مع Mariappan and Shanthi, (2012) إذ بلغت الفعاليّة المضادّة للأكسدة 80% لمستخلص أوراق الأوليفيرا الإيثانولي بتركيز 95% عند التركيز 5 مليغرام/مل بينما بلغت 78% لجل الأوراق والتي ازدادت بزيادة التركيز، بينما وجد Khaing, (2011) أنّ الفعاليّة المضادّة للأكسدة للمستخلص الإيثانولي لأوراق الأوليفيرا المحضّر على درجة حرارة 90°م لمدة 6 ساعات بلغت 58.36%. تتوافق النتيجة مع Mazzulla *et al.*, (2012) الذين لاحظوا زيادة الفعاليّة المضادة للأكسدة بزيادة تراكيز مستخلصات أوراق الأوليفيرا حيث بلغت أقصاها 55% عند التركيز 30 ميكروغرام، فيما ارتفعت فعالية مركّب BHT إلى 68% عند التركيز نفسه، وأظهرت المستخلصات زيادة كبيرة في الخواص المضادة للأكسدة. اقتربت النتيجة من Hu *et al.*, (2003)

الذين قدّروا الفعاليّة المضادّة للأكسدة ومحتوى الفلافونيدات والسكريّات المتعددة لأعمار مختلفة 4,3,2 سنة للمستخلص الإيثانولي لنبات الألوليفيرا، وبيّنت النتائج وجود فروقات معنويّة في الفعاليّة المضادّة للأكسدة لمختلف أعمار النبات وقد بلغت أعلى فعاليّة 77.59% لعمر 3 سنوات، ثم لمركب BHT ثم لعمر أربع سنوات67.64% ، فمركب الألفا توكوفيرول 65.20% وبعدها لعمر سنتين 62.70%. كما بلغت أعلى فعالية لاقتناص جذر DPPH 72.19%. وهذه البيانات تبين مدى إختلاف الفعالية المضادة للأكسدة باختلاف أعمار النبات.

**8- التأثير التثبيطي لمستخلص أوراق صبار Aloe vera ضدّ بعض أنواع البكتريّا الممرضة:**

يظهر من الجدول (2) أنّ المستخلصات المائية والكحولية لأوراق الأوليفيرا تمتلك فعاليّة مضادّة للبكتريا، تباينت حسب نوع البكتريا وطريقة الاستخلاص، حيث وُجد أنّ أعلى نسبة تثبيط للمستخلص المائي قد سُجّلت على بكتريا *E.Coli* إذ بلغ أعلى قطر تثبيط 19 ملم ثم بكتريا *Micrococcus roseus* بقطر تثبيط 18 ملم عند تركيز 40%، أمّا أقل تأثير تثبيطي كان اتجاه بكتريا *Klebsiella pnemoniae* بقطر تثبيط 12 ملم عند التركيز نفسه.

تفوق التأثير التثبيطي للمستخلص الكحولي على المستخلص المائي حيث بلغ أعلى قطر تثبيط 27 ملم لبكتريا *E.Coli* ثم بكتريا *Staphylococcus aereus* بقطر تثبيط 26 ملم عند التركيز 40% وأقل تأثير تثبيطي كان اتجاه بكتريا *Klebsiella pnemoniae* بقطر تثبيط 23 ملم عند التركيز نفسه.

**الجدول 2. التاثير التثبيطي لمستخلصات أوراق الأوليفيرا ضد بعض انواع البكتريا الممرضة**

| البكتريا | معدل قطر مناطق التثبيط النمو بالملم | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | المستخلص المائي | | | | المستخلص الكحولي | | | |
| | %10 | %20 | %30 | %40 | %10 | %20 | %30 | %40 |
| ***Klebsiella pnemoniae*** | 7 | 9 | 10 | 12 | 10 | 15 | 18 | 23 |
| **Micrococcus *roseus*** | 7 | 9 | 13 | 18 | 10 | 14 | 19 | 24 |
| ***E.Coli*** | 8 | 10 | 14 | 19 | 12 | 17 | 23 | 27 |
| ***Staphylococcus aereus*** | 8 | 9 | 13 | 16 | 11 | 16 | 21 | 26 |

توافقت النتيجة مع Thiruppathi *et al*., (2010) الذين درسوا التأثير التثبيطي لمستخلص أوراق الأوليفيرا ضدّ أنواع مختلفة من البكتريا المتمثلة ببكتريا *E.Coli, Staphylococcus aereus, Klebsiella pnemoniae* و*Bacillus aereus* حيث بلغت أعلى فعاليّة عند الاستخلاص بالإيثر البترولي بقطر 24 ملم لبكتريا *E.Coli* و22 ملم لبكتريا *Klebsiella pnemoniae* و16 ملم لبكتريا *Bacillus aereus*، كما توافقت النتيجة مع Stanley *et al*., (2014) الذين لاحظوا زيادة قطر التثبيط بزيادة تركيز المستخلصات كما أعطى مستخلص الإيثانول أعلى فعاليّة تثبيطيّة مقارنة بالمستخلص المائي ومستخلص DMSO، وكانت أعلى فعاليّة تثبيطيّة لبكتريا *E. coli* و *Staphylococcus aereus* وأقلها لخميرة *Candida albicans*.

