

في استخدامها في كثير من مجالات الحياة مثل: صناعة الآلات، خطوط نقل الطاقة وأواني الطبخ. وهي عناصر طبيعية من قشرة الأرض، لا يمكن أن تتحلل أو تتكسر بدرجة صغيرة. وبعضاً منها في الهواء والبعض الآخر في التربة مثل: الرصاص والكوبالت والكادميوم... كما أنها تؤثر على البيئة الحمضية التي يتواجد فيها نوع محدد من البكتيريا الذي يتعايش ويتكيف في الظروف القاسية في هذه البيئة، حيث يكون له دور أساسي في تغيير تأثير وعمل بعض المعادن الثقيلة الناتجة عن الصناعات وبعض الأسباب الأخرى. فإن لها بعض الآثار والمشكلات التي يجب معالجتها، وعلى ذلك فإننا سنعرض لحلول لهذه المشكلات. إيجاد طريقة أكثر استدامة وفعالة من الناحية البيئية لمعالجة المعادن الثقيلة باستخدام حلول طبيعية. أسئلة / فرضيات البحث 1- كيف يمكن استخدام البكتيريا المحبة للحموضة في استخلاص المعادن الثقيلة من النفايات الصناعية في المنطقة الشرقية؟ 2- ما مدى فعالية البكتيريا المحبة للحموضة مقارنة بالطرق التقليدية في معالجة المعادن الثقيلة؟ 3- ما هي التأثيرات البيئية الإيجابية التي يمكن أن تحدث نتيجة استخدام هذه البكتيريا؟ 4- هل يمكن تطبيق هذه البكتيريا على نطاق صناعي واسع في المنطقة الشرقية؟ وما هي التحديات المحددة؟ تكمن أهمية البحث في إيجاد طريقة أكثر استدامة وفعالة من الناحية البيئية لمعالجة المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والكادميوم فهي تشكل خطر على البيئة مما ينعكس على حياة الإنسان مما يؤدي إلى اضطرابات في الجهاز العصبي مثل ضعف الذاكرة وقلة التركيز ويسبب مشاكل في النمو كما يسبب مشاكل صحية مزمنة مثل أمراض القلب والكلم وأيضاً يجعل الجسم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض استخدام حلول طبيعية مثل النباتات والميكروبات التي لها القدرة على التقليل من ضرر المعادن الثقيلة ، يعد أمر مهم من خلاله يمكن حماية البيئة ، والتقليل من التلوث الصادر عن العملية والتقليل من الأمراض كما تقلل من التكالفة الخاصة بالأساليب الصناعية والتقلدية مما يحافظ على التنوع البيولوجي يشجع البحث أيضاً على الابتكار في علوم البيئة لذلك فهذا البحث يسهم في التطور على المستوى البيئي الاقتصادي وغيرها من المجالات كما أن كونه يستخدم الحلول الطبيعية فهو يحظى بالقبول الكبير في المجتمعات وتعاونهم مع مثل هذه المشاريع مما يرفع مستوى الوعي البيئي للمجتمع عامـة. أهداف البحث 1- تطوير تقنية بيولوجية مستدامة باستخدام البكتيريا المحبة للحموضة لاستخلاص المعادن الثقيلة من النفايات الصناعية. 2- تقليل التلوث البيئي في المنطقة الشرقية الناتج عن الأنشطة الصناعية. 3- مقارنة فعالية وكفاءة البكتيريا المحبة للحموضة مع الطرق التقليدية في معالجة المعادن الثقيلة. 4- تحديد الشروط المثلثة لنمو واستخدام البكتيريا المحبة للحموضة في الظروف الصناعية. 5- تقديم حلول عملية وقابلة للتطبيق على نطاق واسع في المنطقة الشرقية. 6- نشر الوعي بأهمية التكنولوجيا الحيوية في معالجة المشكلات البيئية. الدراسات السابقة بينت الدراسة إن استخدام الميكروبات المؤكسدة للحديد والكربونات المحبة للحموضة والكيميائية التغذية في عمليات استعادة المعادن من أنواع معينة من النحاس والليورانيوم والمعادن الحاملة للذهب أو المركبات المعدنية أصبح الآن راسخاً. خلال هذه العمليات تتأكسد كبريتيدات المعادن غير الفاible للذوبان إلى كبريتات المعادن الفاible للذوبان. يعتقد أن التحلل المعدني يرجع في الغالب إلى الهجوم الكيميائي بواسطة الحديد الحديدي ، حيث يتمثل الدور الرئيسي للكائنات الحية الدقيقة في إعادة أكسدة الحديد الحديدي الناتج إلى الحديد الحديدي. استخدمت عمليات التعدين الحيوي الصناعية العاملة حالياً البكتيريا التي تنمو على النحو الأمثل من المحيط إلى 50 درجة مئوية ، سيؤدي تطوير عمليات درجات الحرارة المرتفعة إلى توسيع مجموعة متنوعة من المعادن التي يمكن معالجتها تجارياً. أشارت الدراسة بأنه يمكن أن يكون للتراكم التدريجي للمعادن الثقيلة آثار ضارة على الصحة. بكتيريا حمض اللاكتيك (LAB) هي ميكروبات شائعة تستخدم كبروبيوتيك. يتم استهلاك سلالات LAB المختلفة في المنتجات الغذائية ، وفقاً لذلك ، من المهم اختبار الامتزاز الحيوي لمختلف المعادن الثقيلة ، على سبيل المثال ، بواسطة LAB. هنا ، أصف بروتوكولات تحديد قدرة الارتباط لـ LAB وتحديد بروتينات ربط المعادن الثقيلة. 