دراسة كيميائية للمستخلص الإيثانولي والمائي لأوراق نبات المورينجا ومدى تأثير هذه المستخلصات على بعض أنواع البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام

أ.فاطمة عبد المولى النويجي[1]، د.الطاهر أحمد الشقماني[2،3]،

م. منال محمد فريوان[2]، فرج سعد الساطور[1]،

احمد حسين القاضي[1]

قسم تقنية الأدوية، كلية التقنية الطبية، مصراتة- ليبيا[1].

قسم المختبرات الطبية، كلية التقنية الطبية، مصراتة- ليبيا[2].

وحدة الاحياء الدقيقة، المعهد القومي لعلاج الاورام، مصراته- ليبيا[3].

تاريخ الاستلام: 2024/11/14م
القبول: 2024/11/24م
تاريخ النشر: 2024/12/01م

ملخص البحث:

تعتبر النباتات الطبية مصدرا للعديد من المواد الفعالة التي ساهمت في علاج العديد من الأمراض والتي تعكس الفائدة العلاجية لها. ومن هذا المنطلق اجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير المستخلصات المائية والإيثانولية لأوراق نبات المورينجا (Moringa Oleifera) على بكتريا سالبة الجرام (Escherichia coli) وبكتيريا موجبة الجرام (Staphylococcus aureus). قدرت الفعالية المضادة للمستخلصات وفق طريقة الانتشار بواسطة الاقراص على الاوساط الزراعية الصلبة باستخدام عدت تراكيز من هده المستخلصات. اظهرت الدراسة أن المستخلص الإيثانولي لأوراق نبات المورينجا الجافة كانت له أعلى تأثير تثبيطي على نوعيي البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام لجميع التراكيز المستخدمة (100 و33 ملج/مل). عند استخدام البكتيرايا الموجبة كان تركيز100ملج/مل الأعلى فاعلية (بقطر تثبيطي 19ملم)، بينما لأقل تركيز33 ملج/مل الاقل تأثير (بقطر تثبيطي 13ملم). عند استخدام البكتيريا السالبة كان قطر التثبيط لأعلى تركيز (19ملم)، بينما عند استخدام التركيز الاقل انخفض قطر تثبيط الى 7.5 ملم. التأثير التثبيطي للمستخلص المائي لأوراق المورينجا الجافة كان اقل تأثيرا، حيث كان قطر التثبيط للتركيز العالي لنوعيي البكتيريا 8 ملم للبكتيريا الموجبة و7ملم للبكتيريا السالبة. ومن خلال الفحص الكيميائي لنبات المورينجا وجد انها تحتوي

على مستقلبات ثانوية مثل القلويدات والصابونين والفلافونويدات والعفص والكربوهيدرات والراتنجات والجليكوسيدات القلبيه والبروتينات. من خلال نتائج اختبارات الحساسية والمحتوى الكيميائي لمستخلصات نبات المورينجا وخاصة الكحولية فان هدا النبات قد يكون له دور مهم في انتاج عقارا جيدا ضد الالتهابات التي تسببها البكتيريا الموجبة والسالبة.

الكلمات المفتاحية: المورينجا، مستخلصات.

Abstract:

Medical plants are considered to be good source for many active medical materials that have contributed in cure patients from many diseases. Therefore. this study was performed to investigate the antimicrobial effect of aquatic and ethanolic leafs extraction of *Moringa Oleifera* against Gram negative (*Escherichia coli*) and Gram positive (*Staphylococcus aureus*) bacteria. The antimicrobial activity of different concentrations (33 and 100 mg/ml) from the extractions was performed using disk diffusion method. The results of this study showed that the ethanolic extraction of dried leafs extractions of *Moringa Oleifera* had the highest antibacterial inhibitory effect on both used bacterial isolates. The inhibition zones of gram positive and negative bacterial isolates

using 100 mg/ml were higher (diameter= 19 mm) than using 33 mg/ml as the inhibition zones of gram positive and gram negative bacterial isolate were 13 mm and 7.5 mm respectively. The antibacterial effect of aquatic leafs extractions was lower than the ethanolic, as the inhibition zones for the gram positive and negative isolated were 8 mm and 7 mm, respectively. Chemical analysis for potential medically active components revealed that the extraction had Secondary metabolites such as alkaloids, saponins, flavonoids, tannins, carbohydrates, resins, cardiac glycosides and proteins.

Based on the antimicrobial activity and Chemical analysis, *Moringa Oleifera* could be a a good source components that cand involove antimicrobial drugs.