كما اتفقت النتائج مع Joshua *et al*., (2010) الذين أثبتوا فعاليّة المستخلص الإيثانولي في تثبيط نمو بكتريا *E. coli*, *Staphylococcus aereus* وأعطت خميرة *Candida albicans* أقل قطر تثبيطي وكانت النتيجة متوافقة مع Rajasekaran *et al*., (2006) الذين وجدوا أنّ المستخلص الميثانولي لجل أوراق نبات صبار *Aloe vera* عمل على تثبيط العديد من البكتريا الممرضة مثل بكتريا *Bacillus aereus, Staphylococcus aureus, Klebsiellapnemonia*.

**4- رقم البيروكسيد لأقراص اللّحم البقري:**

يوضّح الجدول (3) تطوّر قيمة البيروكسيد لأقراص اللحم البقري المخزن لمدة 5 و10 أيام على درجة حرارة 4°م بعد إضافة المستخلص الكحولي لأوراق نبات الأوليفيرا وبالتراكيز 0.03, 0.05, 0.07, 0.09, 0.11غ/100غ لحم، إذ يُلاحظ من الشكل زيادة معنوية عند مستوى معنوية $p\leq0.05$ في قيمة البيروكسيد بمرور مدة الخزن ولكنّها انخفضت مع زيادة تركيز المستخلص إذ امتلك التركيز 0.11غ/100غ لحم أعلى فعالية تثبيطيّة لإعاقة أكسدة دهن اللحم البقري، وبلغت قيمة البيروكسيد 2.91 ميليمكافىء/كغ زيت بعد مرور 10 أيام من الخزن المبرد، وقد تفوّق على عيّنة الشاهد التي بلغت قيمة البيروكسيد لها 8.07 ميليمكافىء/كغ زيت، في حين بلغت قيمة البروكسيد5.44, 4.77, 4.21, 3.34 ميليمكافىء/كغ زيت للتراكيز 0.03، 0.07، 0.05 و0.09غ /100غ على التوالي.

**الجدول 3. قيمة البيروكسيد لمنتج أقراص اللحم البقري بالمقارنه مع مركب BHT وعيّنة الشاهد بعد الخزن على درجة 4°م**

| مدة الخزن (يوم) | التركيز | 0.03 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | BHT | عينة الشاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | قيمة البيروكسيد | 1.78 | 1.78 | 1.68 | 1.68 | 1.58 | 1.48 | 1.98 |
| 5 | | 4.25 | 3.43 | 2.94 | 2.34 | 2.12 | 1.98 | 4.88 |
| 10 | | 5.44 | 4.77 | 4.21 | 3.34 | 2.91 | 2.29 | 8.07 |

**R.L.S.D= 4.01**

كما يُلاحظ من الجدول ارتفاع قيمة البيروكسيد لعيّنة الشاهد ارتفاعاً كبيراً من 4.88 ميليمكافىء/كغ زيت بعد مرور 5 أيام من الخزن إلى 8.07 ميليمكافىء/كغ زيت بعد مرور 10 أيام من الخزن المبرد، في حين حافظت قيمة البيروكسيد على قيمها لعينة مضاد الأكسدة BHT مقارنةً مع بقيّة العيّنات طول مدة الخزن، إذ بلغت 1.98ميليمكافىء/كغ زيت بعد مرور 5 أيام من الخزن و 2.29 ميليمكافىء/كغ زيت بعد مرور 10 أيام من الخزن بالتبريد.

إنّ مستخلص نبات الأوليفيرا بإمكانه أن يمنع أو يقلل من الأكسدة الذاتية للزيوت أو الدهون الموجودة في الأغذية وذلك بسبب إحتواءه على المركّبات المضادّة للأكسدة كالمركّبات الفينولية والفلافونيدية والتانينات والفيتامينات المضادة للأكسدة كفيتامين A,C,E والمعادن كالزنك (Pankaj *et al*., 2013).

