Study of the antibacterial effect of Aloe vera gel (AVG) against *Escherichia coli (E. coli)*

Nagham Ali Shaheen*

(Received 15 / 8 / 2023. Accepted 18 / 12 / 2023)

□ ABSTRACT □

Due to the widespread spread of bacterial resistance to antibiotics, it has become necessary to search for other alternatives that have antibacterial action in order to control the bacteria. Medicinal plants, including the aloe vera plant, are considered one of the most important of these alternatives. Given that *Escherichia coli (E. coli)* bacteria are among the most important bacteria that infect humans, causing intestinal or urinary tract infections, and which have recently shown widespread resistance to antibiotics around the world, this study aimed to determine the antibacterial action of aloe vera gel (AVG) against *Escherichia coli* bacteria, using the disk diffusion method on Muller-Hinton agar (MHA). The results confirmed that this gel has a significant antibacterial effect compared to reference antibiotics, and thus the possibility of using it to control the infection.

Key words: Aloe vera gel (AVG), antimicrobial effect, *Escherichia coli (E. coli)*.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Master's degree - Faculty of Pharmacy - Tishreen University - Lattakia - Syria.

دراسة الفعل المضاد للجراثيم لهلام الألوفيرا ضد جراثيم الايشيرشيا القولونية *E. coli*

نغم علي شاهين*

(تاريخ الإيداع 15 / 8 / 2023. قبل للنشر في 18 / 12 / 2023)

□ ملخّص □

نظرا للانتشار الواسع لمقاومة الجراثيم تجاه الصادات الحيوية أصبح من الضروري البحث عن بدائل أخرى لها فعل مضاد للجراثيم من أجل السيطرة عليها، وتعتبر النباتات الطبية ومنها نبات الألوفيرا أحد أهم هذه البدائل. ونظراً لأن جراثيم الايشيرشيا القولونية *Escherichia coli (E. coli)* من أهم الجراثيم التي تصيب الإنسان مسببة له التهاب أمعاء أو التهاب بالمسالك البولية والتي تبدي مؤخراً مقاومة واسعة للصادات الحيوية حول العالم، هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الفعل المضاد للجراثيم لهلام الألوفيرا (AVG) ضد جراثيم الايشيرشيا القولونية *E. coli* ، وذلك باستخدام طريقة الانتشار من القرص على آغار موللر هنتون (MHA) ، وقد أكدت النتائج أن لهذا الهلام تأثيراً هاماً مضاداً للبكتريا مقارنة مع الصادات المرجعية، وبالتالي إمكانية استخدامه بالسيطرة على العدوى.

الكلمات المفتاحية: هلام الألوفيرا، الفعل المضاد للجراثيم، الايشرشيا القولونية.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **ماجستير - كلية الصيدلة -جامعة تشرين – اللاذقية- سورية**

مقدمة:

نظراً للانتشار الواسع لمقاومة الجراثيم تجاه الصادات الحيوية أصبح من الضروري البحث عن بدائل أخرى لها فعل مضاد للجراثيم من أجل السيطرة عليها، وتعتبر النباتية الطبية أحد أهم هذه البدائل وذلك لعدة أسباب كسهولة الحصول عليها واستخلاص المواد الفعالة منها وكذلك قلة تأثيراتها الجانبية.

تعد جراثيم الايشيرشيا القولونية *Escherichia coli (E. coli)* من أهم الجراثيم التي تصيب الإنسان والتي تبدي مؤخراً مقاومة واسعة للصادات الحيوية حول العالم، مسببة له العديد من الأمراض مثل حالات التسمم المعوي وحالات الالتهابات المعوية والتي تتجلى أهم أعراضها بالإسهال diarrhoea والألم البطني، بالإضافة لكونها أحد أهم مسببات التهابات السبيل البولي Urinary Tract Infection (UTI) وخاصةً لدى النساء.

وجدت الدراسات الطبية العديد من النباتات التي لها تأثير مضاد لأنواع مختلفة من الجراثيم وأحد هذه النباتات هو نبات الألوفيرا Aloe vera، حيث يعتبر هذا النبات من النباتات الطبية الهامة التي استخدمت منذ القدم وبشكل واسع حول العالم لعلاج العديد من الأمراض الجهازية والجلدية. [1,2]

نبات الألوفيرا (Aloe vera):

الاسم العلمي لنبات الألوفيرا هو Aloe barbadensis Miller ويُعرف اختصاراً باسم (Aloe vera) . ينتمي للفصيلة الزنبقية *Liliaceae* وهو الأكثر فعالية حيوية بين 400 نوعاً، وينتشر ضمن مناطق الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وأوروبا. [1,2]

وصف النبات:

يعتبر هذا النبات نباتاً عصارياً، يتحمل الجفاف، أزهاره صفراء، ,أوراقه خضراء متطاولة ومدببّة تتألف كل منها من ثلاث طبقات وهي: [1]

1- الطبقة الداخلية: تحوي هلام لزج عديم اللون، يتكون من الماء بشكل أساسي بنسبة 99% بالإضافة لمكونات أخرى

2- الطبقة المتوسطة: نجد فيها النسغ الأصفر المُر، ويحتوي على الأنثراكينونات والغليكوزيد anthraquinones and glycosides

3- الطبقة الخارجية السميكة (القشرة): ولها دور بالحماية وصنع الكربوهيدرات والبروتينات.

