

## تأثير مستخلصات بعض الفطريات القابلة للأكل على نمو بكتيريا *Staphylococcus aureus* المعزولة من مفرزات الجروح

م. ملاك مهلان عمار

الجامعة المستنصرية / كلية التربية الاساسية/ قسم العلوم

[malak.m83@uomustansiriyah.edu.iq](mailto:malak.m83@uomustansiriyah.edu.iq)

07702952868

مستخلص البحث:

تضمنت الدراسة الحالية اختبار الفعالية الحيوية للمستخلصات المائية والكحولية لفطري *Sparassis spathulata* و *Morchella elata* لتقييم قدرتها على تثبيط نمو بكتيريا المكورات العنقودية *Staphylococcus aureus* المعزولة من جروح بعض المرضى في أحد مستشفيات بغداد و باستخدام طريقة الانتشار بالحفر . أظهرت النتائج أن المستخلصات المائية كانت أكثر فعالية في تثبيط نمو البكتيريا من المستخلصات الكحولية وسجل أعلى معدل للتثبيط عند التركيز ( 40 ) ملغم/مل وكانت 14.3 و 12.7 ملغم للفطر *Morchella elata* و *Sparassis spathulata* على التوالي . وبالمقارنة مع معدل أقطار تثبيط المستخلصات الكحولية التي كان أقصاها عند التركيز 40 ملغم / مل وهي 10.9 و 9.4 ملغم لمستخلص الفطرين على التوالي. وعند إجراء فحص حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية ، كان أكثرها تأثيرا *Gentamycin* و *Clindamycin* فقد بلغ قطر النمو 12.9 و 10.5 ملغم على التوالي ، وهي أقل فعالية لمعدل تثبيط أقطار البكتيريا باستخدام المستخلصات المائية للـ *Morchella elata* و *Sparassis spathulata* بتركيز 40 ملغم/مل .  
الكلمات المفتاحية : فطريات مأكولة، *Morchella elata*، *Sparassis spathulata*، مستخلصات مائية وكحولية.

المقدمة :

ظهر في الآونة الاخيرة اهتمام واضح الفطريات ذات الاجسام الثمرية ومنها الفطريات المأكولة في تصنيع الادوية والعقاقير الطبية، وذلك لكونها آمنة ولا تحتوي على اعراض جانبية (Sharma وآخرون، 2023)). فالفطريات القابلة للأكل اصبحت مصدرا واعدة في محاربة الامراض وخاصة المعدية منها، وبذلك قدمت لنا مستخلصات الفطريات المأكولة وبنوعها المائية أو الكحولية جهودا متواصلة للحصول على مركبات نشطة حيويًا تستخدم ضد العديد من البكتيريا الممرضة للانسان (Pandey وآخرون، 2020) وفي ظل الانتشار المتزايد للبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية مثل *Staphylococcus aureus*، التي تعد المسبب الرئيس لانتقال العدوى في المستشفيات بالإضافة الى الاصابات الناتجة عن تلوث الاجهزة الطبية بها وكذلك الإصابات القححية لجسم الإنسان والإصابات الجلدية السطحية كالفقايع والدمامل والعديد من الإصابات الخطيرة الأخرى لأعضاء وأنسجة الجسم، (Hussain، 2021) فنزاد الاهتمام العالمي بالتفتيش عن المصادر الطبيعية التي تكون بديلة أو مكملة فعالة وآمنة . وعليه ظهرت الفطريات الصالحة للأكل لتقي بهذا الغرض ، اذ تعد مصدرا غنيا بالمركبات الفعالة حيويًا مثل البيتا-كلوكان و الفينولات و التربينات والستيرويدات، التي اثبتت في العديد من الابحاث نشاطها المضاد للبكتيريا الممرضة من خلال العديد من الاليات منها تعطيل غشاء الخلية أو تثبيط التكوّن الحيوي، تحفيز الاستجابة المناعية، (Hossen وآخرون، 2022). وتختلف فعالية هذه المركبات حسب طريقة الاستخلاص ونوع المستخلص نفسه، فيما اذا كانت هذه المستخلصات مائية أو كحولية، حيث يحتوي كل نوع على مجموعة مركبات مختلفة وهذا ما يؤثر على خصائص المستخلص المضادة للبكتيريا، (Gebreyohannes وآخرون، 2019) . ان الفطريات

