الفاعلية التثبيطية لمستخلص نبات فرشاة الزجاج *Callistemon viminalis* المائي و جل نبات الألوفيرا *Aloe vera* ضد الفطر *Aspergillus niger*

فاطمة محمد معيتيق ، نوري محمد التاجوري ، فوزية الفيتوري التريكي ، فاطمة مفتاح الجروشي، مودة محمد قصيبات

شعبة علم النبات، كلية العلوم، جامعة مصراته

f.emeetteg@sci.misuratau.edu.ly

Publishing date: 21/1/2025

الملخص : استهدفت الدراسة اختبار فاعلية اجزاء من المجموع الخضري (أوراق و أزهار و سائل الأزهار) لشجيرة فرشاة الزجاج *Callistemon viminalis* بالاستخلاص المدعم بالموجات فوق الصوتية ، وجل نبات الألوفيرا *Aloe vera* في صورة مستخلصات نباتية وخام ضد النمو للفطر (*Aspergillus niger*) علي الوسط الغذائي Sabouraud Dextrose Agar (SDA) ، واظهرت النتائج ان للمستخلصات المائية لنبات فرشاة الزجاج تأثير فعال على الفطر (*A. niger*) ، بمعدل قطر نمو (3.6،2.3،2.1،2.0،1.5سم) بالنسبة لرحيق الازهار السائل، ازهار طازجة، ازهار جافة ، اوراق جافة ، اوراق طازجة ، وبنسبة تثبيط بلغت (65.5،67.2، 75.4، 40.9، 62.2%) على التوالي، اما بالنسبة لمعدل قطرالنمو للفطر *A. niger* المعامل بجل نبات الصبار الطازج والغير طازج (المحفوظ) فكانت (3.1،3.3سم)، وبنسبة تثبيط بلغت (49.1،45.9%) على التوالي. واكدت النتائج ان الاستخلاص المدعم بالموجات فوق الصوتية لنبات فرشاة الزجاج اعطى كفاءة استخلاص من حيث محتوى المستخلص من المواد الفعالة، وزيادة فعالية التثبيط، وكذلك ايضا بالنسبة لجل الالوفيرا، وذلك نتيجة احداث خلل في جدران الخلايا تسهل تغلغل مذيب الاستخلاص الى المادة النباتية وتسمح باستخلاص المنتج من داخل الخلايا، وبالتالي فعاليته التثبيطية ضد الفطريات.

الكلمات المفتاحية: فرشاة الزجاج - الالوفيرا - المستخلصات المائية - رحيق الازهار السائل - *Aspergillus niger* - Sabouraud Dextrose Agar.

1. المقدمة

تعد النباتات مصدرا مهما لصناعة العقاقير الطبية لاحتوائها علي بعض المواد الكيميائية ذات الفعالية الحياتية، حيث اعتمدت في تحضير الكثير من الأدوية والعقاقير الطبية، بالإضافة إلي أن مستخلصات النبات و المنتجات النباتية معروفة بصفة عامة بأمانها الصحي، لذا فإن إدخالها في منتجات الغذاء والدواء للسيطرة علي الكائنات الممرضة قد يكون أحد الحلول لمشاكل التلوث والتي تعمل كمواد طبيعية طاردة أو قاتلة للأفات الفطرية والبكتيرية والفيروسية المسببة للأمراض [1].

تعتبر النباتات الطبية النامية طبيعيا مصدر يتم الحصول منها علي الادوية والمواد الفعالة بيولوجيا ومصدر اخر يتمثل في تخليق المواد الكيميائية المصنعة في المعامل وشركات الادوية، ونتيجة الاستعمال المكثف للأدوية الصناعية ظهرت بعض الامراض الفتاكة التي لم تكن معروفة من قبل مثل ظهور حالات السرطانات الخبيثة التي تهاجم خلايا معظم الأعضاء الداخلية وامراض كثيرة أخرى ناتجة عن التأثيرات السلبية [2] ، وعلى الرغم من تمكن علماء الكيمياء العضوية من تصنيف أنواع كثيرة من العقاقير والأدوية في المختبرات من مواد كيميائية بحتة، إلا ان اعتماد الانسان لايزال قائما علي النباتات كمصدر لعدد كبير من الادوية والعقاقير التي لا غنى عنها مثل الجليكوسيدات (Glycosides) المستخدم في علاج بعض امراض القلب والافدرين (Ephedrine) المستخدم في سوائل الرش لعلاج الربو وضيق التنفس، والمورفين (Morphine) المستخدم في التخدير وتسكين الالام الشديدة ،بالإضافة إلي أنواع من المضادات الحيوية التي تستخدم ضد الميكروبات وتنتجها بعض النباتات إلى جانب بعض الفطريات والبكتيريا الشعاعية [3] . ومن هذه النباتات نبات فرشاة الزجاج ونبات الصبار، حيث يعتبر نبات فرشاة الزجاج *C. viminalis* من النباتات التي لها قيم طبية مختلفة مثل الأنشطة المضادة للبكتيريا والفطريات ومضادات الأكسدة وغيرها من الخصائص الصيدلانية والمبيدات الحشرية ، فبعض الدراسات توضح إمكانات وتطبيقات خصائص المستخلصات المختلفة من أجزاء مختلفة (الفروع، الزهور، الثمار، اللحاء، الأوراق) لنبات *C. viminalis* ، وكذلك التركيب الكيميائي للمركبات النشطة بيولوجيا لهذا النبات للأنشطة البيولوجية [4]، وقد أيدت جميع نتائج الدراسات السابقة الاستخدامات التقليدية لنبات *C. viminalis* في الطب الشعبي، بالإضافة إلى ذلك أيدت بعض الأبحاث استخدام مستخلصات *C. viminalis* لتحضير جزيئات أكاسيد المعادن النانوية، وايضا من خلال الدراسات السابقة بالنسبة للفحص الكيميائي النباتي لنشاط *C. viminalis* ومضادات الأكسدة ، أظهر فحص المواد الكيميائية النباتية من مستخلصات أوراق *C. viminalis* وجود جليكوسيدات، فلافونويد، قلويدات، بروتينات، كربوهيدرات، صابونينات، تانينات، وفينولات، حيث ان هذه المركبات تمتلك أنشطة بيولوجية محتملة، وكذلك اثبتت الدراسات وجود الستيرويدات، والتي أظهرت نشاطًا كبيرًا ضد *Escherichia coli*، *Staphylococcus aureus* ، *A. niger* و*Candida albicans* ، حيث كان للمستخلصات الخام للأجزاء الهوائية (الأوراق والأزهار) لنبات *C. viminalis* نشاط عالي جداً ضد *Candida albicans* و*Candida kefyr*، بالإضافة إلى فعاليتها ضد بكتيريا G^{+ve} وG^{-ve} [5].