Keyword:، Escherichia coli ،Staphylococcus aureus

المقدمة:

إن العلاج بالنباتات الطبية يقوم على أساس النتائج التجريبية منذ القدم، حيث أظهرت منظمة الصحة العالمية أن حوالي 80 % من سكان العالم خاصة في البلدان النامية يعتمدون على العلاج بالنباتات الطبية (3). اظهرت بعض سلالات البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام (Gram positive and Gram negative bacteria)

مقاومة للعديد من المضادات الحيوية (Antibiotics Resistance) الأمر دفع الباحثين في مجال العلاجات الطبية إلي البحث عن بدائل جديدة للمضادات الحيوية مثل النباتات الطبية وما تحتويه من مواد فعالة مضادة للجراثيم مثل الزيوت الأساسية (Essential Oils) وأشباه القلويدات (Alkaloids) والراتنجات (Resins) الفينولات(Phenols) وغيرها من المواد الطبيعة التي أكدت تأثيراتها التثبيطية في علاج الأمراض الجرثومية(4). ووجد ان المواد الكيميائية النباتية الموجودة في الفواكه والخضروات تلعب دورا وقائيا ضد الامراض، وتستخدم المستخلصات النباتية كمضادة للبكتيريا والالتهابات ومضادات الاكسدة(1). فإذا كانت الدول المتقدمة تهتم بالنباتات الطبية، فإن دول العالم الثالث التي تفتقر إلى صناعة الادوية هي الاولى بهذا الجانب، وهذا عن طريق فتح مجالات لتنظيم برامج بحثية متعددة التخصصات لاستعمال المصادر الطبيعية كعلاج.

وفي هده الدراسة تم التركيز على المستخلصات الإيثانولية والمائية لاوراق نبات المورينجا وذلك من خلال معرفة المركبات الكيميائية المهمة طبيا ومدى تأثيرها على أنواع من البكتيريا السالبة والموجبة لصبغة جرام.

المواد وطرق العمل

طريقة الاستخلاص:

تم جمع نبات المورينجا من أرض النقرة في مدينة مصراته ليبيا، أخدت منه الأوراق ونضفت من الأتربة والأوساخ العالقة بها. تم الاستخلاص بطريقة النقع على البارد (25)، ودلك بوزن 20جم من اوراق نبات المورينجا ووضعها في دورق مخروطي (250مل)، بعد ذلك تم إضافة 200مل من الكحول الإيثانولي في الدورق الأول والماء في الدورق الثاني ثم اغلقت الدوارق. ترك الدوارق لمدة 72 ساعة مع التحريك في درجة الغرفة، تم ترشيح المستخلص باستخدام قمع وأوراق ترشيح ووضعه في طبق بتري زجاجي ووضع المستخلصان (المنقوعان) في الفرن (Oven) بدرجة حرارة 40 درجة مئوية للحصول على المستخلصان الكحولي والمائي جافان وبعدها تم تحضير التراكيز. اجريت التجربة داخل معمل العقاقير بكلية التقنية الطبية.

المسح الفيتوكيميائي لأوراق نبات المورينجا

تم إجراء عدة اختبارات كيميائية للتعرف على نوعية المكونات الفعالة الموجودة داخل المستخلصات كما في جدول (1).

جدول (1): الكواشف المستخدمة للتعرف على نوعية الماد الفعالة (31).

المادة	الكواشف المستخدمة
الكربوهيدرات	Benedict test, Molish test
القلويدات	Mayer test,Wagner test
الصابونين	Foam test
المركبات الفينولية	Leadacetate test
التانينات	Ferric chloride test
الفلافونات	Lead acetate test
الجليكوسيدات	Benedict test
البروتينات	Ninhydrin test

تحضير الأوساط الزراعية:

تم تحضير وسط زراعي Mueller-Hinton agar، حيث تم وزن (50جم) باستخدام الميزان الحساس وإذابتها في (1 لتر) من الماء المقطر، وأذيبت المواد بالتسخين مع التحريك تم عقم بجهاز التعقيم الأوتوكليف، وتم تركها لتبرد قليلا بعد إخراجها، وسكبها في أطباق بتري وتركها حتى تتصلب، تم وضعها في ثلاجة الأوساط الغير مزروعة بعد التأكد من أنها أخذت قوامها (24).

تحضير المعلق البكتيري:

تم إخراج اطباق البكتيريا المزروعة مسبقا من الحاضنة عمرها 24 ساعة. تم عمل معلق من كل نوع من البكتيريا (Staph .aureus , E .coli) تركيزه McFarland 0.5 ، تم الحصول على البكتيريا من احدى مستشفيات مدينة مصراته (24).

