وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ميسان/كلية التربية الأساسية

قسم العلوم العامة/علوم الحياة

الكشف عن وجود بكتريا Pseudomonas Spp في عينات من ماء محافظة ميسان

بحث مقدم الى رئاسة قسم العلوم العامة كجزء من متطلبات نيل شهادة البكلوريوس في تخصص علوم الحياة

اعداد الطالبات

آية تحسين علي / آيات كاظم حسين / آمنة ريسان حسن / آيات صافي حميدي

بأشراف

أ.د. وسن جعفر ابراهيم

2026

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ)

صدق الله العلي العظيم

سورة المجادلة – الآية ١١

الاهداء

إلى من كان لهما الفضل بعد الله في كل خطوة خطوتها في حياتي،

إلى من غرسا في نفسي حب العلم والاجتهاد، وكانا السند والداعم في أوقات التعب والصعوبات...

إلى أبي العزيز وأمي الغالية، اللذين أحاطاني بدعائهما واهتمامهما وتشجيعهما الدائم، فكان دعاؤهما النور الذي أنار طريقي، وكان صبرهما وعطاؤهما السبب في وصولي إلى هذه المرحلة من حياتي.
أهديكما ثمرة جهدي المتواضع، راجيةً أن يكون مصدر فخر واعتزاز لكما.

وإلى إخوتي وأخواتي الأعزاء، الذين كانوا دائمًا إلى جانبي، يساندونني ويمنحونني القوة للاستمرار، ويشاركونني لحظات التعب والنجاح، فكان دعمهم وتشجيعهم دافعًا لي لأواصل مسيرتي وأصل إلى هدفي.

وإلى أصدقائي وزملائي الأعزاء، الذين رافقوني في هذه الرحلة العلمية، وتقاسموا معي أوقات الدراسة والتعب، وقدموا لي المساعدة والتشجيع، فكانوا خير سندٍ وعونٍ في إنجاز هذا العمل.

كما أهدي هذا العمل المتواضع إلى كل من مدَّ لي يد العون وساعدني ولو بكلمة طيبة أو نصيحة صادقة خلال مسيرتي الدراسية.

إليكم جميعًا أهدي هذا الجهد المتواضع، تقديرًا ومحبةً وامتنانًا لكل ما قدمتموه لي.

شكر وتقدير

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

﴿يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ﴾

الحمدُ للهِ الذي بنعمته تتمّ الصالحات، والذي وفقنا وأعاننا على إتمام هذا البحث، فله الحمد أولًا وآخرًا، ظاهرًا وباطنًا. يسعدنا ونحن نختتم هذا الجهد العلمي المتواضع أن نتقدّم بأسمى آيات الشكر وعظيم الامتنان إلى الأستاذة الدكتورة أ. د. وسن جعفر إبراهيم، لما قدّمته لنا من إشرافٍ علمي متميّز، وتوجيهات قيّمة، وملاحظات بنّاءة كان لها الأثر الكبير في إنجاز هذا البحث وإخراجه بالصورة اللائقة. لقد كانت مثالًا في الإخلاص والعطاء، ولم تبخل علينا بعلمها وخبرتها، فجزاها الله عنا خير الجزاء وبارك في علمها وعملها.

كما نتوجّه بخالص الشكر والتقدير إلى والدينا الكريمين,
إلى أمّنا الغالية التي كانت بدعواتها الصادقة سرّ توفيقنا ونجاحنا، والتي غرست فينا حبّ العلم والاجتهاد، فكانت لنا النور في دربنا.

وإلى أبينا العزيز الذي كان سندًا وعونًا وداعمًا لنا في جميع مراحل حياتنا الدراسية، فله منّا كل الوفاء والامتنان.

كما نعبّر عن شكرنا لإخوتنا وأخواتنا الذين كانوا مصدر دعمٍ وتحفيز دائم، وشاركوا معنا لحظات التعب قبل الفرح.ولا يفوتنا أن نتقدّم بالشكر إلى أصدقائنا الأعزاء، الذين وقفوا إلى جانبنا، وساندونا بكلماتهم الطيبة وتشجيعهم المستمر، فكانوا خير رفقة في مشوارنا العلمي.
وأخيرًا، نتقدّم بجزيل الشكر والامتنان إلى كل من ساهم في إنجاز هذا البحث، سواء بالمشورة، أو بتوفير المصادر والمعلومات، أو بالدعم المعنوي، فلكل منهم بصمة لا تُنسى في هذا العمل.

نسأل الله تعالى أن يجعل هذا الجهد خالصًا لوجهه الكريم، وأن ينفع به، وأن يوفقنا جميعًا لما فيه الخير والنجاح الدائم.

والحمد لله ربّ العالمين

فهرست

ت	المحتويات	رقم الصفحة
.١	الاية القرانية	2
.٢	الاهداء	3
.٣	شكر وتقدير	4
.٤	الفهرست	5
.٥	الفصل الاول _المقدمة_مراجعة المصادر	6_15
.٦	مقدمة ومراجع	7
.٧	هدف الدراسة	8
.٨	تصنيف الزائفة	8_9
.٩	اشهر انواع الزائفة	10_13
.١٠	تطبيقات	14_15
.١١	الفصل الثاني_المواد_طرائق العمل	16_21
.١٢	المواد الكيمائية المستخدمة	17
.١٣	الاجهزة المستخدمة	18
.١٤	جمع العينات	19
.١٥	تحضير الوسيط	19_21
.١٦	الفصل الثالث_النتائج_المناقشة	22_23
.١٧	النتائج	23
.١٨	المناقشة	23
.١٩	الفصل الرابع_الاستنتاجات_التوصيات	24
.٢٠	الاستنتاجات	25
.٢١	التوصيات	25
.٢٢	المصادر	26_28

الفصل الاول

المقدمة

مراجعة المصادر

مقدمة ومراجع Introduction and References

وُصِف جنس Pseudomonas سالب الغرام غير المخمِّر لأول مرة وصُنِّف عام ١٨٩٤ بواسطة إميل (فالتر) ميغولا، وهو عالم نبات ألماني من أصل بولندي (Palleroni 2003)، وحتى الآن تم تمييز أكثر من ١٠٠ نوع منه (Peix, et.al. 2009). وبسبب النمو السريع والقدرة على التكيّف مع ظروف بيئية متنوعة (إجهادات تأكسدية، غذائية، وغيرها)، يُعد أفراد Pseudomonas من أكثر المجموعات تنوعًا وانتشارًا، إذ تم عزلها من مجموعة متنوعة من البيئات الطبيعية (مثل التربة والمياه)، والسريرية، والاصطناعية (مثل القساطر، والعدسات اللاصقة، والحمأة المنشطة).