2) بينت الدراسة أن هناك سلالات تعيش Acidiphilium في مناطق المناجم الحمضية حيث تتعرض لضغط بيئي عرضي مثل درجات الحرارة العالية والمنخفضة والتعرض للمعادن المختلفة وما إلى ذلك. يعد التغيير في الشكل أحد الاستراتيجيات التي تبنيها البكتيريا للتعامل مع الضغط البيئي؛ لم يتم الإبلاغ عن أي دراسة حول هذا الجانب في حالة Acidiphilium sp. هذا العمل هو محاولة باستخدام البكتيريا غير المتاجنة المحبة للحمض Acidiphilium symbioticum H8. لوحظ أن أقصى التغيرات في الحجم حدث عندما تعرضت البكتيريا لتركيزات دون المثبتة من Cd و Cu. حيث على تحول الخلايا لتصبح مستمرة الشكل؛ بسبب Ni في تجمع الخلايا، 3) أظهرت هذه الدراسة أن عملية إزالة المعادن بواسطة الميكروبات في البيئات الحمضية تستخدم بنجاح في الاستخلاص الحيوي الصناعي للخامات أو التعدين الحيوي لاستخراج المعادن مثل النحاس والذهب والليورانيوم وغيرها. ويتم ذلك بشكل رئيسي عن طريق الكائنات الحية

الدقيقة المحبة للأحماض وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة التي تحرك المعادن وتولد تصريف المناجم الحمضي أو AMD، ومع ذلك، يمكن تحقيق المعالجة الحيوية أو إزالة المعادن السامة من التربة الملوثة باستخدام الخصائص المحددة للكائنات الحية الدقيقة المحبة للأحماض التي تتفاعل مع هذه العناصر. تقاوم هذه البكتيريا المستويات العالية من المعادن باستخدام عدد قليل من الأنظمة "التقليدية" مثل التدفق النشط أو حبس أيونات المعادن بواسطة مرافقي المعادن. ومع ذلك، فقد تم اقتراح تكرار الجينات، ووجود جزر جينية، وجود آليات إضافية مثل الأدوات السلبية لضبط درجة الحموضة وتوازن الكاتيون في الكائنات المحبة للأحماض وأآلية مقاومة المعادن التي يقودها البولي فوسفات غير العضوي. 4) لازالت الأدبيات الحالية حول تطبيق العمليات البيولوجية تهيمن عليها دراسات البكتيريا متوسطة الحرارة مثل *Leptospirillum* و *Thiobacillus ferrooxidans* و *Leptospirillum ferrooxidans*، تسلط هذه الدراسة التجريبية الضوء على مشاكل سمية الزرنيخ لبعض سلالات البكتيريا متوسطة الحرارة عند أكسدة كل من الذهب المقاوم وكبريتيد المعادن الأساسية. كما توصل الدراسة إلى أن هذه السلالات البكتيرية كانت قادرة على أكسدة تركيز من الكالكوبيريت والبيريت (وهو نموذج شائع لتركيزات كبريتيد المعادن الأساسية). تستعرض مراجعة أدبية صغيرة بعض التطبيقات الحالية والمتحتملة للبكتيريا الحامضية سواء ضمن صناعة المعادن أو في مجالات متعلقة، بما في ذلك معالجة نفاثات المناجم المعدنية، ومياه المناجم الحمضية، وتسخانات الدراسة استنتاجات لكل من العمل التجاري المقدم والأدبيات التي تمت مراجعتها. 5) وبينت أيضاً هاته الدراسة بأن التلوث البيئي قضية خطيرة أصبحت تثير القلق عالمياً في الآونة الأخيرة. أدت الزيادة في التحضر والصناعة في عصرنا الحديث إلى انتشار واسع للملوثات مثل المواد الكيميائية السامة والمبيدات الحشرية ومنتجات النفط والمعادن الثقيلة في الموارد الطبيعية مثل المياه والتربة والهواء. حالياً، هذه المعادن أكثر سمية للنباتات والبشر، وتقليل القيمة الغذائية، وتأثير على عملية التمثيل الضوئي، كما أن المعادن الثقيلة تؤثر سلباً على صحة الإنسان. قمنا بتلخيص الآثار السلبية للمعادن الثقيلة التي تغير من شكل النباتات، وتأثير إنبات البذور، ونمو النباتات، كما قمنا بتلخيص آثار المعادن الثقيلة على البشر والتي تؤثر في نهاية المطاف على صحة الإنسان. 6) منذ فترة طويلة تم الاعتراف بقدرة البكتيريا الحمضية على النمو في وجود تركيزات مرتفعة من المعادن الانتقالية الكاتيونية، أكبر بكثير من معظم العدلات. على العكس من ذلك، فإن حساسيتها لكل من الأيونات غير العضوية والعضوية، باستثناء الكبريتات الملحوظة، تعتبر عموماً أكثر وضوهاً بكثير.

