الخلاصة

التهابات المسالك البولية عدوى بكتيرية وفطرية شائعة تصيب الأفراد من جميع الأعمار وكلا الجنسين. وعلى الرغم من فعالية المضادات الحيوية ومضادات الفطريات في علاج هذه الحالات، إلا أن استخدامها المفرط والمتكرر وغير المناسب أدى إلى ظهور سلالات مقاومة، والتي أصبحت مشكلة عالمية. ولمعالجة هذه المشكلة، هدفت هذه الرسالة إلى دراسة النشاط البيولوجي للمستخلصات المشتقة من طحالب سبيرولينا وكلادوفورا باستخدام مذيبات الإيثانول والهكسان لاختبار فعالية هذه المستخلصات ضد البكتيريا والفطريات المسببة لالتهاب المسالك البولية الأكثر مقاومة للمضادات الحيوية والفطرية. وشملت البكتيريا (المكورات العنقودية الذهبية والإشريكية القولونية)، بينما شملت الفطريات (المبيضة البيضاء).

جُمعت 150 عينة بول من مرضى راقدين في مستشفى سوق الشيوخ ومستشفى الحسين التعليمي في محافظة ذي قار، العراق، بين نوفمبر 2023 وأبريل 2024، شملت كلا الجنسين وفئات عمرية مختلفة. زُرعت جميع العينات فور تقديمها إلى المختبر على بيئات مختلفة، بما في ذلك أجار الدم، وأجار ماكونكي، وأجار سابورو دكستروز. حُددت العزلات البكتيرية باستخدام صبغة غرام والاختبارات الكيميائية الحيوية التقليدية، وتم تأكيدها باستخدام API 20E وAPI Staph. بينما حُددت العزلات الفطرية من خلال الفحص المجهري، وأجار الكروموجينيك، وصبغة غرام، واختبارات أنبوب الجرثومة. أُجري اختبار حساسية المضادات الحيوية على السلالات البكتيرية والفطرية المعزولة باستخدام طريقة انتشار القرص كيربي-باور.

في يوليو 2023 جُمعت طحالب الكلادوفورا محليًا من أنهار سوق الشيوخ في محافظة ذي قار بالعراق بينما تم استيراد طحلب السبايرولينا من شركات متخصصة بهذا المجال خارج القطر0 تم تحضير مستخلصات الإيثانول (70%) والهكسان (95%) لإجراء اختبارات نوعية لتقييم المجموعات الكيميائية الموجودة في مستخلصات الطحالب ونشاطها البيولوجي. تم قياس مناطق التثبيط باستخدام طريقة أجار انتشار القرص ضد كل من عزلات البكتيريا والمبيضة البيضاء. كما تم تحديد الحد الأدنى للتركيز المثبط ودون الحد الأدنى للتركيز المثبط لكل مستخلص باستخدام طريقة التخفيف الدقيق للمرق. علاوة على ذلك، تم التحقيق في قدرة هذه المستخلصات على تثبيط او منع تكوين الأغشية الحيوية باستخدام أطباق ميكروتيتر. تم تحديد المركبات النشطة بيولوجيًا في كل مستخلص باستخدام GC-MS في وزارة العلوم والتكنولوجيا / المختبر البيئي المتخصص في بغداد / العراق.