ومن السمات المهمة لأنواع Pseudomonas spp. إنتاج طيف واسع من المنتجات خارج الخلوية. وقد نُسبت عدة وظائف إلى المواد البوليمرية خارج الخلية (مثل البروتينات، والسكريات المتعددة، والإنزيمات، والحمض النووي خارج الخلية)، والتي تشارك بشكل رئيسي في عمليات الالتصاق، وتكوين الأغشية الحيوية، والضراوة (van Delden 2004).

بالإضافة إلى ذلك، فإن المواد الخافضة للتوتر السطحي الحيوية التي تفرزها Pseudomonas spp. تزيد من ذوبانية الهيدروكربونات من الطور السائل غير المائي وتجعلها متاحة للتحلل الميكروبي. وبالتالي، فإن Pseudomonas spp. قادرة على تمعدن العديد من المركبات العضوية (الهيدروكربونات العطرية، والمركبات العضوية المحتوية على الكلور والنيترو، والمبيدات الحشرية، ومبيدات الأعشاب)، وتلعب دورًا حاسمًا في المعالجة الحيوية وإزالة السمية من المواقع الملوثة.

كما تُعد Pseudomonas spp. أعضاء مهمة في المجتمعات الميكروبية النشطة في عمليات معالجة مياه الصرف الصحي. فهي تحمل الجينات اللازمة لتخليق (كيناز متعدد الفوسفات—ppk) وتحلل (إكسوبوليفوسفاتاز—ppx) متعدد الفوسفات (Tobin) (polyp, et.al. 2007)، بالإضافة إلى عناقيد جينية مرتبطة بعملية نزع النتروجين.

إن قدرة Pseudomonas spp. على التكيف والنمو في ظل نقص الأكسجين (O2) لها أهمية سريرية أيضًا، إذ إن فعالية العديد من العوامل المضادة للميكروبات تنخفض في الظروف اللاهوائية (Line, et.al. 2014). وقد يفسر ذلك، على سبيل المثال، محدودية حساسية Pseudomonas aeruginosa للمضادات الحيوية لدى المرضى المصابين بالتليف الكيسي. وبالإضافة إلى التهابات الجهاز التنفسي، فإن P. aeruginosa ترتبط أيضًا بالتهابات المسالك البولية، والجهاز الهضمي، والأنسجة الرخوة، والعظام، والمفاصل، ومواقع الجراحة (EARS-Net. 2013).

هدف الدراسة : الكشف عن وجود بكتريا Pseudomonas Spp في عينات من ماء محافظة ميسان.

تصنيف الزائفة (Pseudomonas)

ينتمي جنس الزائفة إلى عائلة Pseudomonadaceae، وهي عائلة من البكتيريا سالبة الغرام من طائفة Gammaproteobacteria تضم الأجناس Cellvibrio وMesophilobacter وRhizobacter وRugamonas وSerpens. كما تضم هذه العائلة بعض الأعضاء السابقين لعائلة Azotobacteriaceae، وهي عائلة من البكتيريا المثبتة للنيتروجين، وتشمل Azomonas وAzotobacter.

خضع تصنيف الزائفة لمراجعات عديدة منذ أن أدى تسلسل جينات الحمض النووي الريبوسومي إلى أول إعادة تموضع رئيسية لأعضاء هذا الجنس. يُعرّف الجنس تصنيفيًا من خلال النمط الظاهري، والتوصيفات الكيميائية الحيوية والفسيولوجية، وتحليل الأحماض الدهنية الخلوية، والتحليل الجينومي بما في ذلك تسلسل S rDNA١٦. كما استُخدمت تسلسلات جينية أخرى، بما في ذلك الوحدة بيتا من إنزيم DNA gyrase (gryB)، وعوامل سيغما لبوليميراز RNA rpoD وrpoB، والبروتينات الدهنية للغشاء الخارجي oprI وoprF، في الدراسات التطورية والمساعدة في التمييز بين الأنواع. كما وُصف تركيب السيدروفور، بما في ذلك الأصباغ الفلورية بايوفيردين، كواسم تصنيفي مفيد.

حاليًا يوجد أكثر من ٢٠٠ نوع معتمد الاسم من الزائفة، ويتم تحديد أنواع جديدة كل عام مع استكشاف مواطن جديدة. وقد تم فحص العلاقة بين Azomonas وAzotobacter مع الزائفة مؤخرًا بسبب تشابه مواطنها البيئية ومساراتها الأيضية مثل آليات التنفس وإنتاج الألجينات وتثبيت النيتروجين، واستنادًا إلى القرابة التطورية لجينات S rRNA١٦ وعلامات جينومية أخرى يمكن اعتبار هذه الكائنات أنواعًا ضمن جنس الزائفة وتُظهر أقرب صلة بـ P. aeruginosa.

الزائفة هوائية ذات أيض تنفسي حيث يكون الأكسجين هو المستقبل النهائي للإلكترونات؛ وفي بعض الحالات يمكن استخدام النترات كمستقبل نهائي للإلكترونات وعندها يحدث النمو لاهوائيًا. وهي متحركة بواسطة سوط قطبي واحد أو أكثر، وعصيات مستقيمة إلى منحنية بطول ١,٥–٥,٠ ميكرومتر وقطر ٠,٥–١,٠ ميكرومتر. وهي كيمو-عضوية التغذية ولا تتطلب عوامل نمو عضوية. وهي موجبة للكاتالاز وعادة موجبة للأوكسيداز، وليست متحملة للحموضة بدرجة كبيرة، ولا تنمو تحت درجة حموضة أقل من ٤,٥.

الزائفة جنس متنوع للغاية يُظهر طيفًا واسعًا من القدرات الأيضية، وتوزيعًا بيئيًا واسعًا، وقدرة على التكيف مع نطاق من المواطن البيئية. قد تكون الأنواع المرتبطة بالنباتات ممرِضة للنبات أو تعمل كمحفزات لنمو النبات. تُعد Pseudomonas syringae ممرضًا نباتيًا مهمًا له أكثر من ٥٠ نمطًا ممرضًا تُعرّف بحسب النبات الذي تصيبه؛ وتشمل هذه أنواعًا ذات أهمية اقتصادية مثل الطماطم والفاصولياء والأرز والتبغ، ومجموعة من الأشجار مثل كستناء الحصان الأوروبية والزيتون والكرز.

