تمكن من معرفة أكثر من ١٠ آلاف سلالة بكتيرية بمختلف حقول النفط في السلطنة

جامعة السلطان قابوس تنجح في استخدام تقنيات حديثة تعزز إنتاج النفط بالميكروبات إلى ٣٠٪

كتب:
محمد بن حمد الصبحي

نجح مركز أبحاث النفط والغاز في جامعة السلطان قابوس من إنتاج المواد الصابونية والبلمرات الحيوية وتحقق من آليتها المختلفة لتعزيز استخلاص النفط، وذلك بابتكار طرق حديثة من خلال فحص وسائل مختلفة من المواد الأيضية للبكتيريا والفطريات.
وأكد الأستاذ الدكتور سيف البحري مدير مركز أبحاث النفط والغاز أن الفريق البحثي تمكن من التعرف على أكثر من ١٠ آلاف سلالة من البكتريا من حقول النفط في السلطنة وذلك باستعمال تقنية الأحياء الجزيئية الميتاجينومك (Metagenomics)للمادة الوراثية.

الفريق البحثي يحصد العديد من الجوائز المحلية والإقليمية والعالمية
نشر أكثر من ٦٠ ورقة علمية في مجلات عالمية محكمة ومؤتمرات دولية

■ خلال إجراء التجارب المخبرية

■ د. علي البيماني

■ د. سيف البحري

■ د. يحيى الوهيبي

■ رتيبة المعيني

د. عبدالقادر الشفيع

■ د. سانكت جوتي

الفريق البحثي

وأضاف: «حصل الفريق البحثي في جامعة السلطان قابوس على العديد من الجوائز المحلية والإقليمية والعالمية وتم تدريب الكثير من طلاب الدراسات الجامعية والدراسات العليا في هذا المجال. كما تم نشر أكثر من ٦٠ ورقة علمية في مجلات عالمية محكمة ومؤتمرات دولية».
وقال الدكتور يحيى بن منصور الوهيبي: أستاذ مشارك في قسم الهندسة الكيميائية والبترول وعميد البحث العلمي بجامعة السلطان قابوس، «تم في المرحلتين الأولى والثانية من المشروع النظر في إمكانية تطبيق تقنية الاستخلاص المعزز الميكروبي للنفط في بعض حقول النفط العمانية وقد تحقق ذلك من خلال عزل سلالات من البكتيريا من عينات التربة الملوثة بالنفط في المرائب المحلية وبعض من حقول النفط في عمان وقد تم اختيار الوسط الغذائي الأمثل لها والظروف الطبيعية المناسبة لإنتاج المواد الصابونية الحيوية والتحقق من آلياتها المختلفة لتعزيز استخراج النفط».
وأضاف «تبين من خلال الدراسة أن ٤ من المواد الصابونية الحيوية لديها فاعلية في زيادة إنتاج النفط الخفيف والثقيل بنسب تتراوح ما بين ١٠-٢٢٪ حتى بعد عشرين ضعفا من التخفيف للمواد الصابونية. كما أوضحت الدراسة أن هذه المواد الصابونية مستقرة على نطاق كبير من درجات الحرارة والملوحة والحموضة.
ووجد أن أداء المادة الصابونية الحيوية يتحسن بشكل ملحوظ عند خلطها مع المواد الصابونية الكيميائية بنسب متفاوتة حيث ازدادت نسبة إنتاج النفط إلى أكثر من الضعف تقريبا بالمقارنة مع نتائج كل مادة منفردة».
وأوضح الوهيبي أن المرحلة الثالثة من المشروع البحثي ركزت على إنتاج البلمرات الحيوية فقد تمكن الفريق من إنتاج نوعين من البلمرات تفرزه فطريات تم عزلها من السلطنة ولقد تمت دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها ووجد أنها مستقرة في درجات ملوحة وحموضة وحرارة مختلفة لأكثر من ستة أشهر. وأظهرت النتائج المخبرية لتجارب الحقن (core flooding) زيادة في إنتاج النفط بنسبة ٢٢٪ عند استخدام البوليمر الحيوي.
وأكد الوهيبي أنه استنادا إلى تلك التجارب المخبرية يمكن القول بأن الفريق البحثي استطاع بنجاح إنتاج مواد صابونية وبوليمرات حيوية قادرة على تعزيز إنتاج النفط في الظروف المختبرية وبتقنية صديقة للبيئة بالإضافة إلى إنتاج تقنيات حيوية أخرى يمكن أن تكون لديها تطبيقات في حقول النفط.
وقال «قام الفريق البحثي بعزل مجموعات من البكتيريا من ١٠ آبار نفط وتمت دراستها وتعزيزها معمليا لدراسة وإيجاد حلول لمشكلة الحموضة في حقول النفط الناتجة عن الزيادة في غاز كبريتيد الهيدروجيني حيث تعاني كبرى الشركات حول العالم من هذه المشكلة وتنفق ملايين الدولارات سنويا لاحتوائها حيث تؤثر بشكل كبير في تدني جودة المنتجات النفطية، وانسداد الحقول النفطية، ومشاكل التآكل للمعدات والأنابيب بالإضافة لتأثيرها على صحة العاملين عليها».

