الفصل الثانى عشر

الميكروبات الأليفة وتطبيقات فريدة

obeikandl.com

obeikandl.com

الإنسان ليس كغيره من المخلوقات، فقد ميزه الله جل شانه بالعقل والعلم، والحب والكره ومشاعر شتى لا تجدها فى مخلوق آخر يدب على وجه الأرض، وبالعقل والعلم أستطاع هذا الإنسان الضعيفة بنيته القصيرة قامته أن يروض من الحيوانات من هو أكبر منه حجما وأشد منه قوة وبناينا. فقد نرى طفلا صغيرا لا يتعدى الخامسة أو السادسة من عمره يمتطى صهوة جواد يزن أضعاف وزنه أو رجلا نحيفا هزيلا يسوق مجموعة من الفيلة الضخمة، أو أحد لاعبى السيرك يلعب الشطرنج مع قرد أو حتى نمر أو أسد. ولقد استفاد الإنسان من هذه الحيوانات الأليفة أيما إفادة، فهى تحمله وأمتعته إلى أماكن لم يكن ليبلغها إلا بشق الأنفس كما أن فيها من جمال المنظر ومظاهر الرفاهية والراحة ما يصبو إليه كل إنسان وصدق الله العظيم حين قال ﴿ **وَٱلۡخَيۡلَ وَٱلۡبِغَالَ وَٱلۡحَمِيرَ لِتَرۡكَبُوهَا وَزِينَةٗۚ وَيَخۡلُقُ مَا لَا تَعۡلَمُونَ** ﴾ النحل ٨ ، وقال جل وعلا ﴿ **وَلَكُمۡ فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ تَسۡرَحُونَ** ﴾ النحل ٦.

وكما استأنس الإنسان حيوانات أضخم منه حجما، استأنس أيضا حيوانات أصغر منه حجما وأضعف منه بنيانا، فقد أمكنه الله عز وجل من ترويض القطط والكلاب والقردة ومن فى مثلها، كما استأنس الإنسان الطيور الجارحة كالصقور والنسور والعصافير المغردة ذات الألوان والأصوات الجميلة التى تدخل على

الإنسان السرور وتبعث فى نفسه النشاط والبهجة، وما أجمل قول الله عز وجل فى ذلك ﴿ أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ مُسَخَّرَاتٍ فِي جَوِّ السَّمَاءِ مَا يُمْسِكُهُنَّ إِلَّا اللَّهُ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴾ النحل ٧٩.

ولا يفوت هنا صاحب عقل مفكر ونظر ثاقب أن يلحظ أن هذه الحيوانات كلها ما قام الإنسان بترويضها إلا لأنه بداية يراها أمامه رأى العين يلمسها بيديه يشتم راحتها بأنفه يسمع أصواتها بأذنيه وبدون مساعده من خارجه، ولآلاف وربما ملايين السنين لم يكن يدرك هذا الإنسان أن الكون مليء بل مكتظ بكائنات اصغر من قدرته المحدودة على الإبصار لها أصوات اخفت مئات المرات من قدرته على السمع وإحجام اصغر من أن تحتويها الأيدى أو تشمها الأنوف، أنها الميكروبات.

لقد ظل الجهل بالميكروبات تاما حتى ظهر العالم "أنتونى فان ليفينهوك" منذ ما يزيد قليلا عن ثلاثمائة عام (١٦٧٦م)، واكتشف الحياة الميكروبية الحقيقية تحت المجهر الضوئي، وعندما رأى هذا العالم ما تحتويه قطرة ماء واحدة من ميكروبات قال "إن هذا المنظر جاء من أجلى أنا.. فمن بين كل العجائب التى رأيتها فى الطبيعة.. يجب أن أؤكد أن من أعجب العجائب جمعاء ـ على الأقل بالنسبة لى ـ أنه لم يقع بصرى على مشهد طبع فى نفسى سرورا أكثر من هذه الآلاف العديدة لتلك المخلوقات الحية.. والعجيب أنها كلها تحيا فى قطرة ماء".