كذلك يعتبر نبات الصبار *Aloe vera* كقيمة طبية في احتوائه على تأثير دوائي وتجميلي، ويُظهر فحص التحليل الكيميائي النباتي (النوعي والكمي) لنبات الصبار أن معظم المكونات الكيميائية موجودة ، حيث يوجد التانينات والفلوباتانينات والصابونينات والفلافونويدات والستيرويدات والتيربينويدات والجليكوسيدات القلبية والأنثروكينونات التي تستخدم في الأغراض الطبية، وبذلك فان نبات الصبار يظهر نشاطًا مضادًا للميكروبات ضد مسببات الأمراض البشرية [6].

يحتوي الصبار على الكثير من العناصر الغذائية و200 مركب نشط، بما في ذلك الفيتامينات والإنزيمات والمعادن، السكريات، اللجنين، الأنثراكينونات، الصابونينات، حمض السيلسيليك Slcilylic acid والأحماض الأمينية [7]. العديد من الدراسات العلمية حول الصبار تثبت فعاليته كمسكن ومضاد للالتهابات والتئام الجروح وتعديل المناعة والأنشطة المضادة للأورام ، بالإضافة إلى خصائص مضادة للفيروسات ومضادة للبكتيريا ومضادة للفطريات [8].

تستخدم الأساليب التقليدية لاستخراج المواد الفعالة من النباتات، مثل النقع والاستخلاص بجهاز السوكسوليت، وقتًا طويلاً وتتطلب كميات كبيرة من المذيبات العضوية السامة، بالمقابل تعتبر طريقة الاستخلاص باستخدام الموجات فوق الصوتية أكثر فاعلية، حيث تعتمد على أمواج ميكانيكية اهتزازية تنتقل عبر وسط مادي ،و تعد هذه التقنية صديقة للبيئة، حيث تساهم في استخلاص مضادات الأكسدة الطبيعية من النباتات بفضل تقليل زمن الاستخلاص وكمية المذيبات المطلوبة [9, 10] .

أظهرت الدراسات الحديثة أن استخدام الموجات فوق الصوتية يعزز كفاءة الاستخلاص بفضل الفجوة الصوتية وتأثيراتها الميكانيكية، تساعد الفجوة الصوتية على إحداث خلل في جدران الخلايا، مما يسهل دخول المذيب إلى المادة النباتية واستخلاص المنتج من داخل الخلايا، كما يسهم التسخين الناتج عن الموجات فوق الصوتية في زيادة مساحة سطح التلامس بين المذيبات والمركبات المستهدفة، مما يسمح بدخول أكبر كمية من المذيبات إلى العينة .

تتميز تقنية الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية أيضًا بزمن استخلاص أقصر وكمية أقل من المذيبات، ويمكن تنفيذها عند درجات حرارة منخفضة، مما يقلل من الأضرار الحرارية على المستخلصات ويحد من فقدان المركبات النشطة بيولوجيا [11].

فقي دراسة قام بها إيمان إسماعيل في عام 2010 حول تأثير طرق الاستخلاص على نسبة المواد الفعالة المستخلصة من الكركم وقدرتها على تثبيط البكتيريا، حيث استخدمت في دراستها طريقتين: الاستخلاص بالنقع والاستخلاص المدعم بالموجات فوق الصوتية، أظهرت النتائج تفوق طريقة الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية في استخراج المواد الفعالة وزيادة فعالية التثبيط مقارنة بالطريقة التقليدية [12].

و في دراسة سنة 2013 حول استخلاص المركبات الفينولية من نبات *Eoklcina cava*، وهو نوع من الأعشاب البحرية، استخدم في الدراسة عدة طرق للاستخلاص، تشمل النقع بالماء البارد، النقع بالماء الحار، النقع بالإيثانول، والاستخلاص المدعم بالموجات فوق الصوتية، وأكدت النتائج أن طريقة الاستخلاص المدعم بالموجات فوق الصوتية حققت كفاءة أعلى في استخراج المواد الفعالة، بينما كانت النسبة في مستخلص الماء الحار أقل [13].

نبات فرشاة الزجاج *Callistemon viminalis*

هي شجرة أو شجيرة صغيرة، موطنه أستراليا، ويصل ارتفاعه إلى 4 أمتار في المناطق المعتدلة ، ينتمي (*C. viminalis*) إلى فصيلة Myrtaceae، ويتكون من 34 نوعاً، وتتميز زهورها الأسطوانية التي تشبه فرشاة الزجاجة التقليدية، **كما هو موضح بالشكل (1)**، يستخدم النبات لعلاج التهابات المعدة والأمعاء والإسهال و الالتهابات الجلدية [14-16]، تم إجراء عشرات الأبحاث الكيميائية النباتية على هذا النبات، وأظهرت أن النبات غني بالمركبات الفينولية ، الفلافونويدات، الصابونينات، التانينات، الكربوهيدرات، الأحماض الأمينية [14, 17-19].