دراسة كتلة الميكروبات

وأكد أن الفريق البحثي قام بدراسة كتلة الميكروبات ومقدرتها على تحسين انسياب البترول في حقول النفط وذلك بإغلاق التصدعات في صخور المكامن النفطية. في هذا المجال تم عزل بكتيريا من تربة ملوثة بالنفط في سلطنة عمان. وتمت تجربة نموها في صخور كربونية بها صدوع على أن يساعد نمو البكتيريا على إغلاق الصدوع ومن ثم يتحول مسار الماء المحقون إلى مسار آخر مما ساهم في زيادة إنتاج النفط بنسب تصل إلى ٢٧-٣٠٪.
وأكد أن الكثير من حقول النفط في عمان تحتوي على نفط خام ثقيل ذي لزوجة عالية مما يشكل تحديات في استخراجه ونقله. هنالك العديد من البكتيريا التي تستطيع أن تعيش وتتغذى على النفط الخفيف. إلا أن هنالك عددا محدودا من البكتيريا التي تستطيع أن تعيش وتتغذى على النفط الثقيل. استطاع الفريق البحثي وبدعم مادي من جامعة السلطان قابوس أن يبتكر طريقة لتحويل النفط الثقيل إلى خفيف وذلك باستخدام نوع من البكتيريا استطاعت أن تحلل النفط الثقيل إلى نفط خفيف C١١-C٢٧ بعد ٢١ يوما من الحقن. وأوضحت نتائج تجارب الحقن (Core Flooding) زيادة في إنتاج النفط بنسبة ٧-١٠٪ حيث كانت نسبة التحلل ما بين ٧٦-٨٣٪ للمركبات العطرية و٤٥٪ للمركبات الأليفاتية.
كما يمكن استعمال هذه الميكروبات في التخلص من الملوثات النفطية في البيئة.
وتمكن الفريق البحثي أيضا من عزل بكتيريا قادرة على تحليل مركب الأكريلامايد ((acrylic amide حيث يتم استخدام مادة البولي أكريلامايد ((Polyacrylamide على نطاق واسع في حقول النفط لزيادة الإنتاج عن طريق إذابتها في الماء، إلا أن المياه الناتجة بعد عملية ضخ البولي أكريلامايد في الحقل تحتوي على الأكريلامايد السام الذي يؤدي إلى تلوث البيئة ويشكل خطرا على صحة الإنسان.
يذكر أن تعزيز إنتاج النفط من المواضيع الرئيسة في مركز أبحاث النفط والغاز، فتعقيدات التكوينات الجيولوجية التي يوجد بها النفط العماني ألزمت الشركات المسؤولة عن التنقيب والإنتاج في عمان للنظر في تقنيات مختلفة ومتطورة مثل الطرق الحرارية والكيميائية لتعزيز استخلاص النفط.
كم أن التقنية الحيوية هي واحدة من التقنيات المقترحة التي يمكن أن تستخدم كبديل فعال لتعزيز استخلاص النفط نظرا لكلفتها الأقل وبكونها صديقة للبيئة.
وتتعدد تطبيقات التقنيات الحيوية حيث تشمل جوانب مثل: تعزيز إنتاج النفط بالميكروبات، المعالجة الحيوية لتسرب النفط، معالجة النفط الخام الثقيل بتقليل لزوجته، التخفيف من حموضة حقول النفط الناتجة من وجود المواد الكبريتية.
وكانت بداية المشروع البحثي في سنة ٢٠٠٧ وقد نفذ على عدة مراحل، وتم دعم هذا المشروع بواسطة المكرمة السامية لصاحب الجلالة السلطان المعظم لدعم البحوث العلمية في جامعة السلطان قابوس، وشركة تنمية نفط عمان.