في المقابل، تُعد عدة أنواع مهمة لاستعمار منطقة الجذور وتعزيز صحة النبات من خلال معاداة مسببات الأمراض النباتية. وبعضها مثل Pseudomonas fluorescens يُنتج مبيدات حشرية وبالتالي يمكن استخدامه كعامل للمكافحة الحيوية. الأنواع المثبتة للنيتروجين مثل Pseudomonas stutzeri تستعمر جذور النباتات وقدرتها على تثبيت النيتروجين تُعد محفزًا إيجابيًا لنمو النبات؛ ووجود مثل هذه الأنواع في الجنس يدعم الارتباط مع المثبتات الأخرى للنيتروجين Azotobacter وAzomonas.

التنوع الغذائي الاستثنائي للجنس يعني أنه يمكنه استخدام نطاق واسع من المركبات كمصادر للكربون، بما في ذلك الملوثات البيئية الخطرة؛ وتُعد Pseudomonas putida مثالًا نموذجيًا بقدرات تحلل حيوي واسعة يمكنها تكسير مصادر كربونية غير اعتيادية مثل النفايات العضوية السامة (مثل النفط والهيدروكربونات العطرية)، ولذلك فهي مهمة في المعالجة الحيوية.

يمكن أن تكون الزائفة أيضًا ممرضات مهمة. تُعد Pseudomonas aeruginosa ممرضًا انتهازيًا مهمًا للإنسان، إذ تُسبب عدوى الحروق والعين، كما تُسبب مرضًا رئويًا شديدًا لدى مرضى التليف الكيسي. أما Pseudomonas entomophila فهي ممرض حشري وُجد أنه يُصيب ذبابة الفاكهة.

ينعكس هذا التنوع الكبير في بنية الجينوم. وقد نشأ مفهوم وجود مجموعة محفوظة من الجينات («الجينوم الأساسي») وجينوم «إضافي» يتكون من عناصر جينية متنقلة منقولة أفقيًا مثل الجزر الجينومية، والترانسبوزونات، والبلازميدات، والعاثيات، وهي الجينات التي تسمح بالتكيف مع موطن أو نمط حياة معين.

وبالتالي، فإن الأنواع الممرِضة من الزائفة مثل P. aeruginosa وP. syringae تحمل عددًا من الجزر الجينومية والعاثيات الكامنة ومجموعة من أنظمة الاستشعار بالكثافة (quorum sensing) التي تسهم في الإمراضية. يبدو أن بعض خصائص الضراوة مشتركة بين جميع السلالات الممرِضة (مثل أنظمة الإفراز من النوع الثالث)، لكن الاختلاف بين السلالات في مكونات الضراوة الموجودة ومواقع إدراجها يؤدي إلى تباين جينومي كبير حتى داخل النوع الواحد.

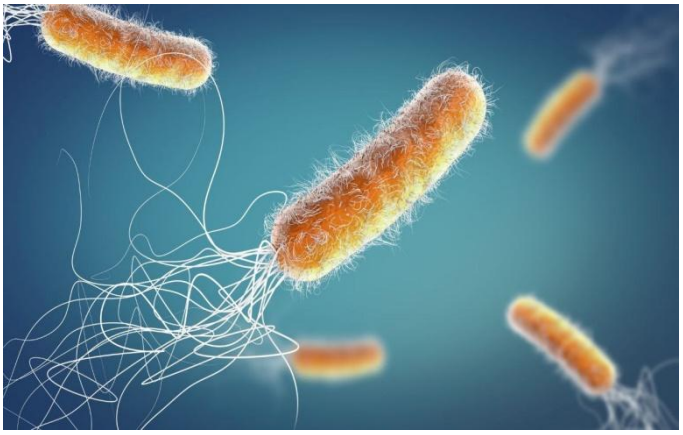
تُعد Pseudomonas syringae متنوعة وغالبًا ما تُعتبر معقد أنواع مع أصناف ممرِضة متخصصة (pathovars) مرتبطة بأنواع نباتية محددة. هنا يسهم الجينوم الإضافي في خصوصية العائل؛ فممرض شجرة الزيتون يمتلك جينات لإنزيمات تحلل المركبات العطرية المرتبطة باللجنين وإنزيمات أخرى محللة لجدار الخلية النباتية، مما يشير إلى أن الممرض قد طور نظامًا لتحليل النسيج الخشبي للشجرة.

في المقابل، في نوع المعالجة الحيوية P. putida، تتمثل السمة في مئات نواقل الغشاء الخارجي والسيتوبلازمي التي تمنح الكائن القدرة على إدخال أو إخراج نطاق واسع من الركائز المختلفة.

أما في P. aeruginosa فإن العديد من جينات الضراوة تعد جزءًا من مجموعة الجينات المحفوظة، ويشير تجانسها الأكبر ومرونتها في مواقع العدوى وأنواع العوائل إلى أنها ممرض تطور حديثًا نسبيًا. (Travis, et.al. 2006).

اشهر انواع الزائفة :

١- Pseudomonas aeruginosa:



هي بكتيريا ممرِضة سالبة الغرام تُعد سببًا شائعًا للعدوى المكتسبة من المستشفيات، ولا سيما الالتهاب الرئوي، والعدوى لدى ذوي المناعة الضعيفة، وكذلك لدى الأشخاص الذين يعانون من أمراض رئوية هيكلية مثل التليّف الكيسي.

و تنتمي إلى مجموعة ESKAPEE من مسببات الأمراض المقاومة للمضادات الحيوية. يعتبره المرضى في المستشفيات أحد الأسباب الرئيسية للمراضة والوفيات. وهو مسؤول عن مجموعة واسعة من الأمراض الخطيرة، بما في ذلك التليف الكيسي والتهابات الجروح، والتهاب الشغاف، والتهابات المسالك البولية، والتهابات الأذن، والحروق، والعدوى المكتسبة في المستشفيات، وتجرثم الدم، والالتهاب الرئوي، والعدوى لدى الأشخاص ذوي المناعة الضعيفة. (Abdulsahib, et.al. 2025).

لقد حدّدت الدراسات الوبائية اتجاهات متزايدة لمقاومة المضادات الميكروبية، بما في ذلك العزلات متعددة المقاومة للأدوية (MDR) في السنوات الأخيرة. تمتلك P. aeruginosa عدة آليات ضراوة تزيد من قدرتها على إحداث عدوى شديدة، مثل السموم المُفرَزة، والاستشعار بالنصاب (quorum sensing)، وتكوين الأغشية الحيوية (biofilm). يركّز تدبير عدوى P. aeruginosa على الوقاية عند الإمكان، وأخذ المزروعات، والبدء السريع بالعلاج بالمضادات الميكروبية، وأحيانًا باستخدام علاج تركيبي تبعًا للحالة السريرية لضمان الفعالية ضد P. aeruginosa.