هذه الكائنات "الميكروبات الأليفة" سيكون لنا معها عزيزى القارئ وقفات ووقفات نحاول فيها بأذن الله عز وجل الكشف عن هذا العالم المثير المفيد الأليف والمتنوع والذى سيغير وجه العالم فى القريب العاجل وذلك إذا علمنا أن المادة الخام التى تقوم عليها صناعة التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية إنما تتركز فى معظمها على هذه الميكروبات وفيما يلى تطبيقات هذه الميكروبات العجيبة فى مجالات طبية وزراعية وبيئية مختلفة.

بكتريا الجمال والرشاقة

فى دراسة فرنسية أجراها البروفيسور الفرنسى "هيرفيه تيس" الباحث فى المعهد القومى الفرنسى للأبحاث الزراعية، وجد أن الشخص الذى يتناول كل عام ٢٠ كيلو جراما من الزبادى يتناول فى نفس الوقت ٢٠ مليار نوع من البكتريا، وينفى البروفيسور الفرنسى أن يكون لبكتريا الزبادى أية أضرار على صحة الإنسان، بل على العكس فقد وصف "تيس" جميع أنواع البكتريا الموجودة فى الزبادى بأنها بكتريا الجمال والرشاقة وأكد أن الزبادى كلها فوائد فهى تجمع بين المياه والمواد الدسمة والبروتين والكالسيوم فى طبق واحد.

ورغم اتفاق الباحثين على فوائد الزبادى إلا انه لم يتم بعد التأكد من صحة ما تروج له بعض الشركات الكبرى المتخصصة فى صناعة الزبادى عن فوائد أنواع الزبادى الجديدة مثل الزبادى المضادة للإرهاق والزبادى المخفضة لنسبة الكولسترول فى الدم والزبادى التى تقى من الإصابة بسرطان القولون أو الزبادى التى تقى من الإصابة بأمراض القلب والشرايين.

البكتريا والمضادات الحيوية

ام ار اس ايه (MRSE) هى اختصار لأى بكتريا مقاومة للمضادات الحيوية التقليدية، وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن دراسة بكتيريا التربة قد يقدم معلومات مهمة بشأن فهم كيفية قيام البكتريا العنيدة بتطوير مقاومة خاصة للمضادات الحيوية، وفى هذا الصدد قام علماء كنديون باختبار ٤٨٠ نوعا من بكتريا التربة ليكتشفوا أن كل واحدة منها لديها نوعا من المقاومة للأصناف الرئيسة من المضادات الحيوية.

وتشير النتائج التى نشرت فى دورية العلوم الأمريكية الشهيرة، إلى أن البكتريا لديها مهارات عالية فى التخفى عن عدوها وإفشاله، وقد أوضحت هذه النتائج أيضا الكيفية التى تطور بها البكتريا مقاومتها للعقاقير الجديدة بشكل سريع. ومن

المعروف أن هناك مخاوف متزايدة من البكتريا العنيدة المقاومة للأدوية والتى تسبب خطورة فى أماكن مثل المستشفيات، والتى لم يعد الأطباء قادرين على القضاء عليها بالمضادات الحيوية التقليدية. وعادة ما يتلقى الأطباء تحذيرات من الاستخدام المفرط للمضادات الحيوية حيث يبدو أن للبكتريا قدرة مذهلة على تحييد تأثيرها.