اتفقت النتائج مع الحلفي، (2009) حيث لاحظ زيادة قيمة البيروكسيد لمنتج بيرغر اللحم البقري مع استمرار مدة الخزن على درجة حرارة 4°م بإضافة مستخلص الكركم، وعلّل الطائي (1987) السّبب في ذلك إلى أن اللّحوم الحمراء ومنتجاتها مصادر غنية بالحديد، والذي يعد من العوامل المشجعة على حدوث الأكسدة الذاتية.

**الاستنتاجات:**

نستنتج من الدّراسة احتواء المستخلص الكحولي والمائي لأوراق نبات صبّار الأوليفيرا على مركّبات فعّالة كالتانين، الغليكوسيدات، السابونين، السكريّات المختزلة والفلافونيدات. كما امتلكت المستخلصات فعاليّة عالية مضادّة للأكسدة والتي ازدادت بزيادة تركيز المستخلصات والتي تدلّ على وجود المركّبات المضادّة للأكسدة التي يمكن الاستفادة منها في معالجة الأمراض المزمنه والالتهاب والتقرحات الجلدية وغيرها. كما بيّنت الدّراسة زيادة الفعاليّة المضادة لأكسدة الدهن بزيادة التركيز وأظهرت جميع التراكيز فعاليّة تثبيطيّة لإعاقة أكسدة دهن اللحم البقري المقطّع وبدرجات مختلفة اعتماداً على التركيز حيث ازدادت قيمة البيروكسيد وبشكلٍ سريع في العيّنة الشاهد، في حين امتلك مضاد الأكسدة BHT أقل قيمة.

**التوصيات:**

يُقترح إجراء دراسات وأبحاث مستقبليّة أخرى معمّقة على نبات الأوليفيرا ، لمعرفة المزيد عن خواص ونسب المركّبات المضادّة للأكسدة، وذات الفعاليّة المضادّة للبكتريّا وغيرها من المُمرضات، كما يُقترح إجراء دراسة حيوية لمستخلصات نبات صبّار الأوليفيرا للتّعرّف على نسب القلويدات السامّة المتواجدة ضمنها وخاصّةً السابونين، ومدى تأثيرها على حيوانات التجارب؛ إنتهاءً بالوقوف على مدى استخدامها الآمن في منتجات الأغذية.

**المراجع:**


الحلفي، سوسن علي حميد (2009). استخلاص وتشخيص بعض المركبات الفينولية من مصادر نباتية واستعمالها كمضادات أكسدة ومثبطات ميكروبية وتطبيقها في الأنظمة الغذائية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق. 231 صفحة.

الطائي، منير عبود جاسم (1987). تكنولوجيا اللحوم والأسماك. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، العراق. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر. 486 صفحة.

الطائي، منير عبود جاسم والموسوي أم البشر حميد جابر (1992) . تكنولوجيا اللحوم والأسماك العملي (لحوم، أسماك، دواجن، بيض). كلية الزراعة، جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. 142 صفحة.

الراوي، خاشع محمود وخلف الله عبد العزيز محمد ((2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق. 488 صفحة.

Arunkumar, S.; and M. Muthuselvam, (2009). Analysis of phytochemical constituents and antimicrobial activities of Aloe vera L. against clinical pathogens. World Journal of Agricultural Sciences. 5 (5): 572- 576.

Choi, S.W.; B.W. Son; Y.S. Son; Y.I Park; S.K. Lee; and M.H. Chung (2001). The wound-healing effect of a Gly-coprotein fraction isolated from Aloe vera, British Journal of Dermatology. 145 (4): 535 -545.

Garvey, J.S.; N.E. Cremer; and D.H. Sussdrof (1977). Methods in immunology .3rd edition, W.A. Benjamin, inc. Massachusetts, USA.

Hu, Y.; J. Xu; and Q. Hu (2003). Evaluation of antioxidant potential of Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) extracts. Journal of Agriculture of Food Chemistry. 51:7788- 7791.

Joshua, M.; M. Ngonidzashe; and S. Bamusi (2010). An evaluation of the antimicrobial activities of Aloe barbadensis. A chabaudii and A.arborescens leaf extracts used in folklore veterinary medicien in Zimbabwe. Journal of Animal and Veterinary Advances. 923: 2- 2918.

Kedarnath, N.K.; D. Surekha; S. Ramesh; S.P. Mahantesh; and C.S. Patil (2012 ). Phytochemical screening and antimicrobial activity of Aloe vera L. World Research Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 1(1):11- 13.

Khaing, T. A. ( 2011).Evaluation of the Antifungal and AntioxidantActivities of the Leaf Extract of Aloe vera (Aloe barbadensis Miller)World Academy of Science, Engineering and Technology ,75:601- 612.