الصالحة للأكل وأمستخلصاتها الفطرية المنتجة مثل الفطر *Pleurotus* أو *Agaricus* و *Ganoderma* وغيرها أظهرت في دراسات و أبحاث حديثة نشاطا مضادا للبكتيريا السالبة والموجبة لصبغة كرام، ، كما وتوصلت بعض الأبحاث الى انها ذات تأثيرات مضادة لتكوين الأغشية الحيوية (anti-biofilm) وتثبيط لعوامل الضراوة. وهذا ما يجعل الفطريات مصدراً واعداداً لمركبات فعالة أو لعناصر تحسن فعالية المضادات التقليدية . (Narasimha ، وآخرون، 2011). من بين هذه الفطريات فطر الغوشنة السوداء (*Morchella elata*) وهو من أهم الفطريات المأكولة ينتمي إلى فصيلة (Morchellaceae). وهو نوع من فطريات موريل السوداء، وحتى عام 2012، كان اسم *Morchella elata* يُستخدم على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. فطرًا صالحًا للأكل وطيبًا في نفس الوقت، (Richard ، 2006)، أما فطر القرنبيط فهو نوع من الفطريات البرية الصالحة للأكل، الاسم العلمي له (*Sparassis spathulata*) ، يتميز بشكل يشبه راس نبات القرنبيط، يتكون من فصوص متداخلة مع بعضها ذات قوام طري و يُستخدم في الطبخ، له مميزات غذائية وطبية مفيدة. فهو غني جدًا بال-β-غلوكان (أكثر من 40% من الوزن الجاف) و هو من الفطريات المشهورة في الطب الشعبي والحديث كعنصر مناعي وطبي فعال و يحتوي أيضًا على مركب "sparassol" المعروف بخصائصه المضادة للبكتيريا (Shahid، وآخرون، 2024). كشفت الدراسات الحديثة أول مرة عن مضادات فعالة تابعة لسلسلة MRSA من *S. aureus* وهذا ما يجعل مستخلصاته واعدة في معالجة البكتيريا المقاومة (Ammar، 2025) لذا هدفت هذه الدراسة الى استخدام المستخلصات الكحولية والمائية لهذه الفطريات المذكورة اعلاه كمضادات ميكروبية نظرا لأهميتها العلاجية وايضا لتحديد التراكيز المثبطة لنمو بكتيريا *S. aureus* المأخوذة من مفرزات الجروح .

المواد وطرائق العمل :

1- سلالات الاحياء المستخدمة في البحث: الجدول رقم (1) يبين الاحياء المستخدمة في البحث

جدول (1) يبين الاحياء المستخدمة في البحث

الاسم التجاري او الشائع	الاسم العلمي	رمز الكائن	المملكة التي ينتمي لها الكائن
فطر القرنبيط	<i>Sparassis spathulata</i>	SS	الفطريات
فطر الغوشنة السوداء	<i>Morchella elata</i>	ME	الفطريات
المكورات العنقودية الذهبية	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>S.aureus</i>	بكتيريا

تم الحصول على خمسة من السلالات البكتيرية المشخصة والنقية من مستشفى الكاظمية التعليمي وتم تنشيط العزلات على وسط أكار الدم. اما الفطريات (*Morchella elata* (ME و *Sparassis spathulata* (SS) فقد تم الحصول على الاجسام الثمرية المجففة لها من دائرة وقاية المزروعات قسم الزراعة العضوية الكائن في الصليخ / بغداد / العراق.

2- تحضير المستخلصات المائية:

جففت الاجسام الثمرية للفطرين بواسطة فرن كهربائي من انتاج شركة GUOHUA وبدرجة حرارة 40 م°، ثم طحنت بمطحنة مختبرية وحفظت العينات في اكياس بولي أثلين في الثلاجة في درجة حرارة (4-5 م°) لحين الاستعمال. (Ammar, 2022). وزن 10 غم لكل نوع من الاجسام الثمرية المجففة والمطحونة للفطريات المدروسة ونقعها في 100 مل من الماء المقطر المعقم المغلي ثم تم

تغطية فوهة الدوارق للنقع لمدة (3) ساعات . بعدها رشح المحلول باستخدام ورق الترشيح Mm(0.2) ومن ثم اعداد التركيزات قيد الدراسة وباستخدام نسبة الحجم الى الحجم (V/V) وهي: (20، 25، 30، 35، 40 ملغم/مل) وعقمت الرواشح بواسطة الفلاتر الميكروبيولوجية (Mm(0.22) وحفظت بالثلاجة لحين الاستخدام.