وأشار كبير الباحثين البروفسور "جيرى رايت"، من جامعة ماكماستر فى أونتاريو، إن عمل فريقه يمكن أن يسهم فى فهم أفضل لكيفية تطوير البكتريا لمقاومتها، وبالتالى المساعدة فى تطوير عقاقير جديدة أكثر فعالية. وركز الباحثون على سلالات من بكتريا التربة تدعى أكتينومايستيز، التى تستخدم فى إنتاج حوالى ثلثى المضادات الحيوية المعروفة. وأجرى الباحثون اختبارات على مقاومة البكتريا لـ ٢١ نوعا من المضادات الحيوية شائعة الاستخدام، وحللوا تركيبتها الجينية فى محاولة لتحديد طبيعة المقاومة التى تبديها. وتوصل العلماء إلى أن كل سلالة تقاوم سبعة أو ثمانية مضادات حيوية فى المتوسط، بينما وجدوا أن هناك سلالتين قاومتا ١٥ نوعا من أصل ٢١ من المضادات الحيوية. واكتشف العلماء أن المقاومة التى تبديها بكتريا التربة لواحد من أكثر أنواع المضادات الحيوية استخداما وهو الفانكومايسن تتطابق مع تلك التى وجدت فى البكتريا المسببة للأمراض فى المستشفيات. كما وجد العلماء مقاومة من جانب البكتريا العنيدة لنوع جديد من المضادات الحيوية يدعى تليثرومايسين والذى لم يسمح باستخدامه سوى عام ٢٠٠٤.

وقال البروفسور رايت "إن العلاقة بين المقاومة التى تنتجها البكتريا فى المعمل وتلك التى تطورها فى التربة لعقار فانكومايسن توضح أهمية دراسة مقاومة البكتريا فى التربة بهدف إمكانية التنبؤ بمستقبل مقاومتها داخل المعمل وبشكل منطقي، وأضاف " إن ذلك يشير إلى أن التربة تمثل مصدرا غير مدرك لتطوير المقاومة والتى تحمل إمكانية الوصول إلى المعامل". وقال د. باجيراث سين، المدير العلمى لمعاهد أبحاث الصحة للمناعة والعدوى الكندية ، إن "اكتشاف د. رايت يشير إلى حقيقة

أنه فى الطبيعة، تعيش بكتريا فى التربة فى بيئة عدائية للغاية"، وتابع بقوله "وهى تواجه ذلك بتطوير مقاومة للمضادات الحيوية التى تنتجها أنواع البكتريا الأخرى فى التربة". وقال د. آلان جونسون، الخبير فى مجال مقاومة المضادات الحيوية بهيئة الوقاية الصحية، إن الدراسة تبرز أهمية دراسة بكتريا التربة للتوصل إلى مفاتيح هامة حول كيفية تطوير البكتريا للمقاومة ضد المضادات الحيوية.

بكتريا لمكافحة البعوض

فى نشرته الدورية أشار المركز الدولى لفسيولوجيا الحشرات والبيئة أن كينيا تخطط لافتتاح أول مصنع مخصص لإنتاج المبيدات البكتيرية للمساعدة فى مكافحة مرض الملاريا الذى يعتبر أكبر أسباب الوفيات فى القارة الأفريقية. وقال أن المصنع الذى يكلف ١.٥ مليون دولار سيبدأ العمل فيه فى غضون ستة أسابيع. وسيقوم المصنع بإنتاج ما بين سبعة وثمانية أطنان سنويا من أحد أنواع البكتريا العضوية، وسيتم توزيع البكتريا على أكثر التجمعات إصابة بالمرض فى المناطق الساحلية والتلال الغربية من البلاد.

وكان هذا المبيد الذى يمكن رشه على الماء والمزروعات ليفتك بالبعوض المسبب للملاريا متاحا منذ ٢٠ عاما إلا أنه لم يكن يستخدم على نطاق واسع فى أفريقيا بسبب ارتفاع تكلفته، وسيقلص إنتاج هذه البكتريا فى كينيا من تكلفتها إلى الثلث، وقال جو تشونجلى سفير الصين لدى كينيا إن كينيا ستنفق نحو ٤٠ ألف دولار سنويا لاستيراد البكتريا من الصين لاستخدامها فى مجال المكافحة الحيوية لآفات الحاصلات البستانية.