الوضع التصنيفي

Kingdom: plantae
Sub kingdom: Tracheobionta
Super diviosion: Spermatophyta
Division: Magnoliophyta
Class: Magnoliopsida
Order: Myrtales
Family: Myrtaceae
Genus: *Callistemon*
Species: *C. viminalis* [4].

شكل (1) شجيرة نبات فرشاة الزجاج *Callistemon viminalis*

نبات الصبار *Aloe vera*

ينتمي نبات الصبار (*Aloe barbadensis* (Miller (*Aloe vera* L. الى عائلة Asphodelaceae، وهو احد انواع جنس Aloe، ويعد هذا النبات من نباتات المناطق الجافة وشبه الجافة ،اما الموطن الاصلي له في السواحل الشمالية والغربية لقارة افريقيا ومنحدراتها [20] ، يحتوي جنس Aloe على 300 نوعا مختلفا ، ولكنها لا تملك جميعها الصفة العلاجية الشافية ، بينما النوع الوحيد الذي يحتوي على مادة الالوين Aloin الذي هو عبارة عن مادة مرة الطعم ، صفراء اللون، وهو عبارة عن C-glycoside مشتق من Anthraquinone الذي يستعمل على نطاق واسع في العلاج ويسمى بالصبار *Aloe vera* الذي ينمو بكثرة في جزر البربادوس ، ومنها انتشر لكي ينمو في اوروبا ، وامريكا والكثير من بلدان العالم ، استعمل نبات الصبار على مدى القرون ، اذ وجد رسم نبات الصبار محفورا على جدران المعابد منذ 4000 عاما قبل الميلاد في زمن قدماء المصريين ، واستعمل الصبار في صناعة المستحضرات الطبية ولعلاج الكثير من الامراض واستعمل بكثرة في الطب الشعبي [21].

يحتوي نبات الصبار على مدى واسع من المركبات المهمة التي تستعمل بشكل واسع في صناعة الادوية وفي علاج العديد من الامراض ، وتوجد هذه المواد الكيميائية في ورقة نبات الصبار ، حيث تحتوي طبقة الدائرة المحيطة على افرازات الورقة الصفراء والمسماة Aloe sap ، اما طبقة النسيج المتوسط Mesophyll فتحتوي على الهلام الجيلاتيني والمعروف بهلام الصبار Aloe vera gel وهو لب الورقة المخاطي Mucilage المحصور بين بشرتي الورقة العليا والسفلى **كما هو موضح بالشكل (2)**، وتحتوي هذه الطبقة على اكثر المواد الفعالة لنبات الصبار ، وهلام الصبار عبارة عن مادة شفافة ورقيقة تشبه الهلام Jelly like ، ويحتوي على العديد من المواد الفعالة طبيا اذ يكون غني بالمواد الكربوهيدراتية ، الفيتامينات ، المعادن، الانزيمات، السكريات المتعددة [22].

الوضع التصنيفي

Kingdom: Plantae
Division: Magnolio
Class: Liliopsida
Order: Liliales
Family: Asphodelaceae
Genus: *Aloe*
Species : *A. vera* [23].

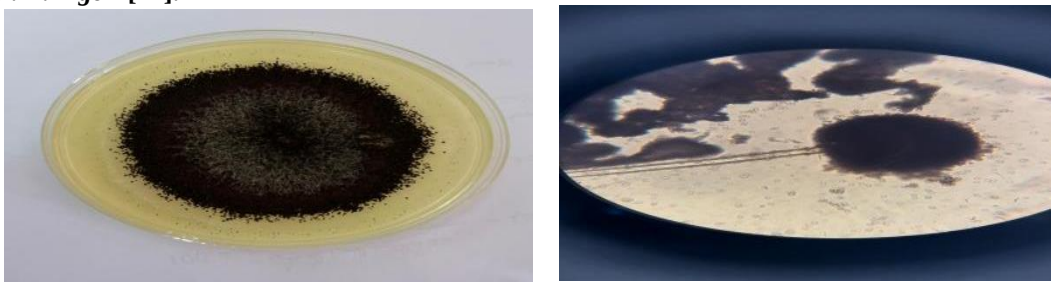
شكل (2) نبات الصبار *Aloe vera*

الفـطر *Aspergillus niger*

فطر من أحد أنواع الرشاشيات و أكثرها انتشاراً، ويسبب أمراضاً للفواكه و الخضراوات يدعى بالعفن الاسود ، ينتشر بشكل واسع، لا يسبب هذا الفطر أمراضاً للأنسان و الحيوان بشكل شائع مالم يتم استنشاق كمية كبيرة من الأبواغ ، و بالتالي تنشأ مشاكل رئوية تدعى بداء الرشاشيات، وينتشر هذا المرض بشكل خاص بين عمال البساتين، حيث أنهم معرضون بالرشاشية السوداء ، ويمكن أن يصبح جهازياً و تظهر عندما تكون الظروف مواتية فقط ، كما يمكن للرشاشية السوداء أن تسبب مرض شائع يصيب البصل بعد القطف، حيث تظهر الابواغ السوداء بين قشور البصل **كما هو موضح بالشكل (3)**، [24, 25] و يسبب هذا الفطر أيضاً أضرار كبيرة للنبات منها تعفن الجذور والساق وتسوس الثمار والأوراق ، وكذلك يتميز هذا الفطر بمقدرته على إنتاج السموم الفطرية، اذ ينتج هذا الفطر سموم فطرية خطيرة مثل الأوكراتوكسين و الأفلاتوكسين ،وتتراكم هذه السموم في النباتات المصابة مما يجعلها غير صالحه للاستهلاك مما يؤثر على انخفاض انتاجية المحاصيل ويترتب على ذلك خسائر اقتصاديه كبيره للمزارعين، اما بالنسبة للانسان يشكل هدا الفطر خطرا كبيرا فهو يمكن ان يصيب الرئتين والجهاز الهضمي وينتج عنه امراض خطيرة كالالتهابات الرئوية والتسمم الغذائي [26].