#### 2- تحضير المستخلصات الكحولية:

حضرت المستخلصات الكحولية للجسام الثمرية للفطريات المدروسة باستخدام جهاز Soxhlet extractor ، وزنت 50 غم من مسحوق كل نوع من الفطريات المجففة وأضيف إليه 250 مل من الكحول الايثيلي 95 % بنسبة 5:1 وزن / حجم واستمر الاستخلاص لمدة 6 ساعات وبدرجة حرارة (60-70م°) ثم رشح المستخلص باستخدام ورق الترشيح Whatman رقم (1) وبحجم مسام (11-12) ميكرومتر . ثم وزع المستخلص في أطباق بتري التي تم وضعها في الحاضنة بدرجة 37م° . حفظ المستخلص بالثلاجة لحين الاستخدام وبعدها تم تحضير المستخلصات وذلك بإذابة 1غم من المستخلصات الفطرية المركزة في 25 مل من (DMSO) (dimethyl sulfoxide) وبذلك أصبح لدينا مستخلص بتركيز 40 ملغم/مل كتركيز قياسي والمستخدم في تحضير التخافيف اللاحقة (5، 10، 20، 30 ملغم/مل). (Fidler,2013)

3- دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية للفطريات المدروسة في نمو بكتريا *S. aureus* تمت دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية لمستخلصات الفطريات المدروسة في نمو بكتريا *S. aureus* التي تم تحضيرها سابقا باستخدام طريقة الحفر agar well method ، اذ تم تلقيح 10 مل من وسط المرق المغذي المعقم للسلسلة البكتيرية المدروسة وحضنت بدرجة 37م° و لمدة (18) ساعة وباستخدام مسحة قطنية معقمة تم تلقيح سطح أطباق الاكار المغذي بزروعات المرق المغذي ثم تم عمل حفر الاكار باستعمال الثاقب الفليني بقياس قطر 10 ملم ، بعدها وضع 0.1 مل من التراكيز المختلفة لكل نوع من المستخلصات المائية (20، 25، 30، 35، 40) ( ملغم/مل) أما المستخلصات الكحولية للفطريات فكان تركيزاتها المستعملة هي (5، 10، 20، 30، 40) ( ملغم/مل) ، وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز ، بعدها حضنت الأطباق بدرجة 37م° لمدة 24 ساعة . وحسبت أقطار مناطق التنشيط بالملم مطروحا منه قطر الحفرة، (Hussain، 2021) .

#### 4- اختبار الحساسية للمضادات الحيوية :

تم اختبار حساسية بكتريا *S. aureus* للمضادات الحيوية وذلك باستخدام ثلاثة أنواع المضادات وهي Ceftriaxon (Cro)30mcg و Gentamycin (Gn)10mcg , Clindamycin(Cm) 2mcg باستخدام طريقة انتشار الاقراص . حضر وسط مولر همنتون حسب تعليمات الشركة المجهزة بإذابة 38غم منه في لتر من الماء بعدها يسخن المحلول لحد الغليان مع التحريك المستمر ويعقم بالمؤصدة بدرجة حرارة 121م° وضغط 15باوند/ الانج<sup>2</sup> ولمدة 15 دقيقة، ترك ليبرد بدرجة 45م° وصب في الاطباق. لقحت أطباق أكار مولر هنتون بمسحة قطنية معقمة بمرق الاكار الحاوي على بكتريا *S. aureus*، وضعت اقراص المضادات الحيوية وباستخدام الملاقط المعقمة على سطح أكار مولر هنتون و حضنت الأطباق بدرجة 37م° لمدة 24 ساعة . تم احتساب قطر منطقة التنشيط بالمليمتر. (2012، Shihab)

### 5- التحليل الإحصائي:

تم تحليل نتائج دراسة تأثير نمو بكتريا *S. aureus* المأخوذة من مفرزات الجروح بالمستخلصات المائية والكحولية للفطريات القابلة للأكل (ME, SS) في نمو بكتيريا *S. aureus* باستخدام البرنامج الإحصائي (statistical analysis system (SAS) وقورنت الفروق المعنوية بين متوسطات اقطار منطقة التثبيط باختبار اقل فرق معنوي (Least significant difference (LSD) وبمستوى احتمالية ( $P < 0.05$ ) (Al-Rawi, and Aziz, 1980)، النتائج والمناقشة:

1- نتائج دراسة تأثير الفعالية التثبيطية لتراكيز مختلفة من المستخلصات المائية للفطر MS و SS في نمو بكتيريا *S. aureus*:

بينت نتائج التحليل الإحصائي من خلال جدول رقم (2) بوجود علاقة طردية بين تركيز المستخلص وقطر منطقة التثبيط، كما بينت وجود فروق معنوية وبمستوى احتمالية ( $P > 0.05$ ) بين جميع تراكيز مستخلص الفطر ME المائي وبين التراكيز (35- 40 ملغم/مل) لمستخلص SS المائي، إذ أدت معاملة البكتريا *S. aureus* بالمستخلص المائي للفطر ME الى تثبيط النمو الى 5.9 ملم عند تركيز 20 ملغم/مل وارتفعت هذه النسبة الى (12.3 - 14.3) ملم عند التركيز (35- 40 ملغم/مل) على التوالي، أما بالنسبة إلى المستخلص المائي للفطر SS فقد سجل أدنى تثبيط 5.5 ملم عند تركيز 20 ملغم/مل في حين بلغت أقصاها (11.5 - 12.7) ملم عند التراكيز (35- 40) ملغم/مل على التوالي. في حين لم يظهر التحليل الإحصائي أي فروق معنوية بين استخدام المستخلصين ME و SS فكلاهما اظهرا فعالية في التثبيط. تُفسر هذه النتائج بارتباط النشاط التثبيطي للمستخلصات الفطرية بالمحتوى العالي من المركبات الفعالة حيويًا مثل المركبات الفينولية والفلافونويدات وغيرها من المركبات، والتي من الممكن أن تحدث خللاً في نفاذية الغشاء الخلوي للبكتيريا وهذا يؤثر على النشاط الإنزيمي داخل الخلية، وبالتالي تثبيط نمو الخلايا البكتيرية واحياناً موتها (Mohamed وآخرون، 2024). كما أن بعض مركبات المستخلص المائي ME، خاصة ( $\beta$ -1,3 glucans ( $\beta$ -1,6)، والتي تعرف بقدرتها على إعاقه نشاط خلايا بكتيريا *S. aureus* من خلال آليات مختلفة مثل توليد أنواع الأوكسجين التفاعلية (ROS) وتثبيط الإنزيمات الحيوية، كما أن السكريات المتعددة المنتجة من الاجسام الثمرية للفطريات القابلة للاكل تعتبر المكوّن الأهم في المستخلصات المائية من حيث الفعالية الحيوية كمادة مضادة للأكسدة و معززة لعمل الجهاز المناعي ومضادة للالتهاب (Attallah وآخرون، 2022). وأكد Li و Zhang (2023) باحتواء المستخلص المائي لبعض الفطريات القابلة للاكل ومنها الفطرين *Morchella elata* و *Sparassis spathulata* على بروتينات قابلة للذوبان وبقايا أحماض أمينية لها نشاط حيوي مضاد للحياة المجهرية، كما ويحتوي على سكريات بسيطة (مثل المالتوز، السكروز، وغيرها) والتي تعتبر كعوامل مُعدّلة للخواص الحيوية، كذلك أثبتت الدراسة وجود معادن ومركبات صغيرة قطبية (مثل فيتامينات قابلة للذوبان في الماء بكمية ضئيلة).

جدول (2)

الفعالية التثبيطية لتراكيز مختلفة من المستخلصات المائية للفطر MS و SS في نمو بكتيريا *S. aureus*

قطر منطقة التثبيط (مليمتر)										التركيز (ملغم/مل)
مستخلص SS المائي <i>Sparassis spathulata</i>					مستخلص ME المائي <i>Morchella elata</i>					السلالات
40	35	30	25	20	40	35	30	25	20	
13	11	5	3	1	13	13	11	9	7	1
15	10	9	3	1	15	13	12	11	5	2
14	14	13	9	7	13	11	9	7	5	3
13	13	1	11	9	15	11	9	9	6	4
11	15	13	12	9	15	13	11	5	6	5
± 12.7* 1.05	±11.5* 0.95	± *6.5 2.6	5.9 ± 2.40 *	*5.5 ± 1.9	14.3* 0.49 ±	± 12.3* 0.48	10.7* ± 0.75	8.3* ± 1.03	5.9* ± 0.38	LSD

الرمز\* يشير الى وجود فرق معنوي و متوسط قطر التثبيط ± الخطأ القياسي أما قيمة أقل فرق معنوي (LSD) لتراكيز مستخلص ME المائي : 1.979 ولتراكيز مستخلص SS المائي: 5.997 .  
Sparassis spathulata =(SS) .(ME)=Morchella elata