بكتريا تحمى الأطفال من الإصابة بالإيدز

اكتشف العلماء فى الولايات المتحدة نوعا من البكتريا غير الضارة فى فم الإنسان بمقدورها حماية الإنسان من الإصابة بفيروس الإيدز، إذ يذهب أحد الأبحاث التى أجريت فى جامعة "إلينوي" فى شيكاجو إلى أن بكتريا "اللاكتوباسيلاس" يمكن أن

تقدم أسلوبا جديدا للحيلولة دون انتقال عدوى الإيدز وبالأخص بين الأمهات الحاملات للمرض وأطفالهن الرضع أثناء فترة الرضاعة، فقد أوضحت الدراسة التى أشرف عليها "لين تاو" أن هناك ستة أنواع من بكتريا "اللاكتوباسيلاس" تقوم بإنتاج البروتينات التى تغلف بالغلاف السكرى المميز الذى يحيط بالفيروس.

وهذا الغلاف يخفى الفيروس حتى لا يدمره النظام المناعى فى الجسم غير أن هذه البكتريا يمكنها التعرف على هذه الطبقة السكرية والقيام بدور خلايا مناعية بديلة بحيث تبطل مفعول الفيروس. الجدير بالذكر انه فى الوقت الحالى يصاب مايقرب من ثمانمائة ألف طفل كل عام بفيروس الإيدز عن طريق الرضاعة.

بكتريا لعلاج السرطان

فقد أكتشف العلماء أن مادة «اينيدين»، وهى سموم طبيعية تنتجها بعض أنواع البكتريا لها فاعلية شديدة فى تدمير السرطان. وقد ذكرت مجلة "ساينس" أن العلماء اكتشفوا جينات بكتريا موجودة فى التربة بوفرة قادرة على قتل الخلايا السرطانية. وقال معد الدراسة جون ثورسون من جامعة ويسكونسين الأمريكية أن "الجزيئية التى تنتجها الجينات قوية جدا ويجب توجيهها إلى هدف محتمل"، موضحا أن "جزيئه أو جريئتين تكفى لقتل الخلايا السرطانية"، وأكد " أنها مختلفة عن معظم العناصر التى تكافح السرطان المتوفرة حاليا"، وتأتى هذه العناصر من إنتاج مادة كيميائية يطلق عليها اسم "اينيدين" وهى سموم طبيعية تنتجها بعض أنواع البكتريا، لكن البنية الكيميائية المعقدة لهذه السموم تؤدى إلى صعوبة فى إنتاجها.

ويعنى اكتشاف الجينات المسئولة عن إنتاج هذه المواد السماح بإنتاج "الاينيدين"، الذى يعتقد انه أكثر فاعلية بآلاف المرات من معظم أدوية معالجة السرطان الحالية، بكميات كافية، وتغيير مواصفاتها لجعل جزيئاتها أسهل للاستخدام فى أغراض العلاج، وقال الطبيب بين شين "لقد عثرنا على المادة الأولية الجينية لإنتاج هذه المركبات"، ويعمل الباحثون حاليا على نوعين من البكتريا التى عثر عليها فى التربة فى أميركا الشمالية والصين، ولها نفس المواصفات الجينية.

بكتريا تعالج حموضة المعدة:

كثير منا يعانى من الحموضة الزائدة فى المعدة فتسبب آلاما مبرحه وربما أدت إلى قرحة المعدة ومن المعروف إن المعدة والأمعاء تحتوى علـــــى بكتريا للهضم وتتجاوز أنواعها الموجودة فى الجهاز الهضمى أكثر من (٣٠٠٠) نوع من البكتريا وعنـــد عدم توفر هذه البكتريا فإن إفرازات المعدة والكبد من الأحماض تبقى بحالتها فتحدث الحرقان ولمعالجة هذه المشكلة هناك بكتريا على هيـئة كبسولات وتحمل الاسم (Ultra Acidophilus) ومتوفره فى محلات GNC وربما بعض الصيدليـات تؤخذ حبه واحده وسط أو بعد كل وجبه لمدة شهر بمعدل ٣ حبات يوميا ، فتعطى نتائج ممتازة وتزود الجهاز الهضمى بالبكتريا اللازمة فتزول الحموضة، ويستحسن أثناء تناول البكتريا تقليل كمية الطعام وتناول السلطة المحتوية على الألياف.