تتوفر مضادات حيوية أحدث مضادة للزائفة، ويجري استخدامها بشكل متزايد في تدبير حالات P. aeruginosa متعددة المقاومة للأدوية.(Reynolds, et.al. 2021).

تتكون دورة العدوى النموذجية لمسببات الأمراض البكتيرية من المراحل التالية:

- اختيار المضيف المناسب وغزوه.
- الانتشار في جميع أنحاء المضيف.
- ظهور علامات المرض.

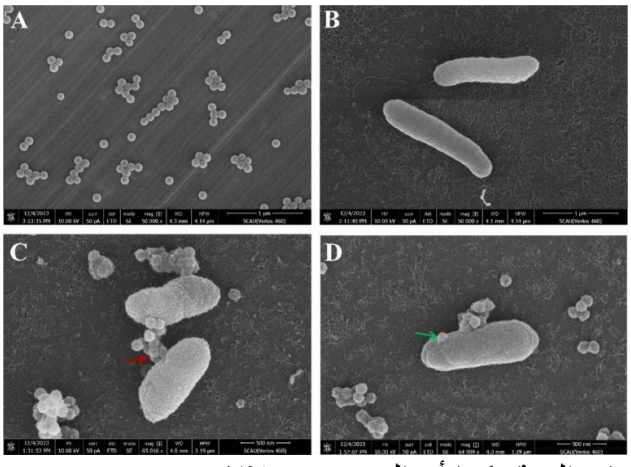
عوامل الامراض :

تمتلك بكتيريا الزائفة الزنجارية العديد من عوامل الإمراض، بما في ذلك الأغشية الحيوية، والليبوساكاريد، والإيلاستاز، والأصباغ (البيوسيانين والبيوفيردين)، والبروتياز، والليباز، والعديد من السموم، بما في ذلك السم الخارجي أ. يتم تنظيم كل عامل بواسطة مجموعة من الجينات؛ وقد يساهم كل جين في إنتاج العديد من عناصر الضراوة. يُعد علاج هذه البكتيريا صعبًا نظرًا لمقاومتها الطبيعية والمكتسبة للأدوية. فهي تتمتع بقدرة مذهلة على اكتساب جينات مقاومة للأدوية، والانتقال من مريض إلى آخر، والبقاء في البيئة الطبية.

مقاومة البكتيريا الزائفة الزنجارية للمضادات الحيوية:

تُعرف مقاومة المضادات الحيوية بقدرة البكتيريا على التكاثر باستخدام المضادات الحيوية الحالية التي عادةً ما تقضي عليها أو تمنع نموها. ويُشكل هذا تهديدًا خطيرًا للإنسان والحيوان والبيئة . تستطيع بكتيريا الزائفة الزنجارية، وهي بكتيريا شائعة، تطوير مقاومة سريعة للعديد من الأدوية واسعة النطاق. ونظرًا لانتشارها الواسع، وآلياتها الذكية في مقاومة المضادات الحيوية، والعدوى المكتسبة في المستشفيات - وكلها تُشير إلى أن الزائفة الزنجارية من مسببات الأمراض المقاومة للأدوية المتعددة - فقد تم اكتشاف نموذج أولي للمقاومة المتعددة للأدوية. تُصنف الزائفة الزنجارية إلى أربع مجموعات وفقًا لمقاومتها للمضادات الحيوية: الزائفة الزنجارية المقاومة للأدوية المتعددة (MDR)، وهي مقاومة لثلاثة مضادات حيوية مختلفة على الأقل. الزائفة الزنجارية المقاومة للأدوية بشكل كبير (XDR)، مما يعني قدرتها على تحمل العديد من المضادات الحيوية من جميع الفئات باستثناء اثنين أو أقل. أما البكتيريا التي تُظهر نمط المقاومة الوبائية للأدوية (PDR)، فهي مقاومة لجميع المضادات الحيوية من جميع الفئات . تُسبب بكتيريا الزائفة الزنجارية المقاومة للأدوية المتعددة ما بين ٤٪ و٦٠٪ من حالات العدوى في المستشفيات، وهو سبب متزايد لوفيات المرضى ومرضهم. (Abdulsahib, et.al. 2025)

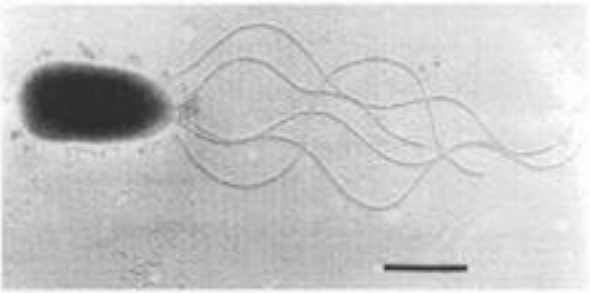
٢- Pseudomonas stutzeri:



تُعد بكتيريا Pseudomonas stutzeri بكتيريا غير مفلورة ومزيلة للنيتروجين، وهي منتشرة على نطاق واسع في البيئة، كما تم عزلها كعامل ممرض انتهازي من البشر. وعلى مدار الخمسة عشر عامًا الماضية، تم إحراز تقدم كبير في توضيح تصنيف هذه المجموعة التصنيفية المتنوعة، مما أثبت نسلية (تطابق) تجمعاتها. لقد حظي هذا النوع بالكثير من الاهتمام بسبب خصائصه الأيضية المتميزة: فقد تم اقتراحه ككائن نموذجي لدراسات إزالة النيتروجين؛ والعديد من سلالاته تمتلك خصائص تحول طبيعي، مما يجعله ذا صلة بدراسة انتقال الجينات في البيئة؛ كما أن العديد من سلالاته قادرة على تثبيت ثنائي النيتروجين؛ ويشارك البعض الآخر في تحلل الملوثات أو التفاعل مع المعادن السامة. وتتناول هذه المراجعة تاريخ الاكتشاف، والتغييرات في التسمية، والدراسات المبكرة، جنباً إلى جنب مع الخصائص البيولوجية والبيئية ذات الصلة لبكتيريا P. stutzeri.(Lalucat, et.al. 2006) .

٣- Pseudomonas putida:

هي بكتيريا سالبة الجرام، عصوية الشكل، يمكن العثور عليها في بيئات إيكولوجية متنوعة. يعود هذا الانتشار الواسع إلى استقلابها (تمثيلها الغذائي) المتنوع بشكل ملحوظ، والمتكيف مع تحمل الإجهاد الفيزيائي والكيميائي، وقدرتها على الازدهار في البيئات القاسية.



Pseudomonas putida Bar = 1 µm
Harwood et al. 1989. J. Bacteriol. 171:4063-4066.