الوضع التصنيفي للفطر

Domain: Eukaryota
Kingdom: Fungi
Phylum: Ascomycota
Subphylum: Pezizomycotina
Class: Eurotiomycetes
Order: Eurotiales
Family: Trichocomaceae
Genus: *Aspergillus*
Species : *A. niger* [27].



شكل (3) الفطر المختبر *A. niger* على الوسط الغذائي SDA ، المجهر الضوئي بقوة تكبير X40 .

الهدف من الدراسة: معرفة التأثير التثبيطي للمواد الفعـالة في نوعين من النباتات الطبيـة (*Aloe vera*، *Callistemon viminalis*) بواسطة الاستخلاص المدعم بالموجات فوق الصوتية ضد الفطر ذو القـدرة الامراضية (*Aspergillus niger*).

2.المواد وطرق البحث

خطوات البحث

جمع العينات

تم جمع الاوراق والازهار الطازجة من نبات شجيرة فرشاة الزجاج من مدينة مصراتة بتاريخ 14/ابريل/2024 ، حيث يجب تجنب قطع النباتات التي يمكن ان تكون ملوثة بالمواد الكيميائية حديثة الاستخدام ،يجب اختيار النباتات السليمة فقط والتخلص من النباتات الذابلة ،ذات البقع والألوان الغير اعتيادية، والتي عليها آثـار تغذيـة الحشرات، أي أن العينـات تكون خاليـة من الإصابـات الفطـرية وغيرهـا مـن الأعراض المرضية الواضحـــة [26].

تجفيف العينات

تم تجفيف الاوراق والازهار بتاريخ 14/ابريل/2024 لمدة تتراوح 10 ايام، حيث تم تطبيق هذه العملية مباشرة بعد جمع النبات، وضعت النباتات موزعة في غرفة جيدة التهوية، وعدم تعرضها لأشعة الشمس بشكل مباشر، مع التقليب من فترة لأخرى، حتى لا يتم تلف العينات بالإصابات الفطرية. [28].

تحضير المستخلص النباتي

تم استخلاص اوراق وازهار شجيرة فرشاة الزجاج بالموجات فوق الصوتية ، حيث تم جمع أوراق وأزهار شجيرة فرشاة الزجاج في شهر أبريل ، بالنسبة للعينات الطازجة تم تنظيفها من الغبار والشوائب وتقطيعها إلى قطع صغيرة، وجزء من العينات تم تجفيفها وطحنها ،بعد ذلك تم وزن 80 جرام لكل عينه (وزن طازج ، ووزن جاف) ، ووضعها في كأس سعته 500مل ، بعد ذلك تم إضافه الماء المقطر المعقم 400 مل، ثم وضعت العينة في حمام مائي بالموجات الفوق صوتية مزود بالمحرك المغناطيسي (يعمل بالتيار الكهربائي تردد 825 kHz ، الشركة المصنعة PHYWE)، عند درجة حرارة 27 °م لمدة 30 دقيقة، ثم بعد ذلك رشحت العينات ،وحفظ المستخلص لحين الاستخدام [9, 11] [29] .

اما بالنسبة لنبات الصبار جمعت اوراق الصبار وغسلت بواسطة الماء المقطر، ثم قطعت بشكل طولي الى نصفين متساويين ، و بعدها استخرج الهلام بواسطة ملعقة، ومن ثم وضع الهلام في خلاط كهربائي لمدة دقيقة واحدة ، ثم رشح بواسطة ثماني طبقات من الشاش، وحفظ الراشح في قنينات في الثلاجة لحين الاستخدام [30].

حفظ المستخلص النباتي

يتم حفظ المستخلصات بعد الترشيح في قنينات زجاجية معقمة معتمة بالثلاجة عند درجة 4 °م ، لحين اجراء الاختبارات عليها [31].

الفطر المختبر

تم الحصول على فطريات الدراسة في معمل النبات - كلية العلوم جامعة مصراتة، والذي تم عزلها وتعريفها في معمل النبات بالكلية، وتم عمل مزارع حديثة من هذه الفطريات داخل المعمل على الوسط الغذائي SDA وتجهيزها للاختبار.

اختبار تأثير فعالية المستخلصات النباتية (*A. vera* - *C. viminalis*) ضد الفطر المختبر (*A. niger*)

نم اختبار فعالية المستخلصات النباتية ضد الفطر المختبر وذلك بتجهيز الوسط الفطري SDA وتعقيمه في جهاز Autoclave تحت درجة الحرارة 121°م، وضغط 1.5 بار لمدة 20 دقيقة ،وبعد ذلك تم تبريدها حتي درجة حرارة 50 °م ؛ ثم تم إضافة 2 مل من المستخلص النباتي المحضر مسبقاً (ازهار ،اوراق ، رحيق الازهار السائل) لنبات فرشاة الزجاج الجاف والطازج وكذلك جل الصبار ،بعد ذلك تم اضافة 15مل من الوسط الغذائي SDA وحرك حركة دائرية لمزج الوسط مع المستخلص في الطبق وتترك إلي ان تتصلب .