Lee,J. K.; M.K. Lee; Y.P Yun; Y. Kim; J.S. Kim; Y.S Kim; K. Kim; S.S. Han; and C.K. Lee (2001). Acemannan Pu- rified from Aloe vera induces phenotypic and functional maturation of immature dendritic cells. International of Immunopharmacology. 1(7) :1275- 1284.

Mazzulla, S.; S. Sesti; S. Anita; I. Perrotta; A. Anile; and S. Drogo (2012). Protective effect of Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) on erythrocytes anion transporter and oxidative change. Food and Nutrition Sciences. 3:1697- 170.

Mariappan,V.; and G. Shanthi (2012). Antimicrobial and phytochemical analysis of Aloe vera L. International Journal Research of Pharmacy. 3(10):158- 161.

Ni,Y.; and I.R. Tizard (2004). Analytical methodology: The gel-analysis of aloe pulp and its derivatives," In: T. Reynolds, Ed., Aloes the Genus Aloe, CRC Press, Boca Raton, Pp111126-.

Osawa,T.; and M. Namiki (1985). Natural antioxidant isolated from Eucalyptus leaves leaf wax. Agricultural and Biological Chemistry. 33:777- 780.

Pankaj, K.; D.D. Sahu1 Giri; R. Singh; P. Pandey; S. Gupta; A.K. Shrivastava; A. Kumar; and K.D. Pandey (2013). Therapeutic and medicinal uses of Aloe vera: A Review. Pharmacology and Pharmacy. 4 :599- 610(http://www.scirp.org/journal/pp

Pearson, D. (1970). The chemical analysis of food. Chemical publishing company, Inc. New York.

Rajasekaran, S.; K. Sivagnanam; and S. Subramanian (2006). Modulatory effects of Aloe vera leaf gel extract on oxidative stress in rats treated with steptozotocin. Journal Pharmacology. 57(2):241- 246.

Saccu, D.; P. Bogoni; and G. Procida (2001). Aloe exudate: Cha- racterization by reversed phase HPLC and Headspace GC-MS. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(10) :4526- 4530.

Stanley, M.C.; O. Ifeanyi; O.G. E.andEziokwu (2014). Antimicrobial effects of Aloe vera on some human pathogens. International Journal Curr. Microbiology App. Science. 3(3): 1022- 1028.

Thiruppathi, S.; V. Ramasabramanian; T. Sirakumar; and A.V. Thirumalai (2010). Antimicrobial activity of Aloe vera L. against pathogenic microorganisms. Journal of Biological Science Research. 4:241- 258.

Vogler, B.K.; and E. Enst (1999). Aloe vera a systematic review of its clinical effectiveness. British Journal of General Practice. 49(447): 823- 828.

# Antioxidant and Antimicrobial Activity of Cactus (*Aloe vera*) Leaves Extract Against Pathogenic Bacteria

**Alya Jameel Ali Al-Saad*(1) and Nada Fawzi Abdulkareem(2)**

(1). Department of food Science/ college of Agriculture/ University of Basra.
(*Corresponding author: Dr. Alya J.A. Al-Saad. E-Mail: alyaalsaad63@yahoo.com).

Received: 08/06/2017 Accepted: 15/09/2017

**Abstract**

The study included the preparation of two types of cactus (*Aloe vera*) leaves extracts, which are an aqueous extract, and alcohol extract. The research was conducted at Department of Food Science, College of Agriculture, University of Basra, Iraq, in April. The active compounds were detected in these extracts i.e., altanin, Alcocseid, reducing sugars, saponins and flavonoids, which all gave a positive result, then the antioxidant activity of water and alcohol extracts were estimated in different concentrations ranged (1- 5) mg/ml, and were compared with BHT compound, which gave the highest antioxidant activity reached 88% at the concentration of 5 mg/ml, followed by alcoholic extract 78%, and the least achieved by the aqueous extract of 65% at the same concentration. The micrological tests were estimated for different concentrations of extracts and different isolates from the pathogenic bacteria (*Klebsiellapneumonia ,Micrococcus roseus, Staphylococcus aereus and Escherichia coli*). The alcohol extract gave the highest inhibitory effect on *E.coli* then *Staphylococcus aereus*. The highest inhibitory effect of the water extract was on *E. coli*, then *Micrococcus roseus*. The performance values of antioxidants in the beef meat product were evaluated by the estimation of peroxide value of product stored at a temperature of 4˚C and treated with different concentrations of alcoholic extract, which accounted 0.912 m equivalent/kg oil, at the highest concentration, and after 10 days of cool storage.

**Key Words:** Antioxidant activity, Microbiological tests, Cactus *Aloe vera*.