ونظراً لهذه الخصائص، هناك اهتمام متزايد بهذا الميكروب للاستخدام الصناعي، وقد أحرزت الأبحاث المتعلقة به تقدماً سريعاً في السنوات الأخيرة. وبموجب ذلك، تعد المحركات القوية (لهذا التقدم) هي استغلال المواد الخام المتجددة الرخيصة ومجاري النفايات لإنتاج مواد كيميائية ذات قيمة مضافة، والتقدم المستمر في هندسة السلالات الجينية وفهم بيولوجيا الأنظمة لهذه البكتيريا, في الهندسة الوراثية، وبيولوجيا الأنظمة والبيولوجيا التخليقية، وتطبيقات بكتيريا (P. putida) كمصنع خلوي.(Weimer, et.al. 2020) .

ينبغي مراعاة خطر الإصابة بعدوى بكتيريا الزائفة البوتيدية، لا سيما لدى المرضى الذين يعانون من أمراض مصاحبة تسبب كبت المناعة، بما في ذلك داء السكري والسرطان. (Baykal, et.al. 2022).

تعمل بشكل أساسي كعامل ممرض انتهازي لدى المرضى المنومين في المستشفى، أو المرضى الذين يعانون من نقص المناعة، أو أولئك الذين لديهم أجهزة مزروعة. تسبب عدوى المستشفيات، بما في ذلك تجرثم الدم/الإنتان، والتهابات المسالك البولية، والتهابات الجلد/الأنسجة الرخوة (التهاب النسيج الخلوي)، والالتهاب الرئوي، ونادرًا التهاب السحايا.

الجوانب الرئيسية لعدوى الزائفة البوتيدية:

تؤثر بشكل أساسي على الأفراد الذين يعانون من ضعف في جهاز المناعة، أو السرطان، أو مرض السكري، أو أولئك الذين لديهم أجهزة غازية مثل القسطرة.

الأعراض السريرية:

١. تجرثم الدم والإنتان: يتم الإبلاغ عنهما بشكل متكرر لدى حديثي الولادة والبالغين الذين يعانون من نقص المناعة.
٢. الجلد والأنسجة الرخوة: يسبب التهاب النسيج الخلوي، غالبًا بعد التعرض لصدمة.
٣. الجهاز التنفسي/أخرى: يمكن أن يسبب الالتهاب الرئوي أو يؤدي إلى تفاقم الحالات الموجودة مثل توسع القصبات.

المقاومة:

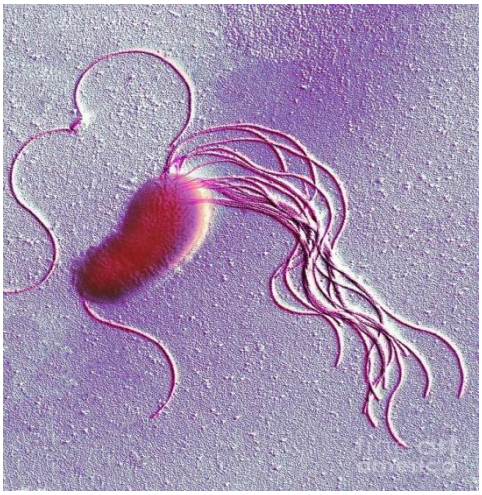
على الرغم من أنه كان يُعتبر تاريخيًا منخفض الضراوة، إلا أن بكتيريا Pseudomonas putida يمكن أن تطور مقاومة للمضادات الحيوية من نوع الكاربابينيم والفلوروكينولون، مما يجعل العلاج صعبًا.

المصدر البيئي:

تزدهر في البيئات الرطبة،غير الحية، والتي تعمل كمستودع للعدوى المكتسبة.

يتطلب العلاج عادةً علاجًا موجهًا بالمضادات الحيوية بناءً على اختبار الحساسية، لأن هذه العدوى غالبًا ما تكون مقاومة للأدوية المتعددة. (Thomas, et.al. 2013).

٤- Pseudomonas fluorescens:



لا تعتبر بكتيريا الزائفة الفلورية (Pseudomonas fluorescens) بشكل عام مسبباً للأمراض البكتيرية لدى البشر؛ ومع ذلك، حددت دراسات متعددة تعتمد على الزراعة وأخرى مستقلة عن الزراعة وجودها بمستويات منخفضة في الميكروبات الأصلية لمواقع مختلفة من الجسم.

مع التطورات الحديثة في علم الجينوم المقارن، تتم الآن إعادة تصنيف العديد من العزلات التي تم تحديدها في الأصل على أنها "نوع" (P. fluorescens) كأنواع جديدة من الزائفة ضمن "مجمع أنواع" (P. fluorescens). على الرغم من أنها دُرست على نطاق واسع لدورها في التربة والمنطقة المحيطة بالجذور، إلا أن بكتيريا (P. fluorescens) تمتلك عدداً من السمات الوظيفية التي تمنحها القدرة على النمو والازدهار في المضيفات من الثدييات.

على الرغم من أنها أقل ضراوة بكثير من الزائفة الزنجارية (P. aeruginosa)، إلا أن (P. fluorescens) يمكن أن تسبب تجرثم الدم لدى البشر، حيث تُعزى معظم الحالات المبلغ عنها إما إلى نقل منتجات دم ملوثة أو استخدام معدات ملوثة مرتبطة بالحقن الوريدي. على الرغم من عدم الاشتباه في كونه عاملاً مسبباً لأمراض الرئة، إلا أن هناك عدداً من التقارير التي حددته في عينات الجهاز التنفسي. هناك أيضاً ارتباط مثير للاهتمام بين بكتيريا الزائفة الفلورية (P. fluorescens) والأمراض البشرية، حيث أن حوالي ٥٠٪ من مرضى داء كرون يطورون أجساماً مضادة في المصل لبكتيريا الزائفة الفلورية. وإجمالاً، بدأت هذه التقارير في تسليط الضوء على ارتباط أكثر شيوعاً وإثارة للاهتمام، وربما معقداً، بين البشر وبكتيريا الزائفة الفلورية أثناء الصحة والمرض.(Scales, et.al. 2014) .