هلام الألوفيرا (Aloe vera gel (AVG:

يتواجد الهلام كما ذكر سابقا في الطبقة الداخلية، وبالإضافة للماء والذي يعتبر المكون الأساسي له فإنه يحوي العديد من المركبات الكيميائية ذات الفعالية الحيوية الهامة ومنها:

الأنتراكينونات anthraquinone وأهمها: aloin, aloe-emodin, emodin السابونينات saponin ، الفلافونوئيدات flavonoids ، alkaloid ، التانينات tannins حمض الصفصاف، المانان Mannan ، الغلوكومانان glucomannans، الأحماض الأمينية، اللبيدات، الستيرول والفيتامينات. [3]

التأثيرات السريرية لهلام نبات الألوفيرا:

بفضل المركبات الفعالة للهلام فإنه يمتلك العديد من التأثيرات والخواص السريرية والحيوية ومنها: [3,4]

1- فعالية علاجية للحروق والجروح Burn wound healing effect

2- تأثير مناعي Immunomodulatory effect

3-فعالية مضادة سرطاني Anticancer activity

4-فعل مضاد للبكتيريا Antimicrobial activity

5-تأثير مضاد للأكسدة Antioxidant effect

6-فعل مضاد للسكري Antidiabetic effect

الفعل المضاد للبكتريا Antimicrobial activity:

يعتبر الفعل المضاد للبكتريا أحد أهم خواص نبات الألوفيرا، وبشكل خاص هلام النبات حيث بالإضافة لاستخدامه المعروف كمرمم للجلد بحالات الحروق والجروح يلعب دوراً هاماً بالقضاء على البكتيريا التي قد تلوث الحروق والجروح مسببةً إنتانات خطيرة، ولذلك تم إجراء العديد من الدراسات التي كان الهدف منها تقييم فعاليته تجاه عدد من الجراثيم شائعة الانتشار بهذه الحالات وأهمها الزوائف الزنجارية والعنقوديات المذهبة [5,6,7]

بالإضافة للحالات السابقة فإن الألوفيرا يمتلك تأثيرا جهازيا يساعد بالقضاء على بعض الجراثيم التي قد تسبب حالات الالتهاب الهضمية والبولية ومن أهم هذه الجراثيم الايشرشيا القولونية *E. coli* والتي تنتمي لعائلة *Enterobacteriaceae* ولذلك تم أيضاً إجراء العديد من الدراسات حول هذه الموضوع بهدف دراسة وتقييم هذه التأثير. [8,9,10]

هدف البحث:

هدف هذه الدراسة هو تحرّي وتقييم التأثير المضاد للجراثيم الذي يملكه هلام الأوفيرا (AVG) ضد جراثيم الايشيرشيا القولونية *E.coli* ، حيث أصبح من الضروري محاولة إيجاد بدائل جديدة للسيطرة عليها والحد من انتشار العدوى.

طرائق البحث ومواده

تمت الدراسة في مخبر الأحياء الدقيقة في كلية الصيدلة بجامعة الحواش، خلال شهر أيلول من عام 2023 حيث تم عزل مستعمرات نقية لجراثيم الايشيرشيا القولونية *E. coli* وإجراء الاختبارات اللازمة للتأكد من هويتها وهذه الاختبارات هي: [9,11]

1. الزراعة على وسط EMB Agar (Eosin Methylene Blue) باعتباره وسط انتقائي وتفريقي للجراثيم سلبية غرام وملاحظة المستعمرات ذات اللمعة الخضراء المميزة.
2. تلوين الجراثيم باستخدام تلوين غرام ثم فحصها تحت المجهر الضوئي للتأكد من شكلها العصوي وأنها سلبية غرام (لون أحمر تحت المجهر).
3. إجراء اختبار الإندول والتأكد من إيجابية التفاعل بظهور اللون الأحمر.

- استخلاص هلام الألوفيرا:

تم غسل الأوراق الخضراء للنبات بشكل جيد تم تقطيعها بواسطة أداة حادة معقمة واستخلاص الهلام منها، ثم جمعه بأنابيب معقمة دون استخدام أي تمديد، أي أن الهلام المستخدم كان بتركيز 100 % .