تحضير تراكيز من المستخلصات:

تم ادابة المستخلصات بعد اتمام مرحلة التجفيف في الماء المقطر لتحضير أربعة تراكيز (33، 43، 60 و100 ملج/مل ، ثم تم تعقيمها بترشيحها عبر مرشحات ذات مسامات دقيقة قطرها 0.22µm، تم التأكد من خلو المستخلصات المرشحة من أي تلوث ميكروبي قبل الاختبار بزراعته على وسط (Mueller-Hinton agar).

اختبار تأثير المستخلصات على البكتيريا:

اجري الاختبار بطريقة تم اجراء اختبار حساسية العزلات البكتيرية بطريقة الأقراص اعتمادا على طريقة Kirby bauer ودلك بأخذ اقراص من ورقة الترشيح متساوية الاقطار و وضع كل مجموعة من الاقراص في تركيز من المستخلص التي تم تحضيرها وترك لمدة 24 ساعة لكي تتشبع الاقراص بالمستخلص، ثم وضعت على الاطباق المزروعة بالبكتيريا ثم حضنت هوائيا عند درجة حرارة 37م0 لمدة 24 ساعة وأخذت النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط بالمليمتر(ملم) بواسطة المسطرة (24).

النتائج والمناقشة:

نتائج المسح الفيتو كيميائي لأوراق نبات المورينجا:

اختبار الفحص الكيميائي كشف على وجود بعض مركبات الأيض الثانوية في اوراق نبات المورينجا بواسطة تفاعلات ذات خصائص نوعية تعتمد على تغير اللون او ظهور الرواسب معتمدة على كواشف نوعية التي تسمح بتحديد غياب او وجود تلك المركبات والتي تم توضيحها في الجدول رقم (2)

جدول (2) يوضح نتائج المسح الفيتو كيميائي لأوراق نبات المورينجا

المستخلصات	الكربوهيدرات	القلويدات	الصابونين	الفينولات	التانينات	الفلافونات	الجليكوسيدات	البروتينات
المائي	+ حلقة بنفسجية	+ راسب أبيض	+ رغوة	+ تكون راسب	+ أخضر مزرق	+ تغير اللون الى البرتقالي	+ راسب محمر	+ لون بنفسجي محمر
الإيتانولي	+	+	+	+	+	+	+	+

(+) = ظهور نتيجة، (-) = عدم ظهور نتيجة

توافقت هده النتائج مع نتائج دراسة توفيق وزملائها(2021) حيث تبين من الدراسة تواجد مركبات الفينولية والقلويد وايضا التانينات والفلافونويد (23). بينما نتائج هده الدراسة اختلفت مع نتائج دراسة باتل واخرون (2014)، فقد تبين عدم وجود الجليكوسيد في المستخلصين المائي والإيتانولي و أوضحت الدراسة ايضا غياب التانينات في المستخلص المائي(20). قد يكون السبب راجع لبعض التغيرات المناخية التي تؤثر على وجود هده المركبات.

جدول (2) يوضح نتائج المسح الفيتو كيميائي لأوراق نبات المورينجا

المستخلصات	الكربوهيدرات	القلويدات	الصابونين	الفينولات	التانينات	الفلافونات	الجليكوسيدات	البروتينات
المائي	+ حلقة بنفسجية	+ راسب أبيض	+ رغوة	+ تكون راسب	+ أخضر مزرق	+ تغير اللون الى البرتقالي	+ راسب محمر	+ لون بنفسجي محمر
الإيتانولي	+	+	+	+	+	+	+	+

تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات المورينجا على السلالات البكتيرية المختبرة

أظهرت النتائج أن قطر مناطق التثبيط لبكتيريا aureus . Staph وcoli. E للمستخلص المائي كان فقط مع الاعلى تزكيز (100ملج/مل)/، بينما التراكيز الاقل (60 ملج/مل، 43 ملج/مل) لم تظهر أي تأثير كما هو موضح في جدول(3) التركيز الأعلى للمستخلص .