2- نتائج دراسة تأثير المستخلص الكحولي للفطر ME والفطر SS في نمو بكتيريا *S. aureus* : يوضح جدول (3) تأثير المستخلصين الكحوليين للفطر ME والفطر SS بتركيزات مختلفة (5، 10، 20، 30، 40) % في تثبيط نمو بكتيريا *S. aureus*، إذ أظهرت النتائج أن فعالية المستخلص الكحولي للفطر ME كانت أعلى مقارنة مع مستخلص SS في كل التراكيز. فعند التركيز 40% حقق مستخلص ME الكحولي أعلى معدل للتثبيط (10.9) ملم، يليه تركيز 30% (9.1) ملم، في حين انخفضت الفعالية عند التركيز 5% (3.5 ملم). أما بالنسبة لمستخلص SS الكحولي فقد بلغ قطر منطقة التثبيط عند التركيز 40% إلى (9.4) ملم ثم انخفض تدريجياً مع تقليل التركيز ليصل إلى (4.1) ملم عند التركيز 5%. وهذا يدل على وجود فروق معنوية ( $P > 0.05$ ) بين تأثير التراكيز المختلفة لكلا المستخلصين، كما و أن قيمة (LSD) بلغت (2.105) لمستخلص فطر ME ، و(1.521) لمستخلص الفطر SS، مما يدل على قوة تأثير المستخلصات . وعليه يمكن القول أن المستخلص الكحولي للفطر ME أظهر فعالية أكبر من مستخلص الفطر SS ضد بكتيريا *S. aureus*. ويُعزى ذلك ربما إلى احتواء مستخلص ME الكحولي على مركبات فعالة حيويًا مثل

الفلافونويدات و التربينات والأزولات التي تمتلك تأثيراً مثبطاً قوياً على البكتيريا الموجبة لصبغة غرام. بينما أظهر مستخلص الفطر SS الكحولي تأثيراً مثبطاً أقل نسبياً، قد يكون مرتبطاً بمحتواه من الصابونينات والفينولات التي لها قدرة على تعطيل بعض الإنزيمات البكتيرية ولكن بفعالية أقل من مركبات مستخلص الـ ME الكحولي. وعلى العموم بينت النتائج أن زيادة التركيز أدت إلى زيادة فعالية التثبيط، حيث كان التركيز 40% الأكثر فعالية في كلا المستخلصين. وهذا يتماشى مع المبدأ المعروف أن زيادة تركيز المركبات النشطة حيويًا يزيد من قدرتها على النفاذ إلى داخل الخلية البكتيرية والتأثير في فعاليتها الحيوية. أما الاختلاف في الاستجابة البكتيرية قد يُفسر أيضاً بقدرة *S. aureus* على تطوير المقاومة الجزئية لبعض المركبات إلا أن فعالية المستخلصات الكحولية لمستخلص ME و SS الكحولي أظهرت نتائج مشجعة يمكن استثمارها طبيياً أو صناعياً باعتبارها بدائل طبيعية للمضادات الحيوية. اتفقت هذه النتائج مع دراسات سابقة بينت أن التأثير المضاد للميكروبات حققته مستخلصات الفطر *Pleurotus ostreatus* مما يعزز إمكانية استخدامها في معالجة الالتهابات البكتيرية أو حفظ الأغذية (Pinar and al، 2024). وأكد Hassan وآخرون (2015) أن هناك نشاطات دوائية للمستخلصات الكحولية لبعض الفطريات تعود إلى مركباتها الفعالة مثل الفينولات والتربينات التي لها تأثيرات مثبطة للبكتيريا موجبة وسالبة لصبغة كرام. كما وأوصى الباحث نفسه باستخدامها كمصادر طبيعية للمضادات الحيوية.