تطبيقات Pseudomonas spp :

1- تم عزل بكتيريا Pseudomonas aeruginosa من مياه ملوثة بمياه الصرف الصحي وتقييم كفاءتها في إزالة هذه الملوثات. تمت دراسة قدرة سلالات Pseudomonas aeruginosa على إزالة الملوثات الكيميائية والمعادن الثقيلة تحت عدة ظروف بيئية، وذلك بعد عزلها من مياه الصرف الملوثة وتوصيفها وراثيًا. استُخدمت اختبارات جينية متقدمة وتحاليل منتظمة للمياه لتقييم فعاليتها. كما تم قياس أداء عدة محطات معالجة مياه الشرب من حيث إزالة النترات، مع نتائج متفاوتة اعتمادًا على الركائز المختبرة. تجاوزت نسبة إزالة الملوثات ٨٧٪ بالنسبة للنيكل، وهي الأعلى، بينما بلغت ٣٠٪ للنترات، وهي الأدنى. تشير هذه النتائج إلى إمكانية استخدام هذه البكتيريا ككائن صديق للبيئة لمعالجة مياه الصرف الصحي، ويمكن تحسين فعاليتها بشكل ملحوظ من خلال تعديلات بسيطة في ظروف المعالجة.

أبرز النقاط:

- أزالت Pseudomonas aeruginosa بفعالية ما يصل إلى ٧٠٪ من الملوثات العضوية (COD) وأكثر من ٦٠٪ من مركبات النيتروجين من مياه الصرف الصحي.
- أظهرت البكتيريا كفاءة عالية في إزالة المعادن الثقيلة، حيث بلغت ٨٧,٢٪ للنيكل و٧٧,٥٪ للزنك.
- كانت إزالة النترات هي الأدنى (٣٠,٣٪)، مما يسلط الضوء على الحاجة إلى تحسين ظروف المعالجة لزيادة الكفاءة. (Abdul Amir, 2025).

2- في دراسة (El-Ashry, et.al. 2020) اكدت النتائج جدوى وفعالية خلط عزلات PGPB (Pseudomonas spp) مع السماد أو مشتقاته، وأن ذلك أفضل من التطبيق الفردي لعزلات PGPB أو السماد الحيواني. كما أن تلقيح عزلات PGPB المختبرة + CCM وتطبيق الأوكساميل أدى إلى خفض كبير في نسبة تعقّد الجذور والتكاثر (IJs/100 غ تربة) لـ Meloidogyne incognita مقارنةً بـ CCM، وبالتالي، تؤكد النتائج جدوى وفعالية خلط عزلات PGPB مع السماد أو مشتقاته، مقارنةً بالتطبيق الفردي لعزلات PGPB أو السماد الحيواني.(El-Ashry, et.al. 2020).

3- تعتبر Pseudomonas spp. موجودة بشكل واسع في نظم التربة البيئية والميكروبيوم الجذري، وقد جذبت الاهتمام لقدرتها على قمع مسببات الأمراض النباتية وتعزيز صحة النبات من خلال آليات متعددة.

تشمل هذه الآليات: التنافس المباشر على المغذيات، وإنتاج المركبات المضادة للميكروبات والمركبات العضوية المتطايرة، والتنافس باستخدام أنظمة إفراز من النوع السادس، والتحفيز غير المباشر للمقاومة الجهازية. تُظهر في دراسة(Alattas, et.al. 2024) أن سلالات Pseudomonas تتحكم بفعالية في مجموعة واسعة من الأمراض عبر أنواع نباتية متنوعة، مع أن بعض السلالات أظهرت فعالية قابلة للمقارنة مع مبيدات الفطريات الكيميائية.

ومع ذلك، تُبرز المراجعة أيضًا التحديات في تحقيق أداء متسق عند استخدام محاليل Pseudomonas تحت ظروف الحقل بسبب عوامل حية وغير حية متعددة. تمت مناقشة استراتيجيات تحسين القدرة على المكافحة الحيوية، مثل تقنيات التحضير، وطرق التطبيق، والتكامل مع ممارسات الإدارة الأخرى.

تشمل مزايا المكافحة الحيوية المستندة إلى Pseudomonas للزراعة المستدامة: تقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية، وزيادة إنتاجية المحاصيل، وتحسين الاستدامة البيئية. ينبغي أن تركز اتجاهات البحث المستقبلية على فهم التفاعلات المعقدة داخل ميكروبيوم النبات، وتحسين أنظمة التوصيل، ومعالجة العقبات التنظيمية للنشر التجاري.
تؤكد هذه المراجعة على الإمكانات الكبيرة لـ Pseudomonas spp. في حماية المحاصيل المستدامة، مع الإقرار بالحاجة إلى المزيد من الأبحاث لاستغلال قدراتها بالكامل في الأنظمة الزراعية.
.(Alattas, et.al. 2024)

4- لقد ثبت أن بعض أنواع بكتيريا Pseudomonas fluorescens عوامل محتملة للمكافحة البيولوجية التي تثبط أمراض النبات عن طريق حماية البذور والجذور من العدوى الفطرية. وهي من المعروف أنها تعزز نمو النبات وتقلل من شدة العديد من الأمراض الفطرية .هذا التأثير هو نتيجة إنتاج عدد من المستقلبات الثانوية، بما في ذلك المضادات الحيوية، والسيدروفورات، وسيانيد الهيدروجين . استعرض (Hass D, Defago G. 2005) بالتفصيل الآليات التي تتحكم بها بكتيريا الزائفة المتألقة في الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض. قد يكون الاستبعاد التنافسي لمسببات الأمراض نتيجة الاستعمار السريع لمنطقة الجذور بواسطة بكتيريا الزائفة المتألقة عاملاً مهماً في مكافحة الأمراض.
تناقش هذه المراجعة حدوث بكتيريا الزائفة المتألقة وتوزيعها ومتطلبات نموها والأمراض التي تتحكم فيها هذه البكتيريا المضادة في مختلف المحاصيل الزراعية والبستانية. (Ganeshan, et.al. 2005).

الفصل الثاني

المواد

طرائق العمل

المواد الكيميائية المستخدمة		
المادة الكيميائية	**الشركة المصنعة**	**المنشأ**
Cetrimide agar	Liofilchem s.r.l	ايطاليا
Oxidase	Liofilchem s.r.l	ايطاليا
Catalase	Liofilchem s.r.l	ايطاليا
Sodium thioglycate	Merck KGaA	المانيا
Cetramde agar	Oxoid	المانيا
Nutrent broth	BD Difco	امريكا
ماء مقطر		

الاجهزة المستعملة		
اسم الجهاز	الشركة المصنعة	المنشأ
Sensitive Balahce الميزان الحساس	Kern	المانيا
Autoclave المؤصده	Hirayama	اليابان
Petridishes اطباق بتري	Bio zek medical	هولندا
Test tube انابيب اختبار	ALS	كندا
Water bath حمام مائي	Memmert	المانيا
براد	Scltek	الصين
Incubator الحاضنة	Binder	المانيا
موقد بنزن		

جمع العينات:

تم جمع ٥ عينات من اماكن مختلفه واقضية مختلفه في محافظة ميسان:

Sample1 من مركز العمارة مياه الاسالة.