جدول (3) يوضح تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات المورينجا على السلالات البكتيرية المختبرة

السلالات البكتيرية التركيز	منطقة التثبيط بالمليمتر (ملم)	
	Escherichia coli	*Staphylococcus aureus*
100 ملج/مل	8	7
60 ملج/مل	0	0
43 ملج/مل	0	0
33 ملج/مل	0	0

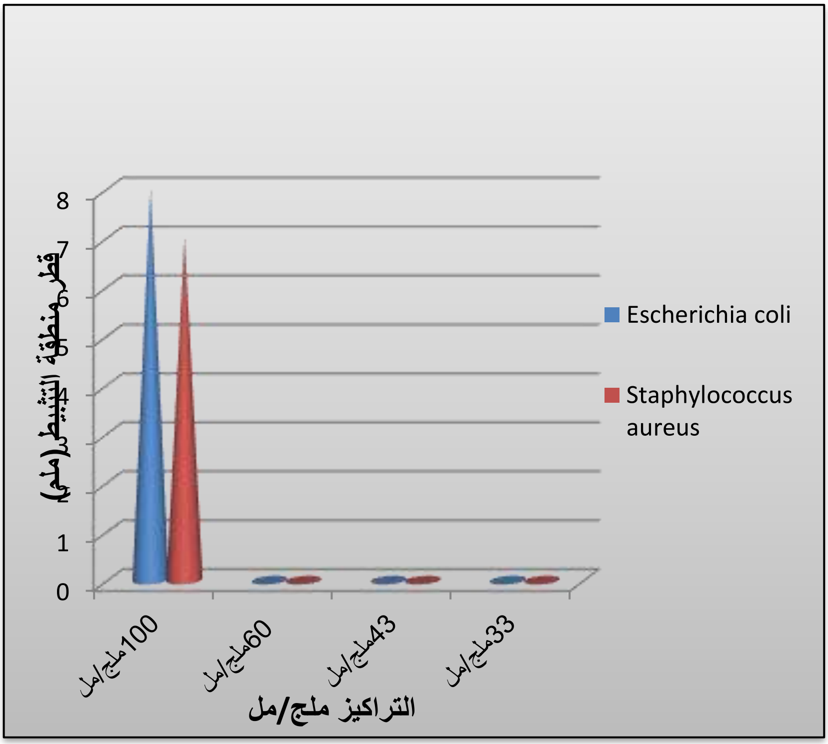
وافقت الدراسة الحالية دراسة محمد وزملائه (2019) حيث قاموا بإختبار تراكيز مختلفة من مستخلص اوراق المورنيجا المائي على E. coli وكان لتركيز 100 ملج/مل اكبر قطر تثبيط وهو 12.5 ملم وعلى النقيض من هذه الدراسة كان لبقية التراكيز تأثير مضاد ايضا (28).

كما اتفقت هذه الدراسة مع دراسة فويو وزملائه (2015)حيث اختبر الباحثون مدى فعالية مستخلص اوراق نبات المورينجا المائي ضد E. coli بتراكيز متخلفة حيث كان قطر منطقة التثبيط لتركيز 100 ملج/مل هو 6 ملم وعلى الخلاف من هذه الدراسة كان للتراكيز الاخرى تأثير ايجابي ضد هذه البكتريا (29).

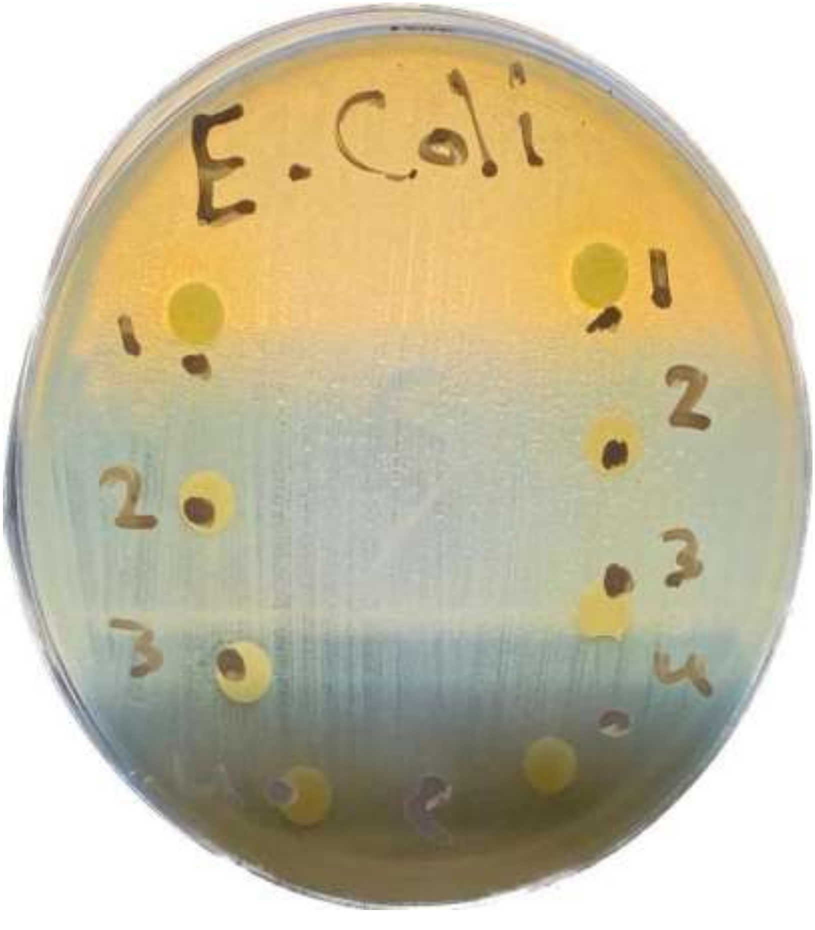
واختلفت هذه الدراسة ايضا مع دراسة جاكوسون وزملائه (2011)، فقد تبين أن بكتيريا E. coli كانت مقاومه لجميع االمضادات الحيوية، وفي الدراسة القائمة كان للتركيز100 ملج/مل تأثير مثبط بقطر تثبيط 8 ملم.(19).