تم بعد ذلك حقن الوسط بالفطر المختبر من المستعمرة الفطرية بعمر 3-4 ايام بواسطة قاطع فليني بقطر 6ملم، وكذلك معاملة المقارنة والتي تكون بدون مستخلص نباتي، ثم حضنت الاطباق عند درجة حرارة 25 ±2 °م ، ومراقبة النمو بعد 7 ايام ،ثم بعد ذلك تم قياس قطرين متعامدين للمستعمرة النامية بالنسبة لاطباق المعاملة واطباق المقارنة [32]، ويتم حساب معدل النمو ، والنسبة المئوية للتثبيط حسب المعادلة التالية :

$$\text{نسبة التثبيط\%} = \frac{\text{متوسط قطر المقارنة} - \text{متوسط قطر المعاملة}}{\text{متوسط قطر المقارنة}} \times 100$$

3.النتائج

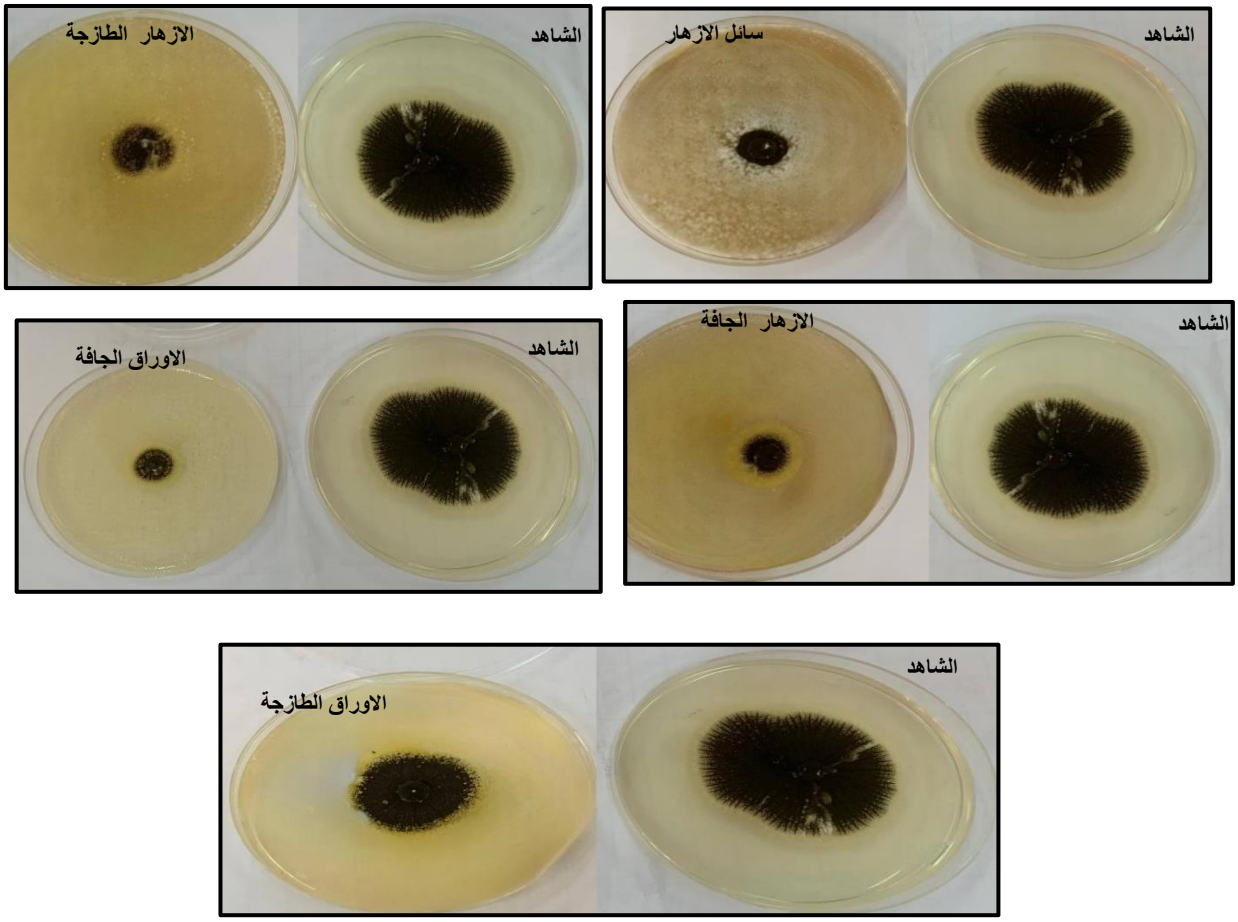
من خلال النتائج تم ملاحظة نسب التثبيط للفطر *A. niger* ، وفعالية المستخلصات المستخدمة لنبات فرشاة الزجاج وجل الصبار، ووجود نسب تثبيط متفاوتة ومختلفة لكل مستخلص مقارنة بالنسبة للاطباق المعاملة .

فقد اوضحت الدراسة ان للمستخلصات المائية لنبات فرشاة الزجاج تأثير فعال على الفطر (*A. niger*) ، حيث اظهرت نتائج تأثير المستخلصات المائية لنبات فرشاة الزجاج على معدل النمو للفطر *A. niger* عند نموه على الوسط الغذائي SDA بنسبة تثبيط بلغت (62،65.5،40.9،2 75.4،67.2%) ، وبمعدل قطر نمو (3.6،2.3،2.1،2.0،1.5سم) بالنسبة للاوراق طازجة، اوراق جافة ، ازهار جافة ، ازهار طازجة، رحيق الازهار السائل، على التوالي مقارنة بالشاهد والذي بلغ قطر معدل النمو فيه 6.1 سم ، **كما هو موضح بالجدول (1) والاشكال (4) و(5).**

جدول (1) تأثيرالمستخلصات المائية (أوراق وأزهارجافه وطازجة) لنبات فرشاة الزجاج *C. viminalis* علي معدل نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي SDA عند درجة حرارة 25 ± 2 °م لمدة 7 أيام .

المستخلص المائي النباتي	التركيز%	معدل النمو(سم)	النسبة المئوية% للتثبيط	الشاهد
رحيق الازهار السائل	%100	1.5	75.4	6.1
ازهار طازجه	%20	2.0	67.2	
أزهار جافة	%20	2.1	65.5	
اوراق جافة	%20	2.3	62.2	
اوراق طازجة	%20	3.6	40.9	

كل رقم في الجدول يمثل متوسط ثلاثة مكررات



الشكل (4) تأثيرالمستخلصات المائية (أوراق وأزهارجافه وطازجة) لنبات فرشاة الزجاج *C. viminalis* على معدل نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي SDA عند درجة حرارة 25 ± 2 °م لمدة 7 أيام .