بكتريا للوقاية من الأمراض

كلنا نعرف أن الطفل عند الولادة يستمد مناعته من المناعة المكتسبة التى يحصل عليها من الرضاعة الطبيعية لصدر الأم، وتعتبر هذه هى المرحلة الأولى لمناعة الطفل، ثم تأتى المرحلة الثانية من المناعة المكتسبة والمتمثلة فى التحصين باللقاحات التى تقوم بتعريف الجهاز المناعى لدى الطفل بنوعية الفيروس أو البكتريا ليقوم الجهاز المناعى لدى الطفل ببناء الأجسام المضادة لكل لقاح فيروسى أو بكتيرى وبالتالى بناء خط دفاع مناعى للجسم ضد الإصابة المفاجئة ببعض الفيروسات والجراثيم.

هذه اللقاحات عبارة عن فيروسات أو بكتريا ضعيفة تم شل القدرة المرضية لها، وبالتالى يسهل إعطاءها لطفل حتى يتمكن جهازه المناعى من بناء أجسام مضادة لبعض الأمراض مثل الحصبة – السعال الديكى – الدفتيريا – الحصبة الألمانية – شلل الأطفال – النكاف.

بكتريا تحلل الديناميت

فقد استطاع العلماء الأمريكيون إنتاج نوع من البكتريا له القدرة على تحليل النيتروجليسرين "الديناميت" إلى ماء وغاز ثانى أكسيد الكربون، وهذا يعنى أنه بمساعدة هذه البكتريا يمكن تنظيف مستودعات وحاويات المواد المتفجرة بتكلفة أقل ب ١٠- ١٠٠ مرة من الطرق التقليدية المتبعة حاليا.

كما نجح فريق أخر من الباحثين، فى جامعة برلين التكنولوجية، فى تطوير سلالة من البكتريا تتمثل موهبتها فى التهام المتفجرات، وتعمل هذه البكتريا على تحليل مادتى (TNT) و(TND) المتفجرين من خلال تحطيم النيتروجين المركب الموجود فى جزيء المادتين، ويتحول النيتروجين الناتج إلى مخصب طبيعى للتربة، وسيؤدى هذا النوع من البكتريا إلى إزالة ٧٠٪ من بقايا مواد المتفجرات الملوثة للتربة.

وفى جامعة براونشيفنج الألمانية، تمكن العلماء من إنتاج سلالة من البكتريا تعمل على تدمير الهيدروكربونات الأروماتية- البنزين والتولوين والزيلين - التى يعتمد عليها التركيب الكيماوى لكل المواد المتفجرة. وتتم تغذية هذه البكتريا فى التربة على شبكة من الأنابيب داخل التربة طوال فترة عملها. ويقول الباحثون إن هذه الطريقة قادرة على إزالة ٦٩٪ من التلوث العسكرى الحالى.

وقد نجح فريق من الباحثين فى معمل أبحاث "ناشيونال باسيفيك نورثويست "التابع لوكالة الطاقة الأمريكية فى إنتاج نوع من النحل المهندس وراثيا يمكن تزويده بلاقطات صغيرة للكشف عن الألغام والقنابل والقذائف التى لم تنفجر بعد، مستغلين قدرة النحل على جذب الغبار وأى مسحوق أثناء طيرانه، حيث يقومون بمتابعة طيران هذا النحل المزود باللاقطات أثناء تجواله لجمع الرحيق من الأزهار وبعد عودته إلى الخلية يقومون بتسجيل وجود أى أثر للمتفجرات من خلال جهاز حديث تم تصنيعه فى معامل أبحاث نيومكسيكو الوطنية.