- دراسة التأثير المضاد للجراثيم:

تمت الدراسة بطريقة الانتشار من القرص على آغار موللر هنتون agar diffusion test method (Kirby and Bauer method)

وفق التالي:

1-نقل مستعمرات الـ *E. coli* النقية على طبق بتري يحوي وسط موللر هنتون Mueller-Hinton agar (MHA) باستخدام عروة زرع معقمة تماماً باللهب

2-فرش الجراثيم على كامل السطح باستخدام عروة الزرع ذاتها المستخدمة للنقل

3-وضع أقراص الصادات الحيوية المرجعية التي استُخدمت كشاهد إيجابي للمقارنة مع الهلام على سطح الآغار وهي: أمبيسللين ampicillin ، أموكسيسللين amoxicillin وسيفوتاكسيم Cefotaxime [9,10,11]

4-وضع شاهد سلبي وهو قرص مشبع بالماء العقيم

5-وضع القرص الذي تم تشريبه بهلام الألوفيرا على سطح الآغار بالطبق نفسه

6-حضن الطبق السابق بحاضنة جرثومية درجة حرارتها 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة ثم دراسة النتائج.

النتائج والمناقشة:

بعد الانتهاء من حضن طبق موللر هنتون تم تحديد الفعل المضاد للجراثيم، حيث تم قياس هالة التثبيط المتشكلة حول الأقراص السابقة بواسطة مسطرة عادية. وتم توضيحها بالجدول التالي:

الجدول -1- نتائج طريقة الانتشار من القرص

القرص	هالة التثبيط بالملم mm
أمبيسللين	18.2
أموكسيسللين	21.6
سيفوتاكسيم	24.7
هلام الألوفيرا	9.3

بمقارنة النتائج نستنتج أن هلام الألوفيرا يملك فعالية واضحة ضد جراثيم الـ *E.coli* إلا أنها أقل من الصادات المرجعية المستخدمة بشكل شائع لمعالجة هذه الجراثيم.

الاستنتاجات والتوصيات:

يمكن استخدام هلام الألوفيرا ضد جراثيم الـ *E. coli* ذات الانتشار الواسع والتي تعتبر أحد أهم الجراثيم سلبية غرام التي تسبب العدوى لدى البشر، مما يعطي آمالا كبيرة لإمكانية استخدامه مستقبلاً بالأشكال الصيدلانية كمادة مضادة للجراثيم بالإضافة لاستخداماته الواسعة الأخرى وخاصة ذات الاستخدام التجميلي، كما يمكن استخدامه بسهولة بالطب الشعبي كعلاج طبيعي ضد الجراثيم، إما لوحده أو بالمشاركة مع الصادات المرجعية.

المراجع:

1- Surjushe A., Vasani, R., Saple D., *Aloe Vera.* Indian J Dermatol. 2008; 53(4): 163–166.
2- Sánchez M., González-Burgos E., Iglesias I., Gómez-Serranillos P. *Pharmacological Update Properties of Aloe Vera and its Major Active Constituents.* Molecules.2020, 25,1324.
3- Hamman H.*Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel.* Molecules. 2008,13(8),1599–1616.
4- Radha M., Laxmipriya N. *Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera,* Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2015, 5(1), 21-26.
5- Goudarzi M., Fazeli M., Azad M., Seyedjavadi S., Mousavi R. *Aloe vera Gel: Effective Therapeutic Agent against Multidrug-Resistant Pseudomonas aeruginosa Isolates Recovered from Burn Wound Infections,* Chemotherapy Research and Practice. 2015, 5, 30-35.
6- Oghenemaro E., Johnson J., Itohan M., Richard S., Michael O. *Antimicrobial activity of aloe vera gel and honey against bacteria isolates from wound aspirates***,** IJPSR, 2018, 9(11),4890-4893.
7- Safia Arbab, et al. *Comparative study of antimicrobial action of aloe vera and antibiotics against different bacterial isolates from skin infection.* Vet Med Sci.2021,7,2061-2067.
8- Haque S., Saha S., Salma U., Nishi M., Rahaman M. *Antibacterial Effect of Aloe vera (Aloe barbadensis) leaf gel against Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae.* Med Journal. 2019,28(3),490-496.
9- Trimurti P., Pohan D. *Test the Effectiveness of Aloe Vera Extract on the Growth of Escherichia coli in vitro.* International Journal of Health Sciences and Research D. J. 2021,11(8),211-224.
10- Azzahra S., Parisa N., Wati F., Amalia E., Larasati V. *Antibacterial Efficacy of Aloe vera Sap Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli.* Bioscientia Medicina. 2019, 3(2),29-37.
11- Stanley M., Ifeanyi O., Eziokwu O. *Antimicrobial effects of Aloe vera on some human pathogens,* Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 2014, 3(3),1022-1028.