أشارت النتائج إلى أنه من بين 150 عينة بول، تم الحصول على 106 عزلات بكتيرية و44 عزلة من المبيضات. كانت الإشريكية القولونية أكثر الأنواع عزلاً 42 عزلة، 39.62% تليها المكورات العنقودية الذهبية 26عزلة 24.52 % بينما بلغ إجمالي عزلات المبيضات 44 عزلة 29.33% بلغت نسبة عزلات المبيضات البيضاء منها 32 عزلة 72.72%. كشفت الدراسة أيضًا عن اختلافات في مقاومة المضادات الحيوية وحساسية العزلات البكتيرية. أظهرت الإشريكية القولونية أعلى مقاومة للبيبراسيلين 100% والأموكسيسيلين-كلافولانات 69.6% بينما أظهرت جميع العزلات حساسية عالية للجنتاميسين 100% والسيبروفلوكساسين 73.3%. أظهرت عزلات المكورات العنقودية الذهبية موجبة الجرام مقاومة بنسبة 100% للسيبروفلوكساسين والتريميثوبريم، مع حساسية بنسبة 88.46 % للأموكسيسيلين-كلافولانات. أما بالنسبة للمبيضات البيضاء، فقد لوحظت أعلى مقاومة للإيتراكونازول 84.3% بينما أظهرت حساسية أعلى نسبيًا للنيستاتين، بمعدل مقاومة بلغ 25% فقط. أُجري التحليل الإحصائي عند مستوى احتمالية $p \leq 0.05$.

فيما يتعلق بمستخلصات الطحالب، كان مستخلص الإيثانول من سبيرولينا هو الأكثر فعالية ضد الإشريكية القولونية، بمنطقة تثبيط 20.0 ملم، تليها المكورات العنقودية الذهبية عند 15.6 ملم. تضاءلت الفعالية مع انخفاض التركيزات. تفوقت مستخلصات سبيرولينا باستمرار على مستخلصات كلادوفورا. كما أظهر مستخلص الإيثانول من سبيرولينا أعلى نشاط ضد المبيضات البيضاء، بمنطقة تثبيط 12.2 ملم، بينما كان مستخلص الهكسان من كلادوفورا هو الأقل فعالية. أسفرت اختبارات تثبيط الأغشية الحيوية عن نتائج واعدة، حيث نجح كل من مستخلصي كلادوفورا وسبيرولينا في تثبيط تكوين الأغشية الحيوية للبكتيريا والمبيضات البيضاء بشكل فعال عند مستويات أقل من الحد الأدنى للمثبط. وعلى وجه التحديد، أظهرت مستخلصات الإيثانول من سبيرولينا نتائج إيجابية. ثبّطت مستخلصات الهكسان من سبيرولينا تكوين الأغشية الحيوية بنسبة تصل إلى 75% للمبيضات البيضاء، و42.86 % للإشريكية القولونية، و57.69% للمكورات العنقودية الذهبية. ثبّطت مستخلصات الهكسان من سبيرولينا تكوين الأغشية الحيوية بنسبة تصل إلى 46.88 % للمبيضات البيضاء، و38.10% للإشريكية القولونية، 53.85% للمكورات العنقودية الذهبية. خفّضت مستخلصات الإيثانول من كلادوفورا تكوين الأغشية الحيوية بنسبة تصل إلى 53.13% للمبيضات البيضاء، و38.10% للإشريكية القولونية، و 50% للمكورات العنقودية الذهبية، بينما أظهرت مستخلصات الهكسان انخفاضات بنسبة 46.88%، و 38.10%، و 38.46% على التوالي.

وأخيرًا أظهر التحليل الكيميائي باستخدام كروماتوغرافيا الغاز- مطياف الكتلة (GC-MS) أن المستخلص الإيثانولي لطحلب السبايرولينا أعلى نسبة من حمض 9- أوكتاديسينويك (Z)-، وإستر 2،3-

ثنائي هيدروكسي بروبيل المعروف باسم (أوليات الجلسرين) (68.48) وحمض الهيكساديكانويك المعروف باسم (حمض البالمتيك) (8.99)، بينما احتوى مستخلص الهكسان لطحلب السبايرولينا على أعلى نسبة من حمض الهيكساديكانويك، وإستر الإيثيل (81.92) المعروف تجاريا ب (بالميتات الإيثيل). وسجل المستخلص الإيثانولي لطحلب الكلادوفورا على أعلى نسبة من حمض ثنائي كلورو أسيتيك، وإستر أوندك -2- إينيل (88.57)، بينما أظهر مستخلص الهكسان أعلى نسبة من حمض 6- أوكتاديسينويك (حمض البالميتوليك) (95.1).