كما كشفت الأبحاث التى أجرتها مجموعة خبراء فى الولايات المتحدة عن أنه

بوسع النباتات أن تقلل من خطر النيتروجليسرين وثالث نترات الطولوين TNT ، دون مساعدة من الكائنات العضوية الدقيقة، مثل البكتريا والفطريات. ومن الخطورة بمكان، فى الوقت الحاضر، استصلاح مواقع الذخيرة القديمة من أجل تشييد مبان فوقها، ولكن ذلك قابل للتغيير إذا ما استخدمت النباتات الرخيصة فى استخلاص أو نزع المتفجرات من التربة والماء بتحليلها وتفكيكها. فقد أوضح جو هيوز وزملاؤه فى كلية هندسة جورج براون التابعة لجامعة رايس فى هيوستن أن نباتات جار النهر تستطيع امتصاص مادة TNT والتقليل من شأنها ولم يعثر على TNT فى أنسجتها دليلا على قدرتها على أكسدة مادة TNT. وقد أوضح الفريق أن النباتات تعالج مادةTNT ومنتجاتها المختلفة فى حجيرات خلوية تدعى حويصلات حيث تتحلل هناك قبل أن تفرز، وذلك مماثل للطريقة التى تفرز بها أكبادنا السموم.

وقد أوضح (جريجورى بان) وزملاؤه من جامعة ميريلاند فى مقاطعة بالتيمور أن خلايا نبات بنجر السكر وعصارته تستطيع أن تمتص المادة المتفجرة وأن تقلل من شأنها. ويقوم مركز الجيش البيئى فى ميريلاند بمحاولات للارتقاء بنظام أعشاب البرك للقيام بأعمال تنظيف رئيسية وذلك عن طريق عزل ونقل الجينات المسئولة عن هذه الصفات إلى نباتات سهلة النمو فى الظروف المحيطة بمستودعات الذخيرة.

البكتريا الأكلة للبترول

التلوث بالبترول يعد من الظواهر الحديثة نتيجة الاعتماد عليه كأحد المصادر الحيوية للطاقة، والمتأمل للكثير من الأماكن المطلة على البحار مثل المدن الساحلية يجده على رمال الشاطئ فى صورة مخلفات أو بقع سوداء فوق مياه البحار والمحيطات، مما يسبب الكثير من الأضرار لرواد هذه الشواطئ ومختلف الكائنات البحرية.ومن الآثار الخطيرة لتلوث المياه بزيت البترول أن تعمل بقعة الزيت البترولية كمذيب لبعض المواد التى تلقى فى البحار مثل المبيدات الحشرية

والمنظفات وغيرها، حيث يؤدى ذلك إلى زيادة تركيز هذه المواد فى المنطقة الموجود بها بقعة الزيت وبالتالى زيادة التلوث. كما تؤدى المكونات الثقيلة من زيت البترول إلى تكوين كتل متفاوتة الحجم سوداء اللون تعرف بالكرات القارية التى تحملها الأمواج وتيارات المياه وتلقيها على شواطئ البحار مسببة لها التلوث والضرر، والبعض الآخر تتحول بمضى الزمن إلى رواسب ثقيلة تهبط إلى قاع البحار والمحيطات. والأخطر من ذلك هو وصول هذه الكرات إلى الكائنات البحرية كالأسماك حيث تتراكم فى أنسجتها وبالتالى تتسبب فى الكثير من الأضرار الصحية لمن يتناولها.

ومن الأضرار الخطيرة المصاحبة لتلوث المياه بزيت البترول، حدوث بعض التفاعلات الكيميائية الضوئية لطبقات الزيت الطافية بفعل أشعة الشمس وأكسجين الهواء مما يؤدى إلى مركبات كيميائية مختلفة فى تركيبها وخواصها، بعضها سام وله القابلية للذوبان فى الماء وبالتالى تؤدى إلى الكثير من الأضرار للبيئة البحرية القريبة من هذه البقع الزيتية وتسبب فى قتل الكثير من الكائنات البحرية كالأسماك وغيرها.