جدول (3) الفعالية التثبيطية لتراكيز مختلفة من المستخلصات الكحولية للفطر MS و SS في نمو بكتيريا *S. aureus*

قطر منطقة التثبيط (مليمتر)										التركيز (ملغ/م)
مستخلص SS الكحولي					مستخلص ME الكحولي					
40	30	20	10	5	40	30	20	10	5	السلالات
11	8	7.5	7	5.5	11	9	7.7	7	5	
9	8	6	6.9	4	9	9	7	5	4	2
13	7	6.5	5	4.5	13	9	7	5	5	3
10	8.5	6	6	4	13	13	11	9	3	4
8	7	7	5	3	11	9	9	7	5	5
± 9.4* 0.84	6.5 ± 0.35	6.1 ± 0.27	5.1 ± 0.39	4.1 ± 0.39	± 10.9* 0.79	* 9.1 ± 0.81	7.8 ± 0.82	5.6 ± 0.79	3.5 ± 0.41	LSD

الرمز\* يشير إلى وجود فرق معنوي و متوسط قطر التثبيط ± الخطأ القياسي أما قيمة أقل فرق معنوي (LSD) لتراكيز مستخلص ME الكحولي : 2.105 ولتراكيز مستخلص SS الكحولي : 1.521. (=ME). (=SS). *Sparassis spathulata* =

3- تأثير بعض من المضادات الحيوية في نمو بكتيريا *S. aureus*  
يتضح من جدول رقم (4) معدل تثبيط أقطار مناطق النمو للبكتيريا *S. aureus* المعزولة من مفرزات الجروح عند اختبار ثلاثة مضادات حيوية مختلفة وهي Clidamycin و Ceftrioxon و Gentamycin. عند Clidamycin تراوحت أقطار منطقة التثبيط ما بين (7-13) ملم وبمعدل تثبيط (1.2 ± 10.5) ملم. أما المضاد الحيوي Ceftrioxon فقد أظهرت عزلات البكتيريا

*S. aureus* مقاومة عالية حيث سجلت أقطار منطقة تثبيط ضعيفة (0-3) ملم وبمتوسط (2)  $0.90 \pm$  ملم. في حين كان Gentamycin أكثر فعالية من غيره ، إذ بلغت أقطار منطقة التثبيط عنده من (9-17) ملم وبمعدل تثبيط  $(12.9 \pm 1.46)$  ملم. ومن خلال قيمة (LSD) والبالغة (3.599) والتي دلت على وجود فروق معنوية واضحة بين تأثير المضادات الحيوية الثلاثة. ويتبين من النتائج أن Gentamycin أظهر أعلى فعالية ضد البكتيريا *S. aureus* بالمقارنة مع المضادين الآخرين . ربما يعود السبب في ذلك إلى آلية عمل Gentamycin التي ترتبط بالوحدة (S30) للريبوسوم البكتيري مما يؤدي إلى تثبيط تصنيع البروتين داخل الخلية البكتيرية وبالتالي حدوث قتل خلوي لها (Brown & Silva ، 2024). بالمقابل كان المضاد Ceftriaxon أقل فعالية تثبيطية ، إذ ظهر مقاومة واسعة من قبل البكتيريا *S. aureus* وهذا يتفق مع ما جاءت به دراسة Wasser ، (2023) و Hernandez وآخرين، (2024) الحديثة والتي تشير إلى أن السلالات السريرية للبكتيريا *S. aureus* و المأخوذة من الأنسجة المتضررة قد طورت مقاومة ملحوظة للمضادات التقليدية المستخدمة وذلك لأنها تمكنت من إنتاج إنزيمات تعطيل أو هدم وتغير مواقع الارتباط الفعالة للخلية المتضررة. أما Clidamycin فقد أظهر فعالية متوسطة نسبياً، مما قد يفسر بقدرة بعض عزلات *S. aureus* على مقاومته عبر الآلية المعروفة بـ acetyltransferase التي تعطل الدواء وتقلل من فعاليته من خلال إضافة مجموعة أستيل ((COCH<sub>3</sub>- من جزيئ الأسيثيل- كو أنزيم A وهذا بدوره يؤدي الى تعطيل المضاد الحيوي وفقدان قدرته بالارتباط بالهدف البكتيري ( Smith et al ، 2022). وتؤكد هذه النتائج الخطورة المتزايدة للمقاومة البكتيرية للمضادات الحيوية وخاصة المضادات التقليدية مثل Clidamycin مما يدفع إلى ضرورة البحث عن بدائل علاجية طبيعية كالمستخلصات الفطرية ذات النشاط المضاد للبكتيريا (De Oliveira et al ، 2024 ، ) و (Perez et al ، 2023).