الفريق البحثي

وشارك في الفريق البحثي سعادة الدكتور علي البيماني رئيس جامعة السلطان قابوس الذي عمل قبل ذلك مديرا لمركز أبحاث النفط والغاز، وعمل كأستاذ مشارك ورئيس قسم الهندسة الكيميائية والبترول في كلية الهندسة بجامعة السلطان قابوس، كما عمل نائب رئيس الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي ونائب رئيس الجامعة للشؤون الأكاديمية وخدمة المجتمع، لديه الكثير من الأبحاث المنشورة في مجلات عالمية وفصول في كتب علمية، وساعد الكثير من الطلبة في أبحاثهم، وعمل كذلك في الكثير من المجالس منها مجلس عمان للتربية، ومجلس البحث العلمي، ومجلس التخصصات الطبية، ومجلس الكليات التطبيقية ومجلس كلية الشريعة. كما شارك في الكثير من اللجان مثل اللجنة التنفيذية لجامعة عمان.
وشارك في الفريق البحثي الأستاذ الدكتور سيف بن ناصر البحري الذي يعمل في قسم الأحياء بكلية العلوم في جامعة السلطان قابوس، وعمل كرئيس لقسم الأحياء وعميد لكلية العلوم، ويعمل كمدير لمركز أبحاث النفط والغاز، وعمل كنائب رئيس المجلس الأكاديمي الأكاديمي بجامعة عمان. كما عمل في لجنة مجلس الشورى لمراجعة قوانين معالجة مياه الصرف الصحي. هو عضو في مركز عمان للجينات الحيوانية والنباتية في مجلس البحث العلمي. مجال أبحاثه متعددة في مجال التقنيات الحيوية تشمل الطاقة البيولوجية، استخراج النفط، معالجة آبار النفط ذات الحموضة العالية، كما له أبحاث واهتمامات في مجال الغذاء والماء، وكان من الأوائل في سلطنة الذي بحث في انتشار البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية وجينات البكتيريا، أثار التلوث المعدني للبيئة، لديه العديد من الأبحاث المنشورة في مجالات عالمية وفصول في بعض الكتب كما ساعد العديد من الطلبة في أبحاثهم.
كما شارك في الفريق الدكتور يحيى الوهيبي أستاذ مشارك في قسم الهندسة الكيميائية والبترول وعميد البحث العلمي بجامعة السلطان قابوس. يعمل كمدير لمركز أبحاث النفط والغاز ورئيس لقسم الهندسة الكيميائية والبترول. مجال أبحاثه واهتماماته طرق تعزيز إنتاج النفط التي تشمل التقنيات الحيوية باستخدام الميكروبات. لديه الكثير من الأبحاث في مجلات عالمية وفصول في كتب علمية. ساعد الكثير من الطلبة في أبحاثهم وقد اختير كأفضل باحث في ٢٠١٠.
والأستاذ الدكتور عبدالقادر الشفيع الذي يعمل بقسم الأحياء بكلية العلوم جامعة السلطان قابوس عمل كرئيس لقسم الأحياء، لديه الكثير من الأبحاث المنشورة في مجلات عالمية وفصول في كتب علمية، لقد ساعد الكثير من الطلبة في أبحاثهم. له أبحاث واهتمامات في تقنيات الرايزوبيوم للتخصيب الحيوي للتربة وأبحاث الفطريات والسموم الفطرية، تعزيز إنتاج النفط بواسطة البكتيريا، إعداد الصابونية والبلمرة وتقنيات النانو.