ولقد استطاعت تقنية هندسة الجينات عزل وتنقية وتعديل بعض أنواع من البكتريا التى تعيش فى مخلفات وشحوم البترول ومعدة الحيتان للاستفادة من قدرتها على التهام وتحليل جزيئات المركبات المعقدة فى البترول الخام وتحويلها إلى مواد كبريتية يمكن استخدامها كغذاء للأسماك والحيوانات البحرية وهو ما يعنى تحقيق هدف آخر هو القضاء على بقع التلوث البترولى فى صورته الخام. وتتم عملية التخلص من البقع الزيتية بواسطة هذا النوع من البكتريا عن طريق استخدام المنظفات الصناعية أولا، حيث تكون مع طبقة الزيت مستحلبا على درجة عالية من الثبات ينتشر تدريجيا فى مياه البحر، فيتم بذلك تخفيف تركيز الزيت حيث تستطيع البكتريا أن تقوم بتحليل المخلفات البترولية وبالتالى تختفى بقعة الزيت فى مدة زمنية

قصيرة، وقد استخدمت هذه الطريقة على نطاق واسع. كما يوجد بعض الدراسات والأبحاث للاستفادة من القدرة على عمل طفرات من هذه البكتريا التى تهاجم الكبريت دون مهاجمة المكونات الأخرى من الزيت الخام للبترول مما يؤدى إلى رفع سعر البترول الخالى من الكبريت الذى يتحول مع آلة الاحتراق الداخلى إلى أكاسيد كبريتية تتحول.

بطاريات من البكتريا

هل يمكن أن تتصور إنتاج الكهرباء من السكر؟، يقول العلماء إن تطوير بطاريات رخيصة محمولة من البكتريا التى تتغذى على السكر أصبح أمرا ممكنا الآن، واكتشف العلماء جرثومة جديدة فى الرواسب البحرية تتمكن من تحويل السكر إلى كهرباء بكفاءة عالية أكثر من أى كائن حى معروف فى السابق. ولأن السكر موجود بوفرة فإن البطارية التى تعتمد على هذه البكتريا يمكن أن تقدم كهرباء اقتصادية فى الأماكن البعيدة.

وفى الوقت الذى تبدوا فيه الفرص جيدة فإن الباحثين يقولون إن هناك حاجة إلى مزيد من العمل قبل أن يتم استغلالها تجاريا، كما أوضح بحث سابق أنه من الممكن استخدام ميكروبات لتحويل المادة العضوية إلى الكهرباء لكن العملية متعبة ومكلفة. وشرح باحثون من جامعة ماساتشوسيتس فى مقال نشرته دورية نيتشر العلمية الكيفية تتمكن بها بكتريا رودوفيراكس فيريريدوسينس من تحويل السكريات البسيطة الموجودة فى الفاكهة إلى كهرباء. ويقول ديريك لفلى من الجامعة نفسها: "هناك اهتمام كبير بشأن خلايا الوقود الجرثومية بهدف تحويل السكر إلى كهرباء" ويضيف: "لكن فى الماضى تمكنت هذه الخلايا من تحويل ١٠ بالمئة أو أقل من الالكترونات المتاحة."

وتم اكتشاف بكتريا رودوفيراكس فيريريدوسينس فى الرواسب البحرية فى فيرجينيا. ويقول عنها الدكتور لفلي: "إنها فريدة من نوعها". وتتمكن هذه البكتريا

من توليد الكهرباء بينما تتغذى على السكر البسيط مثل الجلوكوز (الشكل الرئيسى للسكر) والفركتوز (يوجد فى الفاكهة) والسكروز (يوجد فى سكر القصب والبنجر). وقال لفلي: "على الرغم من أن العملية الجديدة فعالة بشكل كبير لكنها بطيئة فى الوقت ذاته ونحن لا نتحدث عن مزيد من الطاقة حيث أنها بالكاد ما تكفى لتشغيل آلة حاسبة". ويحتاج تشغيل مصباح كهربائى بطاقة ٦٠ وات إلى كوب من السكر.

ويمكن استخدام البطاريات البكتيرية فى البيئات التى يصعب فيها شحن البطاريات أو عندما تكون هذه العملية مكلفة. ومن أمثلة الحالات المكلفة والتى يصعب فيها شحن البطاريات، مكبرات الصوت وأجهزة السونار التى تستخدمها وزارة الدفاع الأمريكية تحت الماء. وبالنسبة لمن يعيش فى المجتمعات الفقيرة والبعيدة فمن الممكن أن يستخدموا فضلات المزارع لتشغيل البطاريات.