تشابهت الدراسة الحالية مع دراسة يونيغبو وزملائه (2020) حيث اجريت اختبارات على مستخلصات اوراق نبات المورينجا ضد نوعان من البكتيريا (E. coli ، Staph. aureus) باستخدام عدة تراكيز حيث كان قطر التثبيط لتركيز100 ملج/مل على بكتيريا Staph. aureus هو 15ملم بينما تخالفت في باقي التراكيز حيث اظهرت تأثيرا ايجابيا ضد هذه البكتيريا فقد كان للتركيز 12.5ملج/مل اقل قطر للتثبيط هو 8 ملم وكان للتركيز 200 ملج/مل قطر تثبيط 17 ملم (30).

وتخالفت هذه الدراسة مع دراسة فويو وزملائه (2015) حيث لم يظهر على بكتيريا E. coliا عند التركيز 100ملج/مل أي تأثير، بينما وافقت في باقي التراكيز حيث كان قطر التثبيط مساويا لهذه الدراسة وهو 0 ملم(29). وقد يكون سبب الاختلافات في النتائج الى اختلاف السلالات البكتيرية او اختلاف بيئة النباتات.



شكل(2): مخطط توضيحي لتأثير المستخلص المائي على السلالات البكتيرية المختبرة



شكل(3). تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات المورينجا على بكتيريا الأشريكية القولونية

شكل(4). تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات المورينجا على بكتيريا المكورات العنقودية

تأثير المستخلص الإيثانولي لأوراق نبات المورينجا على السلالات البكتيرية المختبرة

أوضحت النتائج أن كل التراكيز التي استخدمت كان لها تأثير مثبط على الانواع البكتيريا. كان قطر منطقة التثبيط لبكتيريا *(E .coli)* للمستخلص الإيثانولي لأوراق نبات المورينجا عند أعلى تركيز(100 ملج/مل) هو 19ملم وهو اكبر قياس للتثبيط، وكان قطر التثبيط للتركيز الأقل(33 ملج/مل)هو 7.5ملم، وأيضا كان للتركيز (60 ملج/مل) منطقة تثبيط 11ملم، وعند التركيز (43 ملج/مل) كان القطر9ملم.

اظهرت النتائج أيضا أن قطر منطقة التثبيط لبكتيريا *(Staph . aureus)* للمستخلص الإيثانولي لأوراق نبات المورينجا عند اعلى تركيز هو 19ملم، وان قطر منطقة التثبيط للتركيز الأدنى هو 13ملم، بينما كان للتركيز (43 ملج/مل) منطقة تثبيط 15ملم، وللتركيز (60 ملج/مل) قطر تثبيط 17 ملم.

كما هو موضح في الجدول (4)

جدول(4) تأثير المستخلص الإيثانولي لأوراق نبات المورينجا على السلالات البكتيرية المختبرة

السلالات البكتيرية التركيز	منطقة التثبيط بالمليمتر (ملم)	
	Escherichia coli	*Staphylococcus aureus*
100 ملج/مل	19	19
60 ملج/مل	11	17
43 ملج/مل	9	15
33 ملج/مل	7.5	13

وافقت هذه الدراسة مع دراسة محمد وزملائه (2019) حيث كان لكل التراكيز المستخدمة نتيجة واضحة على بكتيريا الأشريكية القولونية وكلما كان التركيز أكبر كانت الفاعلية اكبر، فقد تبين أن للتركيز العالي 100 ملج/مل قطر تثبيطي 14.5ملم، وان لأقل تركيز 25 ملج/مل منطقة تثبيط 9.80 ملم (28).