جدول (4) الفعالية التثبيطية لبعض المضادات الحيوية على نمو بكتيريا *S.aureus*

LSD	5	4	3	2	1	السلالات المضادات
12.9* 1.46±	17	15	15	9	11	Gentamycin2 mcg
10.5* 1.2±	13	13	11	11	7	Clidamycin 10mcg
0.90 ±2*	3	0	3	5	0	Ceftriaxon 30mcg

الرمز\* يشير الى وجود فروق معنوية و متوسط قطر التثبيط  $\pm$  الخطأ القياسي. أما قيمة أقل فرق معنوي (LSD) الكلية للمضادات الحيوية : 3.599  
الاستنتاج :

أشارت النتائج المتحصل عليها من دراسة تأثير نمو بكتريا *staphylococcus aureus* المأخوذة من مفرزات الجروح بمستخلصات الفطريات (*Morchella elata* (ME) و *Sparassis* و *spathulata* (SS) المائية والكحولية تمثل خيارا ممتازا نظرا لخصائصها الفريدة في تثبيط نمو بكتريا *S. aureus* وبتراكيز مختلفة، فأظهرت جميع المستخلصات الفطرية فعالية كبيرة في التثبيط.

قد تؤدي هذه الخصائص المثيرة للاهتمام إلى اكتشاف مواد كيميائية جديدة من الممكن أن تستخدم في العينات السريرية. وقد يحفز هذا البحث الباحثين الأكاديميين على العثور على مواد جديدة ذات إمكانات طبية و نظرا لقدرة هذه المستخلصات الواعدة على تثبيط البكتيريا قيد الاختبار بشكل كبير. بات من الممكن تحديد المكونات النشطة في المستخلصات المسؤولة عن الخصائص المثبطة للبكتيريا مما يلزم إجراء المزيد من الأبحاث المتعلقة بالفطريات لقابلة للاكل. كما ومن الضروري التطلع مستقبلا إلى تحديد هذه المواد النشطة حيويًا وشرح آلية عملها لممارسة تأثيراتها المضادة للبكتيريا. مما يدفع بعجلة قطاع التكنولوجيا الحيوية الصيدلانية والطبية، بالإضافة إلى صحة الإنسان نحو المستقبل الأفضل.

المصادر :

- 1- Ammar, M. Mallak. (2025). Study the inhibitory effect of *Grifola frondosa* mycelium extract in some types of organisms growth that cause bread spoilage. Euphrates Journal of Agricultural Science, 17 (2), 279–289.
- 2- Ammar, M.Mallak (2022 )Estimation of Properties of Biscuits by Adding *Pleurotus ostreatus* (PO) . Indian Journal of Ecology (2022) 49 Special Issue (19): 221-225.
- 3- Al-Rawi, K, M and Abdul Aziz, K ,(1980). Design and Analysis of Agricultural Experiments. Dar Al-Kutub for Printing and Publishing: 488 pp8
- 4- Attallah, N. G., Omran, B. A., Abdelrahman, I. Y., & Elnaggar, M. H. (2022). Green synthesis of silver nanoparticles using fungi extracts and their antibacterial activity against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* . Frontiers in Microbiology , 13, 887 -898.
- 5- Brown, A., & Silva, M. (2024). \*Natural Compounds of Fungal Origin with Antimicrobial Activity: mechanisms and applications.\* Pharmaceuticals, 16(9), 1200.
- 6- De Oliveira, E. R., et al. (2024). Unearthing Nature's Pharmacy: Exploring the Antimicrobial Potency of Edible and Medicinal Mushrooms. Int. J. Food Sci. Technol
- 7- Fidler, G. Popa, A. Butu, S. and Petruta ,C.( 2013). Cornea, In vitro cultivation of *Laetiporus sulphureus* and evaluation of its antimicrobial properties .Sci. Bull. Ser. F. Biotechnol. XVII, , 11–15.( 2019)
- 8- Gebreyohannes, A. Nyerere, C and. Berhe Sbhatu Determination of antimicrobial activity of extracts Of indigenous wild mushrooms against pathogenic organisms. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine vol. 2019, pp. 1–7, 2019.
- 9- Hassan, M.A Rouf R, Tiralongo E, May TW, Tiralongo J .(2015) Mushroom lectins. Specificity, structure and bioactivity relevant to human disease. Int J Mol Sci. 2015;16:7802–38. Isolation.