الميكروبات لاستخراج النفط

يمكن لبعض الميكروبات وحرائق تحت الأرض وذبذبات صوتية أن تساعد فى استخراج النفط، هذه الخيارات تأتى ضمن مجموعة من التكنولوجيات التى قد تساعد فى استخراج المزيد من النفط من احتياطيات تم تطويرها بالفعل. وهذه التكنولوجيا ليست جديدة لكن بات يعتد بها بدرجة اكبر مع التهافت على زيادة المعروض فى سوق النفط. وفى حين تتطلع شركات النفط لزيادة فهمها للتكوين الجيولوجى للمكامن النفطية وتضخ كميات كبيرة من الغاز فى الحقول لدفع الخام، بدأ الأكاديميون فى قطع خطوة إلى الأمام باقتراح إشعال النار فى الزيوت الأعلى كثافة لدفعها للتدفق وإدخال بكتريا مفيدة لتسهيل تدفق النفط.

ويقول ديفيد هيوز المهندس فى شرطة ريزرفوار مانجمنت ليمتد فى اسكتلندا ان شركات النفط حسنت متوسط معاملات الاستخراج من احتياطيات بحر الشمال بنحو خمس نقاط مئوية خلال ما بين عشر سنوات و١٥ سنة مضت الى نحو ٤٧ بالمائة من النفط الموجود بالحقول عن طريق تطوير أساليب الحفر الأفقى. وأضاف

انه ربما يمكن زيادة معاملات الاستخراج بنسبة خمسة بالمائة أخرى عن طريق مشروعات تحسين استخراج النفط باستخدام بيانات سيزمية أخذت على فترات متباينة لفهم كيفية نضوب النفط فى المكامن الأرضية وبالتالى توجيه عمليات حقن الآبار.

ويقول الباحثون فى شركة بى بى النفطية البريطانية أن هذه البيانات السيزمية التى يطلق عليها (رباعية الأبعاد) وفرت للشركة نحو مئة مليون برميل إضافية من النفط القابل للاستخراج أساسا فى بحر الشمال بعائدات تفوق تكاليف أساليب الاستخراج. لكن حتى هذه التكنولوجيات المعتمدة على الكمبيوتر تجاهد لزيادة معاملات الاستخراج عن ٥٠ بالمائة. ويقول هيوز: " أن هذا يعنى أننا مازلنا نترك نصف النفط تحت الأرض عندما نترك حقل". وزيادة معدلات استخراج النفط عن هذا المستوى يتطلب ابتكارات أكثر جذرية. وتتركز هذه الأساليب على عمليات داخل المكامن تتمثل فى حقن الغازات أو استخدام الكيماوية أو تسخين النفط أو هزه بذبذبات الصوت أو إطلاق بكتريا آكله للنفط. ويمكن لمثل هذه التكنولوجيا كذلك المساعدة فى تطوير مخزونات كان يعتقد من قبل أنها غير قابلة للاستخراج.

البكتريا والمحاصيل المقاومة للجلايفوسات:

تقوم مبيدات الحشائش (الجلايفوسات) بقتل النباتات عن طريق إعاقتها لإنزيم EPSPS الذى يدخل فى تخليق المركبات الحيوية للأحماض الأمينية العطرية والفيتامينات والعديد من المواد الأيضية الثانوية فى النبات. وهناك عدة طرق تجعل المحاصيل معدلة بحيث يمكنها مقاومة الجلايفوسات ومنها إستراتيجية إدخال ودمج جين بكتريا التربة التى تنتج شكل من إنزيم EPSPS المقاوم للجلايفوسات. والإستراتيجية الأخرى هى دمج جين مختلف لبكتريا التربة التى تنتج إنزيم يخفض من تأثير الجلايفوسات.