وتقاربت ايضا هذه الدراسة معا دراسة يونيغبو وزملائه (2020) حيث ظهرت زيادة في الفاعلية بزياد التركيز، أي عند استعمال التركيز 100ملج/مل كان قطر التثبيط 17ملم، وعند التركيز200 ملج/مل كان القطر 19ملم (30).

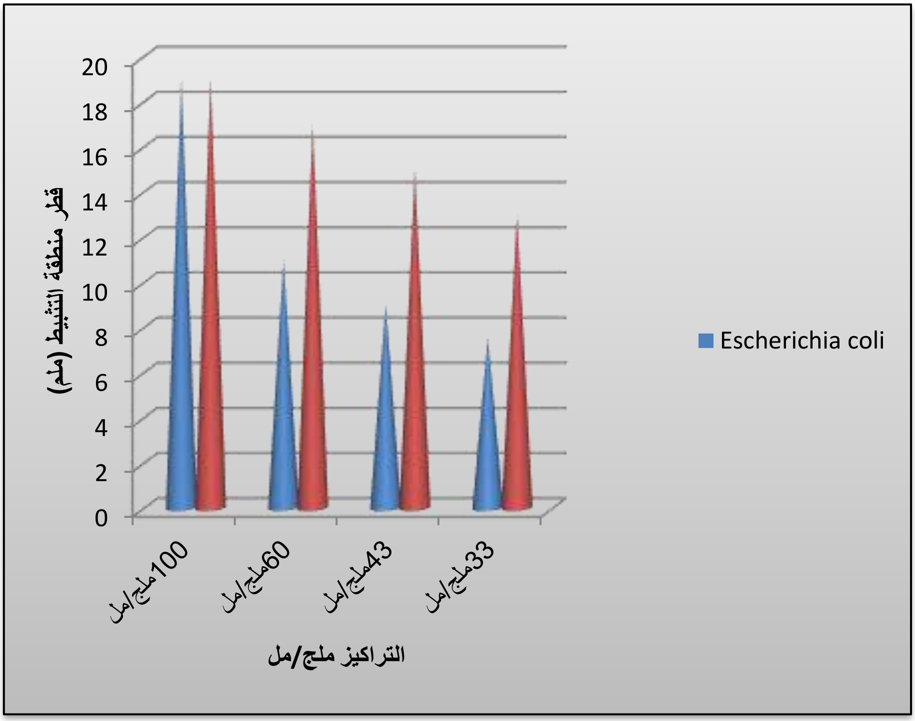
واختلفت هذه الدراسة مع دراسة جاكوسون وزملائه(2011) حيث أوضحت دراسته ان بكتيريا الأشريكية القولونية كانت مقاومه لجميع التراكيز المستخدمة (19).

وعلى عكس هذه الدراسة اوضحت دراسة عصام حسين (2015) وزملائه ايضا ان لبكتيريا الأشريكية القولونية كانت مقاومة ايضا لكل تراكيز المستخلص الإيثانولي (25).

وافقت الدراسة الحالية دراسة فييرا (2010)، حيث اظهرت الدراسة ان لمستخلص الإيثانول نتائج جيدة لبكتيريا المكورات العنقودية ، فعند استعمال التركيز 100 ملج/مل كان معدل التثبيط 26ملم، وعند استعمال التركيز 150 ملج/مل زاد قطر التثبيط 27 ملم، وكذلك في التركيز العالي 200 ملج/مل زاد القطر الى 28ملم وهذا يوضح ان الفاعلية تزداد بزيادة الجرعة (9).

واتفقت ايضا مع دراسة محمد وزملائه(2019) ، حيث كان قطر التثبيط للتركيز 100 ملج/مل هو 16.30 ملم، بالرغم من اختلاف باقي الجرعات إلا انها كانت ذات تأثير تثبيطي ملحوظ (28).

وخالفت هذه الدراسة دراسة فويو وزملائة(2015)، حيث اضهرت دراسته مقاومة سلالة المكورات العنقودية لكل الجرعات المستخدمة (29).