- 10- Hernandez, P, et al. (2023). Antimicrobial efficacy of edible mushroom extracts against foodborne pathogens. *Applied Sciences*, 12(9), 45918-45930.
- 11-Hossain M., Yusuf A., Chaudhary, Emon N. and P. Janmeda . (2022). Pro-ling of phytochemical and antioxidant activity of wild mushroom s: evidence from the in vitro study and phytoconstituent binding aHnity to the human erythrocyte catalase and human glutathione reductas. , *Food Science and Nutrition*, vol. 10, no. 1, pp. 88–102
- 12-Hussain .M. Chan, Z. Mirani, M. Khan N. et al., ,(2021). and characterization of small colony variants of *Staphylococcus aureus* in various food samples, *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, vol. 35.
- 13--Li Y., Xu, L., & Zhang, Y. (2023). Cultivation, nutritional value, bioactive compounds of morels and advances in biotechnological studies. *Food Research International*, 160, 111827.
- 14--Narasimha ,G. Praveen, B. Mallikarunna, K. and Raju, B . .2011. Mushrooms (*Agaricus bisporus*) mediated biosynthesis of silver nanoparticles, characterization and their antimicrobial activity, *International Journal of Nano Dimension*, vol. 2,no. 1, pp. 29–36.
- 15- Pandey, A. Pandey, I. Hachenberger .Y et al. (2020). Emerging paradigm against global antimicrobial resistance via bioprospecting of mushroom into novel nanotherapeutics development. *Trends in Food Science & Technology*, vol. 106, pp333–344
- 16-Perez, S., et al. (2023). Antibacterial activities of *Agaricus bisporus* extracts and their bioactive constituents. *Foods*, 13(11), 1715.
- 17- Pinar, O., and al. (2024). Biologically active secondary metabolites from white-rot fungi: HPLC-based identification of phenolic compounds and antimicrobial potential. *Frontiers in Chemistry*.
- 18- Richard S. Winder. (2006). Cultural studies of *Morchella elata*. *Mycological Research* 110 (2006) 612–623.
- 19- Sharma ,S. Mohler, J. D. Mahajan ,S. Schwartz, S. Bruggemann, L. and R. Aalinkeel. ( 2023). Microbial bio-film: a review on formation, infection, antibiotic resistance, control measures, and innovative treatment,” *Microorganisms*, vol. 11, No. 6, pp. 1614–1632.
- 20- Shahid ,H. Mohammad, N .Hassan, S., Haidar ,A . AND Nausheen, N . (2024). phylogenetic study of two unreported edible polypores from pakistan: *sparassis latifolia* and *grifola frondosa* Pak. *J. Bot.*, 56(3): 1151-1162, 2024.
- 21- Shihab, Z. H. (n.d.). Evaluation of the inhibitory efficiency of some aqueous and alcoholic extracts of chamomile, aloe, and fenugreek on the growth of *Staphylococcus aureus* isolated from wounds. (2012). Unpublished

undergraduate thesis. University of Baghdad, College of Science for Women, Department of Biology

22- Smith, J., et al. (2022). GC–MS profiling and antibacterial activity of *Pleurotus ostreatus* polar extracts. *Frontiers in Microbiology*, 13, 834525.

23-Wasser, S. P. (2023). Mushroom-derived bioactive compounds: Pharmacological and antimicrobial potentials. *International Journal of Medicinal Mushrooms*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC12048390>.

### Effect Of Extracts of Some Edible Fungi on The Growth of *Staphylococcus Aureus* Bacteria Isolated From Wound Exudateinstr.

Mallak M. Ammar

[malak.m83@uomustansiriyah.edu.iq](mailto:malak.m83@uomustansiriyah.edu.iq)

Science Department, College of Basic Education, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.

#### Abstract:

The current study included testing the natural bioactivity of aqueous and alcoholic extracts of *Morchella elata* and *Sparassis spathulata* to evaluate their ability to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria, isolated from wounds in a hospital in Baghdad. The study used the drilling diffusion method. The results showed that the aqueous extracts were more effective in inhibiting bacterial growth than the alcoholic extracts. The highest inhibition rate was recorded at a concentration of 40 mg/ml, reaching 14.3 and 12.7 mm for *Morchella elata* and *Sparassis spathulata*, respectively. This compares to the average inhibition diameters of the alcoholic extracts which reached their maximum at a concentration of 40 mg/ml reaching 10.9 and 9.4 mm for the two fungal extracts respectively. When examining the sensitivity of bacteria to antibiotics the most effective were gentamycin and clindamycin, which reached a growth diameter of 12.9 and 10.5 mm respectively. They were less effective for the rate of inhibition of bacterial diameters using aqueous extracts of *Morchella elata* and *Sparassis spathulata* at a concentration of 40 mg/ml.

**Keywords:** edible fungi, *Morchella elata*, *Sparassis spathulata*, aqueous and alcoholic extracts.