والدكتور سانكت جوتي عضو في مركز التحليل والأبحاث التطبيقية بكلية العلوم جامعة السلطان قابوس. عمل في مجال المواد الصيدلانية وقد قام بالتدريب الأكاديمي في الهند قبل الالتحاق بجامعة السلطان قابوس ٢٠٠٩. يعمل الآن في المجال التطبيقي لتعزيز إنتاج النفط والأبحاث التطبيقية في كلية العلوم جامعة السلطان قابوس. حصلت على درجة البكالوريوس من قسم الأحياء كلية العلوم جامعة الأردن وذلك عام ٢٠٠١، تعمل الآن كأخصائية تطبيقية. التحقت بقسم الأحياء كلية العلوم جامعة السلطان قابوس كفنية في سبتمبر ٢٠٠٦ ثم انتقلت إلى مركز التحاليل والأبحاث التطبيقية في ٢٠١٣، حيث تدير الأجهزة الآتية: جهاز التحاليل الجينية GC-FID، GC-MS Flowcytometer.
وأسماء البحرية التي تعمل في مركز التحاليل والأبحاث التطبيقية بكلية العلوم جامعة السلطان قابوس حصلت على درجة البكالوريوس في التقنية الحيوية قسم الأحياء كلية العلوم جامعة السلطان قابوس في ٢٠١٠ والماجستير في نفس القسم عام ٢٠١٣ وكانت أطروحة البكالوريوس والماجستير في مجال تعزيز إنتاج النفط بواسطة الميكروبات. تعمل في مركز التحاليل والأبحاث التطبيقية منذ عام ٢٠١٣ حيث تدير أجهزة MALDI Biotyper، Flowcytomter، HPTLC وXRD ومسؤولة عن المخزن المركز.
وهدى الفارسية التي تخرجت من قسم الهندسة الكيميائية بكلية الهندسة جامعة السلطان قابوس في عام ٢٠١٢. عملت في شركة Mott MacDonald كمهندسة. في عام ٢٠١٤ التحقت كمهندسة بمركز أبحاث النفط والغاز. حيث تعمل كباحثة في مشروع المياه الملوثة بلبلمره.
بكلية العلوم، لديه الكثير من الأبحاث المنشورة في مجالات علمية وفصول في كتب علمية، كما وأنه ساعد الكثير من الطلبة في أبحاثهم.
ورتيبة بنت علي المعينية التي تخرجت من قسم الأحياء بكلية العلوم جامعة السلطان قابوس في ٢٠١٠ حيث عملت في قسم الأحياء بكلية العلوم، ثم حصلت على درجة الماجستير ٢٠١٣ وكان بحثها حول دراسة البكتيريا في آبار النفط وتعزيز إنتاج النفط. تعمل الآن في مركز التحاليل والأبحاث التطبيقية بكلية العلوم وهي مسؤولة عن التحاليل الجينية للمواد البيولوجية والسلامة البيئية في المركز، ومسؤولة عن المجهر الإلكتروني.
ووفاء العلوية التي تعمل في مركز التحاليل

■ وفاء العلوية

■ أسماء البحرية

■ هدى الفارسية

■ من الأعمال في مناطق إنتاج النفط