شكل(5). مخطط توضيحي لتأثير المستخلص الإيثانولي على السلالات البكتيرية المختبرة

شكل(6). تأثير المستخلص الإيثانولي لأوراق نبات المورينجا على بكتيريا الأشريكية القولونية

شكل(7). تأثير المستخلص الإيثانولي لأوراق نبات المورينجا على بكتيريا المكورات العنقودية

الاستنتاج (Conclusion)

تبين أن للمستخلص المائي لأوراق نبات المورينجا تأثير تثبيطي اتجاه نوعين البكتيريا المستخدمة بالتركيز العالي أما باقي التراكيز كانت البكتيريا مقاومة، أما المستخلص الإيثانولي فقد تم استنتاج أن كل التراكيز أعطت منطقة تثبيط على البكتيريا المستخدمة بالأخص بكتيريا (*Staph . aureus*) حيث تفوقت مناطق التثبيط على ببكتيريا (*E coli.*)، وأيضا تم استنتاج أن الفعالية تزداد بزيادة الجرعة(التركيز)، وكذلك تبين ان المستخلص الإيثانولي أكثر تأثيرا في التثبيط من المستخلص المائي والسبب في ذلك القطبية العالية للإيثانول.

نوصي بإجراء دراسة تكميلية حول نبات المورينجا بصفة عامة واستخدام اجزاء اخرى من النبات والكشف عن المواد الفعالة الموجودة في النبات بشكل أدق ومعرفة مدى تأثير كل منها على حدى ومدى إمكانية عزل واستخدام المواد ذات الفعالية كبديل للعقارات المستخدمة حاليا.

المصادر والمراجع

1. Mjali IS, Oran SA, Khleifat KMA, Qaralleh H, Rayyan WA and Althunibat OY. Assessment of the antibacterial effects of Moringa peregrina extracts. *African Journal of Microbiology Research*. 2015. Vol. 9. P. 2410-2414.
2 .Saad B, Azaizeh H, Said O. Tradition and perspectives of arab herbal medicine: a review. *Evid Based Complement Alternat Med*. .2005. Vol. 2. P. 475–479

3. Gurib-Fakim A. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*. 2006. Vol. 27. P. 1-93.

4. Essawi T, Srour M. Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity. *J Ethnopharmacol*. 2000. Vol. 70. P. . 343–349.

5.Ozcan MM. Moringa spp: Composition and bioactive properties. *South African Journal of Botany*. 2020. Vol. 129. P. 25-31.

6. Ma ZF, Ahmad J, Zhang H, Khan I and Muhammad S. Evaluation of phytochemical and medicinal properties of Moringa (Moringa oleifera) as a potential functional food. *South African Journal of Botany*. 2020. Vol. 129. P. 40-46.

7. Fahey JW. Moringa oleifera: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. *Trees for life Journal*. 2005. Vol. 1. P. 1-15.

8.Gopalakrishnan L, Doriya K and Kumar DS. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinalapplication. *ScienceDirect.* 2016. Vol. 5. P. 49-56.

9. VIEIRA GHF, MOURÃO JA, ÂNGELO ÂM, COSTA RA and VIEIRA RHSDF. ANTIBACTERIAL EFFECT (in vitro) OF Moringa oleifera AND Annona muricata AGAINST GRAM POSITIVE AND GRAM NEGATIVE BACTERIA. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo.* 2010. Vol. 52. P. 129-132.

10. Brilhante RSN, Sales JA, Pereira VS, Branco DDSCMC, Cordeiro RDA, Sampaio CMDS, Paiva MDAN, Santos JBFD, Sidrim JJC and Rocha MFG. Research advances on the multiple uses of Moringa

oleifera: A sustainable alternative for socially neglected population. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2017. Vol. 10. P. 621-630.

11. Ambaye TG. Phytochemical and Antibacterial Activity of Moringa Oleifera Available in the Market of Mekelle. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*. 2016. Vol. 2. P. 1-4.

12. Bukar A, Uba A and Oyeyi T. Antimicrobial profile of Moringa oleifera Lam. extracts against some food – borne microorganisms. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. 2010.Vol. 8. P. 59-67.

13. Abalaka ME, Daniyan SY, Oyeleke SB and Adeyemo SO. The antibacterial evaluation of Moringa oleifera leaf extracts on selected bacterial pathogens. *Journal of Microbiology Research*. 2012. Vol. 2. P. 1-4.

14. Nachiar GS, Prabhu TP, Kavitha C and Sheela T. Review on antibacterial potency of combination of effective extract of Tridax procumbens, Aegle marmelos, and Acalypha indica. *Journal of Medicinal Plants*. 2021. Vol. 9. P. 47-50.