لقد قارنا تسامح أنواع مختلفة من Acidiphilium cryptum و *Sulfobacillus* المؤكسدة للمعادن، و *Acidiphilium cryptum* المحفوظ للحديد غير المتجلانس، بالنحاس والكلوريد عند زراعته على الحديد الحديدي أو الهيدروجين أو الجلوكوز كمتبوعين للإلكترون عند قيم الرقم الهيدروجيني بين 0.2 و 0.3. إلا أنها كانت دائماً أكبر بكثير عند الرقم الهيدروجيني 0.2 منها عند الرقم الهيدروجيني 0.3، في حين أظهر تحملها للكلوريد النمط المعاكس. والذي كان يعتقد أنه يرجع إلى تكوين مجتمعات النحاس والكلوريد. تجلب نتائج هذه الدراسة رؤى جديدة في فهم السلوك الفسيولوجي للبكتيريا الحمضية التي تحشد المعادن، ولها أهمية عامة لآفاق خامات النحاس الرشح الحيوي والمركبات في المياه المالحة والمالحة. 2002 نصت دراسات أن تعرض بكتيريا حمض اللاكتيك عملية التمثيل الغذائي البسيطة نسبياً والموصوفة جيداً حيث يتم تحويل مصدر السكر بشكل أساسي إلى حمض اللاكتيك. والتي تؤدي إما إلى إعادة التوجيه الفعال لاستقلاب سكر المكورات إلى المنتجات النهائية الغذائية بخلاف حمض اللاكتيك مثل L-alanine و العديد من السكريات منخفضة السعرات الحرارية و oligosaccharides أو إلى تعزيز استقلاب السكر لإزالة السكريات (غير المرغوب فيها) بالكامل من المواد الغذائية. يمكن العثور على نظرة عامة على أنشطة الهندسة الأيضية هذه على الموقع الإلكتروني لمشروع الإطار الخامس لخلايا نوترا في الاتحاد الأوروبي (www.nutracells.com). سيتم مناقشة تأثير التطورات في مجال علم الجينوم والتكنولوجيات عالية الإنتاجية المقابلة على إنتاج المغذيات. وضحـت الـدرـاسـهـ انه لم يتم الإبلاغ بشكل منهجي سابقاً عن تأثيرات المواد البوليميرية خارج الخلية (EPS) على الامتصاص الحيوي لأيونات المعادن الثقيلة بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المحبة للحموضة. في هذه الدراسة، كان للعائق المحبة للحرارة الشديدة أعلى تركيز إجمالي للموقع قدره 7. وفي الوقت نفسه، 5 ميكروليتر/جرام، 5 ميكروليتر/جرام، و 28 ميكروليتر/جرام، يمكن أن توفر هذه الدراسة دعماً نظرياً لمعالجة أيونات المعادن الثقيلة في تصريف المناجم الحمضية بواسطة محبي الأحماض. 9) تم إجراء التصفية الحيوية لاستخلاص المعادن (النحاس، الذهب، الفضة) من بقايا لوحات الدوائر المطبوعة (PCBs)، وذلك باستخدام مادة محبة للحموضة. بيرو. كشف التسلسل عالي الإنتاجية وتحليل العلامة الحيوية لـ 16S rRNA أن هذا الكونسورتيوم يتكون في الغالب من بكتيريا *Tissierella* و *Acidiphilium* و *Leptospirillum*.