الشكل (5) تأثيرالمستخلصات المائية (أوراق وأزهارجافه وطازجة) لنبات فرشاة الزجاج *C. viminalis* على معدل النمو والنسبة المئوية للتثبيط للفطر *A. niger* على الوسط الغذائي SDA عند درجة حرارة 25 ± 2 °م لمدة 7 أيام .

وهذا يتفق مع الدراسة التي اجراها Delahaye, Rainford [33] في فعالية المستخلصات المختلفة لنبات فرشاة الزجاج ، حيث اعطت نشاطًا جيدًا ضد بعض أنواع البكتيريا *S. aureus, Enterobacter cloacae, Streptococcus faecalis,* بقيمة منطقة تثبيط تبلغ 25.61 ± 2.11 ملم ، فاعلية المستخلصات هذه، قد تعزى إلى التركيبات الكيميائية المختلفة لـ *C. viminalis* [34].

وتتفق دراستنا ايضا مع الدراسة التي اجراها [35] باستخدام المستخلصات الخام للأجزاء الهوائية (الأوراق والزهور) لنبات *C. viminalis* ضد *Botrytis cinerea* و *Fusarium oxysporum* و *Fusarium solani* ، المستخلصات الخام للأجزاء الهوائية (الأوراق والزهور) لنبات *C. viminalis* كان له نشاط عالي جدًا ضد هذه الفطريات ، بالإضافة إلى *Candida albicans* و *Candida kefyr* [5]، وكانت فعالية القلويدات المستخرجة من *C. viminalis* أكثر فعالية ضد *Oscillatoria limnetica*، و*Anabaena* [36].

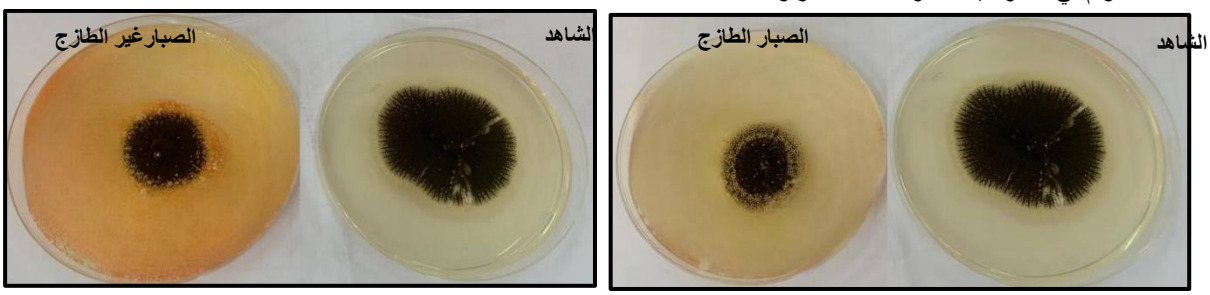
وقد تختلف دراستنا مع الدراسة التي اجراها [37]، والتي اعطت نتائج غير فعالة ضد الفطريات *A. flavus*، *A. niger*، *Cladosporium oxysporum*لمستخلصات الأوراق الخام من *C. viminalis*، وقد يرجع هذا لما لهذه الفطريات من نشاط انزيمي عالي، فلا تشكل المواد الفعالة الموجودة في هذا النبات اي تأثير على هذه الفطريات.

اما بالنسبة لمعدل قطرالنمو عند المعاملة بجل نبات الصبار الطازج والغير طازج فقد بلغ (3.1،3.3سم) وبنسبة تثبيط بلغت (49.1،45.9%) على التوالي ، بالنسبة للفطر *A. niger* ، **كما هو موضح بالجدول (2)، والاشكال (6) و(7).**

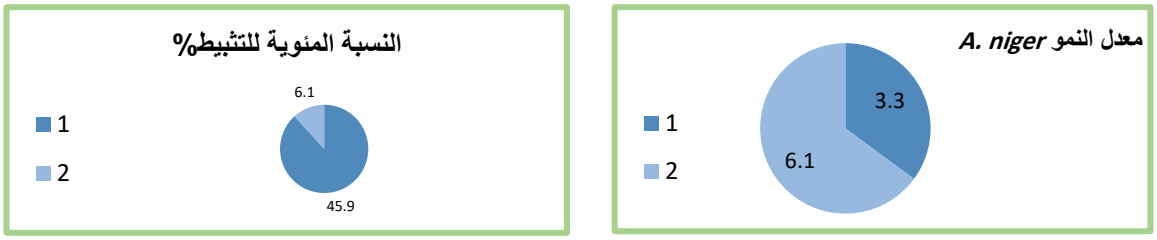
الجدول (2) تأثير مستخلص جل الصبار *Aloe vera* الطازج والغير الطازج (محفوظ) على نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي SDA عند درجة حرارة 25 ± 2 °م لمدة 7 أيام .

الجل النباتي للصبار	التركيز%	معدل النمو(سم)	النسبة المئوية للتثبيط%	الشاهد
الصبارالطازج	%100	3.3	45.9	6.1
الصبار الغير طازج (محفوظ)	%100	3.1	49.1	

كل رقم في الجدول يمثل متوسط ثلاثة مكررات



الشكل (6) تأثير مستخلص جل الصبار *Aloe vera* الطازج والغير الطازج (محفوظ)على نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي SDA عند درجة حرارة 25 ± 2 °م لمدة 7 أيام .



الشكل (7) تأثير مستخلص جل الصبار الطازج والغير الطازج (محفوظ)على معدل نمو الفطر *A. niger* والنسبة المئوية للتثبيط على الوسط الغذائي SDA عند درجة حرارة 25 ± 2 °م لمدة 7 أيام .