15. Krismer B, Weidenmaier C, Zipperer A and Peschel A. The commensal lifestyle of Staphylococcus aureus and its interactions with the nasal microbiota. *Nature reviews microbiology*. 2017. Vol. 15. P. 675-687.

16. Kaźmierczak Z, Górski A and Dąbrowska K. Facing Antibiotic Resistance: Staphylococcus aureus Phages as a Medical Tool. *Viruses*. 2014. Vol. 6. P. 2551-2570.

17. Zelalem Y, Gérard L and Bernard F. Synopsis of enterovirulent Escherichia coli O157:H7. *Ethiopian Veterinary Journal*. 2005. Vol. 9. P. 1-26.

18. Tadesse DA, Zhao S, Tong E, Ayers, S, Singh A, Bartholomew MJ and McDermott PF. Antimicrobial Drug Resistance in Escherichia coli from Humans and Food Animals, United States, 1950–2002. *Emerging infectious diseases*. 2012. Vol. 18. P. 741.

19. Peixoto JRO, Silva GC, Costa RA, Fontenelle JLDS, Vieira GHF, Filho AAF and Vieira RHSDF. In vitro antibacterial effect of aqueous and ethanolic Moringa leaf extracts. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2011. Vol. 4. P. 201-204.

20. PATEL N, PATEL P, PATEL D, DESAI S and MESHRAM D. PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF MORINGA OLEIFERA. *International Journal of Medicine and Pharmaceutical Sciences (IJMPS)*. 2014. Vol. 4. P. 29-36.

21. Majali IS, Oran SA, khleifat KMA, Qaralleh H, Rayyan WA and Althunibat OY. Assessment of the antibacterial effects of Moringa peregrina extracts. *African Journal of Microbiology Research*. 2015. Vol. 9. P. 2410-2414.

22. Alshalmani SK. Phytochemical screening, antibacterial and anti-diabetic activities of Moringa oleifera cultivated in east region of Libya. *Mediterranean Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2021. Vol. 1. P. 15-19.

23. Taufik MF, Rashed A, Oshkondali STM, Samira, Alacrouk Aand Sleman k. Antibacterial Activities of Moringa oleifera Leaf Extract on Some Human Pathogenic Bacteria. *Saudi Journal of Medical and Pharmaceutical Sciences*. 2021. Vol. 7. P. 426-431.

24. غميض ح، دراسة فيتوكيميائية و بيولوجية لبعض المستخلصات العضوية لنبات المورينجا أوليفيرا. *كلية العلوم. جامعة سبها* . 2019.

25. الدوغجي ع، حسن ع و شنو ص. الفعالية التثبيطية لمستخلصات الأوراق الجافة للمورنجا.Moringa oleifera Lam في بعض أنواع من البكتريا الممرضة للإنسان. *مجلة الكوفة للعلوم الزراعية المجلد السابع العدد الثاني*. 2015. ص. 29-39.

26. PATEL P, PATEL N, PATEL D, DESAI S and MESHRAM D. PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF MORINGA OLEIFERA. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2014. Vol. 6. P. 144-147.

27. El–Mohamedy RSR and Abdalla AM. Evaluation of antifungal activity of Moringa oleifera extracts as natural fungicide against some plant pathogenic fungi In-vitro. *Journal of Agricultural Technology*. 2014. Vol. 10. 963-982.

28. Abadallah MS and Ali M. Antibacterial Activity of Moringa Oleifera Leaf Extracts against Bacteria Isolated From Patients Attending General Sani Abacha Specialist Hospital Damaturu. *Journal of Allied Pharmaceutical Sciences*. 2019. Vol. 1. P. 61-66.

29. Department B, University S, Lokoja and Nigeria. Phytochemical Screening, Nutritional Composition and Antimicrobial Activity of Moringa Oleifera Seed and Leaf Extract against Selected

Gastrointestinal Pathogens. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*. 2015. Vol. 10. P. 116-124.

30. Unegbu V, Nkwoemeka N, Okey-Ndeche F and Obum-Nnadi C. Phytochemical and Antibacterial Properties of Moringa oleifera leaf extracts on Escherichia coli and Staphylococcus aureus. *Nigerian Journal of Microbiology*. 2020. Vol. 34. P. 5145-5152.

31. Malone MH. The pharmacological evaluation of natural products — general and specific approaches to screening ethnopharmaceuticals. *Journal of Ethnopharmacology*. 1983. Vol. 8. P. 127-147.