Sample2 من قضاء السلام نهر السلام قرب السوق.

Sample3 من قضاء السلام نهر حي الشهداء.

Sample4 من قضاء كميت بركة في حي الربيع.

Sample5 من قضاء كميت نهر كميت تحت الجسر.

تحضير الوسط:

اولا: نضيف (sodium thioglycate) مادة تضاف الى العبوه لمعادله مادة الكلور في مياه الاسالة حصراً.

ثانيا: ناخذ (١١,٢٥) من ماده cetramde agar في الميزان وثم تذويبه في ماء مقطر ٢٥٠ مل يغلي الى ان يصل الى درجه الغليان.

ثالثا: يغلي الوسط في حمام مائي water bath الى ان يصل الى درجه الغليان ١٠٠° والغرض من دخول الوسط حمام مائي لانه لا يحدث تصلب الى ان يصل الى درجه الغليان.

(Cetramde agar) ماده الاكار هي عبارة عن طحلب فقط للتصليب يضاف للوسط الاكار ويتصلب فقط عندما يصل الى درجه الغليان ١٠٠°

رابعا: تم وضع الوسط الزرعي بعد الغليان في الموصده (Autoclave) تحت حراره ١٢١° و وقت ١٥min وضغط١ جو

خامسا: بعد عمليه التعقيم تم صب الوسط بأطباق (Petridishes) المعقمه ومن ثم حفظ الاطباق بالبراد لحين الاستخدام.

كما موضح في الصور ادناه:

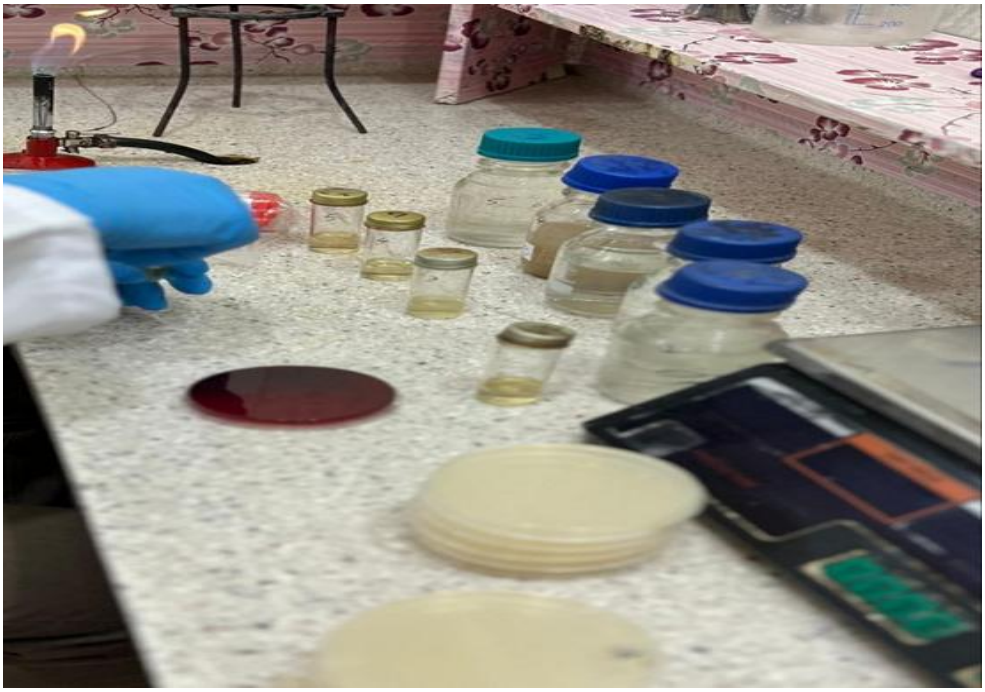
AND GULF
COMPACT BALANCE

هناك طريقتان لزرع مياه الاسالة او مياه النهر او البرك :

١- اخذنا اللوب من عينه رقم ١ وزرعت بطريقه streaking (التخطيط) على وسط cetramde agar ثم حضنت بدرجه ٣٥° لمده ٢٤-٤٨ ساعة بعد ذلك تقرأ النتائج .

٢- اخذ ١مل من العينه رقم ١ تضاف الي Test tube يحتوي على ١٠ مل من وسط Nutrent broth (وسط غذائي لكي يتم تنشيط البكتريا الموجوده في المياه).

يحضن الTest tube بدرجه حرارة ٣٥° لمده ٢٤-٤٨ ساعه بعد ذلك تزرع على وسط cetramde agar بطريقة التخطيط ثم يحضن بدرجة ٣٥° لمده ٢٤ ساعه بعد ذلك تقرأ النتيجة حيث تكون البكتريا على هذا الوسط خضراء مزرقة.



الفصل الثالث

النتائج

المناقشة

النتائج (Results)

تم جمع خمس عينات من مياه مناطق مختلفة في محافظة ميسان، وشملت

Sample1 من مركز العمارة مياه الاسالة.

Sample2 من قضاء السلام نهر السلام قرب السوق.

Sample3 من قضاء السلام نهر حي الشهداء.

Sample4 من قضاء كميت بركة في حي الربيع.

Sample5 من قضاء كميت نهر كميت تحت الجسر.

بعد إجراء الفحوصات باستخدام وسط Cetrimide Agar، أظهرت النتائج وجود بكتيريا Pseudomonas spp. في عينة واحدة فقط.

حيث تم الكشف عنها في عينة مأخوذة من نهر السلام قرب السوق، بينما لم تُظهر العينات الأخرى أي نمو للبكتيريا

المناقشة (Discussion)

تشير نتائج الدراسة إلى وجود بكتيريا Pseudomonas spp. في نهر السلام بالقرب من السوق، مما قد يعكس تأثير النشاط البشري في هذه المنطقة.

يُحتمل أن يكون سبب تلوث المياه بهذه البكتيريا ناتجاً عن تصريف المياه الملوثة أو الفضلات المنزلية، خاصة في المناطق القريبة من الأسواق التي تشهد كثافة سكانية وحركة تجارية عالية.

وتُعرف هذه البكتيريا بقدرتها على العيش في البيئات المائية والتكاثر في الظروف الغنية بالمواد العضوية، مما يجعل وجودها مؤشراً على تلوث المياه.

كما أن عدم ظهورها في بقية العينات قد يدل على اختلاف درجات التلوث بين المناطق المختلفة، أو تحسن نوعية المياه في تلك المواقع.

وتتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة أشارت إلى أن بكتيريا Pseudomonas aeruginosa تنتشر بشكل أكبر في المياه الملوثة.

الفصل الرابع

الاستنتاجات

التوصيات

الاستنتاجات (Conclusions)

أظهرت نتائج الدراسة وجود بكتيريا Pseudomonas spp. في إحدى عينات المياه المأخوذة من نهر السلام قرب السوق في محافظة ميسان، بينما لم تُسجل هذه البكتيريا في بقية المواقع.

يشير ذلك إلى وجود تلوث موضعي في هذا الموقع، يُحتمل أن يكون مرتبطاً بالأنشطة البشرية مثل تصريف الفضلات والمياه غير المعالجة.

كما تؤكد النتائج أن توزيع التلوث البكتيري في مصادر المياه غير متجانس ويختلف من منطقة إلى أخرى حسب الظروف البيئية ومستوى النظافة.

وتُعد هذه البكتيريا من المؤشرات المهمة على تلوث المياه، لما لها من قدرة على البقاء في البيئات المائية والتكاثر فيها

التوصيات (Recommendations)

- ضرورة إجراء مراقبة دورية لنوعية المياه في نهر السلام وباقي مصادر المياه في محافظة ميسان للكشف المبكر عن التلوث البكتيري.
- العمل على تحسين أنظمة الصرف الصحي ومنع تصريف المياه الملوثة مباشرة إلى الأنهار.
- توعية السكان، خاصة في المناطق القريبة من الأسواق، بأهمية الحفاظ على نظافة المياه وعدم رمي النفايات فيها.
- إجراء دراسات مستقبلية تشمل عدد أكبر من العينات ومناطق أوسع للحصول على صورة أدق عن مستوى التلوث.
- استخدام وسائل تعقيم ومعالجة المياه قبل استخدامها، خصوصاً للأغراض المنزلية أو الشرب.
- دعم الجهات المختصة بإجراءات رقابية للحد من التلوث البيئي في المناطق المائية

المصادر

Palleroni NJ. Prokaryote taxonomy of the 20th century and the impact of studies on the genus Pseudomonas: a personal view. Microbiology. 2003;149:1–7. doi: 10.1099/mic.0.25952-0. [DOI

Peix A, Ramírez-Bahena MH, Velázquez E. Historical evolution and current status of the taxonomy of genus Pseudomonas. Infect Genet Evol. 2009;9:1132–1147. doi: 10.1016/j.meegid.2009.08.001.

van Delden C. Virulence factors in Pseudomonas aeruginosa. In: Ramos J-L, editor. Pseudomonas. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2004. pp. 3–45

Line L, Alhede M, Kolpen M, Kühl M, Ciofu O, Bjarnsholt T, Moser C, Toyofuku M, Nomura N, Høiby N, Jensen PØ. Physiological levels of nitrate support anoxic growth by denitrification of Pseudomonas aeruginosa at growth rates reported in cystic fibrosis lungs and sputum. Front Microbiol. 2014;5:554. doi: 10.3389/fmicb.2014.00554.

EARS-Net 2013 European Centre for Disease Prevention, and Control. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2012. Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Stockholm

Lalucat, J., Bennasar, A., Bosch, R., García-Valdés, E., & Palleroni, N. J. (2006). Biology of Pseudomonas stutzeri. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 70(2), 510–547. https://doi.org/10.1128/MMBR.00047-05

Weimer, A., Kohlstedt, M., Volke, D. C., Nikel, P. I., & Wittmann, C. (2020). Industrial biotechnology of Pseudomonas putida: advances and prospects. Applied Microbiology and Biotechnology, 104(18), 7745–7766. https://doi.org/10.1007/s00253-020-10811-9

Scales, B. S., Dickson, R. P., LiPuma, J. J., & Huffnagle, G. B. (2014). Microbiology, Genomics, and Clinical Significance of the Pseudomonas fluorescens Species Complex, an Unappreciated Colonizer of Humans. Clinical Microbiology Reviews, 27(4), 927-948. doi:10.1128/CMR.00044-14.

Lalucat, J., Gomila, M., Mulet, M., Zaruma, A., & García-Valdés, E. (2022). Past, present and future of the boundaries of the Pseudomonas genus: Proposal of Stutzerimonas gen. nov. Systematic and Applied Microbiology, 45(1), 126289. https://doi.org/10.1016/j.syapm.2021.126289

Reynolds, D., & Kollef, M. (2021). The epidemiology and pathogenesis and treatment of Pseudomonas aeruginosa infections: An update. Drugs, 81(18), 2117–2131. doi.org

Travis A. Meredith, T. A. (2006). Surgical Retina. In S. J. Ryan (Ed.), Retina (4th ed.). Elsevier

Abdulsahib, N. B., Al-Roubayiee, M. R., & Shamsi, Z. R. (2025). Virulence factors and antimicrobial resistance in Pseudomonas aeruginosa: A review. American Journal of Biology and Natural Sciences. https://biojournals.us/index.php/AJBNS

Baykal, H., Çelik, D., Ülger, A. F., Vezir, S., & Güngör, M. Ö. (2022). Clinical features, risk factors, and antimicrobial resistance of Pseudomonas putida isolates. Medicine (Baltimore), 101(48), e32145. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000032145

Thomas, B. S., Okamoto, K., Bankowski, M. J., & Seto, T. B. (2013). A lethal case of Pseudomonas putida bacteremia due to soft tissue infection. Infectious Diseases in Clinical Practice, 21(3), 147–213. https://doi.org/10.1097/IPC.0b013e318276956b

El-Ashry, R. M., Ali, A. I., & Awad, S. E. (2020). Enhancing application efficiency of Pseudomonas spp. and Serratia marcescens isolates against Meloidogyne incognita in tomato plants. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, F. Toxicology & Pest Control, 12(2), 127–145. https://doi.org/10.21608/eajbsf.2020.116752

Abdul Amir, A. H. (2025). Study of the efficiency of using Pseudomonas spp in wastewater treatment. Indonesian Journal on Health Science and Medicine, 2(2). https://doi.org/10.21070/ijhsm.v2i2.235

Alattas, H., et al. (2024). Harnessing Pseudomonas spp. for sustainable plant crop protection. Frontiers in Microbiology. doi.org

Hass D, Defago G. 2005. Biological control of soil born pathogens by fluorescent -Pseudomonads. Nature Rev Microbiol 3:307

Ganeshan, G., & Kumar, A. M. (2005). Pseudomonas fluorescens, a potential bacterial antagonist to control plant diseases. Journal of Plant Interactions, 1(3), 123–134. doi.org