وهذا يتفق مع ما وجده [38] في دراسة اخرى قام بها في الباكستان حول النشاط المضاد الفطري لجل الصبار ضد مجموعة من الفطريات التي من ضمنها *A. niger, A. flavus* ، حيث تم اختبار تركيزات مختلفة من جل نبات الصبار ، لوحظ ان جميع التركيزات لجل الصبار اظهرت انخفاظا معنويا في نمو هذه الفطريات.

وكذلك يتفق مع ما وجده [39] مؤخرا في الهند استخدام الاولوفيرا كطبقة (طلاء) صالحة للاكل لحماية فاكهة البابايا اثناء التخزين وزيادة مدة صلاحيتها ، لما لها من خصائص مضادة للفطريات ، حيث توفر هذه الطبقة حاجزا ضد اي ميكروبات محيطة [40].

وتتفق ايضا دراستنا مع الدراسة التي استخدام فيها جل الالوفيرا كعامل مضاد للميكروبات على نبات القطن بتركيزات مختلفة ، حيث اظهرت نتائج هذه الدراسة انخفاض كبير في عدد المستعمرات على نبات القطن، وقد يرجع ذلك الى ان جل الالوفيرا يعمل على التحكم في تغيير الحموضة ، وكذلك تعديل معدل التنفس ، وتقليل النفاذية ، وكل هذه التغيرات الفسيولوجية تؤثر على كل الميكروبات ، وكذلك وجود مادة الانتراكينون الموجودة في نبات الصبار قد تكون هي المسؤولة عن التأثير المضاد للميكروبات [38].

الخلاصة

الالوفيرا *Aloe vera* يمكن ان تظهر خصائص مضادة للفطريات خاصة الفطريات التي تسبب العدوى الامراضية للانسان والحيوان والنبات، وكذلك تظهر الهجمات المرتدة على العوامل التي تسمح بنمو الفطريات. وان الالوفيرا *Aloe vera* يمكن ان تكون صديقة للبيئة، وبديل فعال للعديد من العوامل الكيميائية والمضادات الحيوية. كما أظهرت الدراسة ان نبات فرشاة الزجاج *C. viminalis* يحتوي على العديد من التركيبات الكيميائية المختلفة في أجزاء النبات المختلفة (الأوراق، الزهور)، وقد تبين أن هناك اختلافات في كمية المركبات الفعالة الرئيسية لنبات *C. viminalis* باختلاف الاجزاء النباتية . كما أثبتت دراستنا أن الاستخلاص بالأمواج الفوق صوتية له تأثير فعال لإظهار كل المركبات الفعالة الموجودة في النبات، حيث تقنية الامواج فوق صوتية تتغلغل داخل الأنسجة النباتية .ومن الدراسة ايضا حول الآثار البيولوجية للمستخلصات من أجزاء مختلفة من *C. viminalis*، يمكن استنتاج أن تحتوي المستخلصات بالإضافة إلى المركبات المعزولة على نشاط بيولوجي قوي (مضاد للفطريات، مضاد للبكتيريا ، مضاد للفيروسات) ، ومن هنا يحتاج البحث إلى استخدام هذه المقتطفات على نطاق تجاري في إنتاج الأدوية.

التوصيات

نوصي بزياده استخدام المستخلصات النباتية من أجزاء مختلفة من النبات بإستخدام مذيبات أخرى ضد أنواع مختلفة متنوعة من الفطريات والفيروسات والبكتيريا.

نوصي بإستخدام طرق استخلاص مختلفة للنباتات وتقنيات حديثة لإثبات أي نوع مستخلص ذات فاعلية تثبيطية عالية ضد نمو الفطريات والبكتيريا .

4.المراجع

المراجع العربية

1. اسماعيل، ا. (2010). الاستخلاص والتعريف والتجربة الحيوية للكركمين لمستخلص من من مسحوق الكركم العراقي بواسطة تقنية الامواج الفوق الصوتية مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية, 8(6).
2. الرفاعي، إ., نمر, د. ي., & مصطفى, ع. (2017). تأثير مواعيد الزراعة ومعدلات البذار في مكونات الغلة لبعض الطرز الوراثية من الشعير Hordeum Vulgare L.)) تحت ظروف الزراعة المطرية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية, 33(1).
3. المنصور، ا., & الجوهري, ح. (2022). A Study of assisted Ultrasonic Extraction kinetics of Bioactive compounds from Rosemary. جامعة البعث, 44(6).
4. حسين, ف. ط. ق. (1981). النباتات الطبية.
5. حمزه، ع. م. (2006). النباتات الطبية العالمية. الإسكندرية: منشأة المعارف النباتات الطبية العالمية.
6. وحيد، ح. ك., & عبود, ع. ا. ص. (2017). اهمية النباتات الطبية واستعمالاتها في الحضارات القديمة. *Al-Adab Journal*(123), 377-392.

المراجع الاجنبية

1. Ahad, B., et al., *Medicinal plants and herbal drugs: An overview.* Medicinal and aromatic plants: healthcare and industrial applications, 2021: p. 1-40.
2. Salem, M.Z ,.et al., *Medicinal and biological values of Callistemon viminalis extracts: History, current situation and prospects.* Asian Pacific journal of tropical medicine, 2017. **10**(3): p. 229-237.
3. Abdul-Sahib, S., *Antagonistic study of Callistemon viminalis extracts against some pathogenic microorganisms*. 2008, College of Science-Baghdad University.
4. Sathyaprabha, G., et al., *A comparative study on antioxidant, proximate analysis, antimicrobial activity and phytochemical analysis of Aloe vera and Cissus quadrangularis by GC-MS.* 2010.
5. Park, Y.I. and T.H. Jo, *Perspective of industrial application of Aloe vera*, in *New perspectives on Aloe*. 2006, Springer. p. 191-200.
6. Pandey, A. and S. Singh, *Aloe Vera: A Systematic Review of its Industrial and Ethno-Medicinal Efficacy.* International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences, 2016. **5**.(1)
7. Huezo, L.A., *Effects of Ultrasound on Ethanol Fermentation by Saccharomyces cerevisiae*. 2017, The Ohio State University.
8. Xu DongPing, X.D., et al., *Optimization of ultrasound-assisted extraction of natural antioxidants from the flower of Jatropha integerrima by response surface methodology.* 2016.
9. Gutte, K.B., A.K. Sahoo, and R.C. Ranveer, *Effect of ultrasonic treatment on extraction and fatty acid profile of flaxseed oil.* OCL, 2015. **22**(6): p. D606.
10. Kim, S.J., et al., *Phenolic content, DPPH radical scavenging, and tyrosinase inhibitory activities of Ecklonia cava extracted with the ultrasonic wave method.* Journal of Life Science, 2013. **23**(7): p. 913-918.
11. Harden, G.J., *Flora of New South Wales*. Vol. 4. 1990: UNSW Press.
12. Wrigley, J. and F.M. Bottlebrushes, *paperbarks and tea trees: and all other plants in the Leptospermum alliance.* Sydney: Angus & Robertson xiii, 352p.-illus., col. illus.. ISBN, 1993. **207168679**.
13. Goyal, P.K., et al., *A Review on biological and phytochemical investigation of plant genus Callistimon.* Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2012. **2**(3): p. S1906-S1909.
14. Wollenweber, E., et al., *C-Methyl-flavonoids from the leaf waxes of some Myrtaceae.* Phytochemistry, 2000. **55**(8): p. 965-970.
15. Ashmawy, N.A., et al., *Evaluation of Tecoma stans and Callistemon viminalis extracts against potato soft rot bacteria in vitro.* J. Pure Appl. Microbiol, 2014. **8**: p. 667-673.
16. Das, A.K., et al., *One-step green synthesis and characterization of plant protein-coated mercuric oxide (HgO) nanoparticles: antimicrobial studies.* International Nano Letters, 2015. **5**: p. 125-132.
17. Tiwari, M. and M. Upadhayay, *The medicinal plant components and applications (Aloe vera).* Journal of Medicinal Plants Studies, 201 :(3)6 .8p. 89-95.
18. Heggers, J.P., et al., *Experimental and clinical observations on frostbite.* Annals of emergency medicine, 1987. **16**(9): p. 1056-1062.
19. Boudreau, M.D. and F.A. Beland, *An evaluation of the biological and toxicological properties of Aloe barbadensis (miller), Aloe vera.* Journal of Environmental Science and Health Part C, 2006. **24**(1): p. 103-154.
20. Roskov, Y., et al., *Species 2000 & ITIS catalogue of life.* 2019 Annual Checklist. Digital resource at www. catalogueoflife. org/annual-checklist/2019. Species, 2000: p. 2405-884.
21. Varga, J., et al., *Molecular diversity of Aspergillus and Penicillium species on fruits and vegetables*, in *Mycotoxins in fruits and vegetables*. 2008, Elsevier. p. 205-223.
22. Cohen, Y., et al., *Aspergillus niger, the causal agent of black mould disease in date fruits, infects and colonizes flowers and young fruitlets.* Plant Pathology, 2021. **70**(5): p. 1195-1208.

23. Ahmed, K., S. Munawar, and S. Naz, *PURIFICATION AND CHARACTERIZATION OF CELLULASE FROM ASPERGILLUS NIGER (VAN TIEGHEM, 1867).* Sci. Int.(Lahore), 2015. **27**(5): p. 4341-4344.
24. .İLBAŞ, A.İ., et al., *Cytotoxicity of Aloe vera gel extracts on Allium cepa root tip cells.* Turkish Journal of Botany, 2012. **36**(3): p. 263-268.
25. Chouman, F. and M. Aljindy, *Extraction and Determination of Polyphenols in Dry Olive Leaves using Ultrasound Apparatus.* Tishreen University Journal-Basic Sciences Series, 2018. **40**.(2)
26. Venturini, M., D. Blanco, and R. Oria, *In vitro antifungal activity of several antimicrobial compounds against Penicillium expansum.* Journal of food protection, 2002. **65**(5): p. 834-839.
27. Delahaye, C., et al., *Antibacterial and antifungal analysis of crude extracts from the leaves of Callistemon viminalis.* Journal of Medical and biological sciences, 2009. **3**(1): p. 1-7.
28. Balandrin, M.F., et al., *Natural plant chemicals: sources of industrial and medicinal materials.* Science, 1985. **228**(4704): p. 1154-1160.
29. Badawy, M.E. and S.A. Abdelgaleil, *Composition and antimicrobial activity of essential oils isolated from Egyptian plants against plant pathogenic bacteria and fungi.* Industrial Crops and products, 2014. **52**: p. 776-782.
30. Mabhiza, D., T. Chitemerere, and S. Mukanganyama, *Antibacterial properties of alkaloid extracts from Callistemon citrinus and Vernonia adoensis against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa.* International Journal of Medicinal Chemistry, 2016. **2016**(1): p. 6304163.
31. Sundis, M. and S. Baharuddin, *Inhibitory activity of plant extracts against microbes isolated from sick building.* J Environ Health, 2012. **3**: p. 61-71.
32. Agarwal, O., *Prevention of atheromatous heart disease.* Angiology, 1985. **36**(8): p. 485-492.
33. Gilbert, R. and R. Byrne, *Strain-softening behavior of waste containment system interfaces.* Geosynthetics International, 1996. **3**(2): p. 181-203.
34. .Rojas-Graü, M.A., et al., *The use of packaging techniques to maintain freshness in fresh-cut fruits and vegetables: a review.* International Journal of Food Science & Technology, 2009. **44**(5): p. 875-889.