

البكتيريا «المبرمجة» جينيا تبشر بثورة علمية واقتصادية الكائنات المجهرية سلاح لمعالجة السرطان وأمراض السمنة



الحياة
صحة

قال المركز الألماني للتوعية الصحية إن صعوبات البلع تسبب بالإصابة بما يُعرف «بالتهاب المريء البوزيني» المعروف أيضاً بالتهاب المريء التحسسي ومن أعراضه الأخرى حرقة المعدة والتقيؤ.



أوردت مجلة «أوبتيكن أومشاو» الألمانية أن رائحة الجسم الكريهة تدق ناقوس الخطر؛ حيث إنها تدنر بالإصابة بمرض خطير وأوضحت أنها قد تشير إلى الإصابة بأمراض الكلى.



أظهرت دراسة إسبانية أن عقار «نيرايب» الذي تمت الموافقة عليه مؤخراً، يحسن من معدلات بقاء مريضات سرطان المبيض المتقدم على قيد الحياة، ويقلل من خطر الانتكاس بسبب المرض.



توصل باحثون في جامعة بلجيكية إلى اكتشاف قد يعيد الأمل إلى المرضى المصابين بالإيدز، وذلك بعد رصدهم لمكان اختباء الفيروسات عند تناول الأدوية المضادة له.



العلماء حسنوا العديد من سلالات البكتيريا لدعم الصحة والزراعة

التقاط التيار الكهربائي الذي تولده البكتيريا من خلال عملية التمثيل الغذائي، ولكن نقل التيار الكهربائي من البكتيريا إلى القطب المتلقي كان غير فعال للغاية. ولكن في جامعة لوند السويدية أحرز الباحثون مؤخرًا تقدماً في هذا المجال وتمكنوا من نقل أكثر كفاءة. ويوضح لو غورتون، أستاذ الكيمياء في جامعة لوند، «نلتقط الإلكترونيات من البكتيريا ونقلها إلى أقطاب كهربائية، وهذا يتيح لنا الحصول على التيار الكهربائي من البكتيريا في الوقت الحقيقي».

وتكمن صعوبة استخراج الطاقة في إنتاج جزيء يمكنه الوصول إلى جدار الخلية السميك للبكتيريا لاسترداد الإلكترونات بشكل أكثر كفاءة. وقد تمكن الباحثون في جامعة لوند من ابتكار جزيء اصطناعي يعرف باسم «بوليمر الأكسدة والاختزال» لهذا الغرض. وشملت الدراسة «المعوية البرازية» وهي بكتيريا معوية شائعة موجودة في كل من الحيوانات والبشر.

وتعد نتائج الدراسة ذات أهمية ليس فقط لإمكاناتها في ما يتعلق بالطاقة الكهربائية المستقبلية وإنما أيضاً لتزويد من فهم كيفية تواصل البكتيريا مع محيطها.

وتركز العديد من الأبحاث على تطوير البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى لإنتاج وقود حيوي. وأجرى باحثون في بريطانيا تعديلات وراثية على بكتيريا تسمى «إي كولي» لتحويل السكر إلى وقود يتطابق إلى حد كبير مع الديزل التقليدي، وعادة ما تستهلك هذه البكتيريا السكر وتحوله إلى دهون.

المياه في البحيرات والجداول. وهناك حوالي 500 منطقة ممتدة في المحيطات في سائر أنحاء العالم نتيجة الاعتماد المتكثف على الأسمدة النيتروجينية الاصطناعية.

والتي تتحلل إلى أكسيد النيتروز المسؤول عن حوالي 5 في المئة من الاحتباس الحراري العالمي، وتمنع القدرة الطبيعية لميكروبات التربة على إنتاج النيتروجين الذي يغذي المحاصيل الزراعية.

ولدى شركة «بيوت بيو» مجموعة من المنتجات قيد التطوير وتشمل الجيل القادم من الميكروبات المنتجة للنيتروجين لمحاصيل الذرة ومنتجات القمح وفول الصويا والأرز. وستتوسع الشركة خارج الولايات المتحدة لتشمل مناطق أخرى من العالم بما في ذلك أوروبا وآسيا وأمريكا اللاتينية.

ويقول كارستين تيم المؤسس والمدير التنفيذي لشركة «بيوت بيو»، إن «الشركة تركز على الذرة والقمح والأرز لأن هذه المحاصيل الثلاثة تستهلك نصف النيتروجين في العالم، وهدف الشركة تقليل الاعتماد على الأسمدة لما لذلك من فوائد بيئية واقتصادية على حد سواء».

إضافة إلى ذلك، يهتم العلماء بالبحث عن مصادر جديدة للطاقة المتجددة والمستدامة بعيداً عن تلك المسببة لتلوث الماء والهواء. وينمو الاهتمام حول أحد مصادر الطاقة المحتملة والمتمثل في البكتيريا. فهل يمكن تسخير هذه الكائنات المجهرية لتكون مستقبلاً مصدراً للطاقة ومقاتلاً لحل مشكلة التلوث البيئي الذي يعد من أكبر التحديات التي تواجه القطاع؟ في السنوات الأخيرة، حاول العلماء

والهواء، فإن الشركات تسعى من خلال الابتكار العلمي لتوفير حلول للمزارعين تساهم في جعل الزراعة أكثر إنتاجية مع تحقيق أقل قدر ممكن من الأضرار البيئية.

وفي هذا الإطار، تمكنت شركة ناشئة «بيفوت بيو»، تقع في بيركلي من ولاية كاليفورنيا، تأسست سنة 2011، ومتخصصة في علم الأحياء الاصطناعية وتعمل على الميكروبات المنتجة للنيتروجين، من طرح أول منتج ميكروبي لها في السوق في سنة 2019 كخطوة أولى لاستبدال الأسمدة النيتروجينية الاصطناعية التي لها عواقب بيئية خطيرة تتمثل في تلوث الماء والهواء.

وقد وجد خبراء الشركة بكتيريا لتثبيت النيتروجين تطورت لتعيش على جذور الذرة، وقاموا بتعديل جيناتها كي لا تتوقف عن عملها المبحث للنيتروجين حتى عندما يكون هناك نيتروجين وفير في التربة. وتوجد علاقة تكافلية بين النيتروجين والبكتيريا، فعندما تبدأ الذرة في النمو ترتبط البكتيريا بجذورها ثم تغذي على السكر في الجذور وتحول النيتروجين في الهواء إلى شكل يمكن أن يستخدمه النبات كسماد لينمو، ويطلق على هذه العملية تثبيت النيتروجين.

وتقول سارة بلوخ المديرية المساعدة للبحوث في الشركة إن الزراعة أزعجت هذا التوازن بإضافة كميات متزايدة من النيتروجين الاصطناعي إلى التربة. وتضيف «نريد حلاً لمشكلة معينة وهي الآثار السلبية للنيتروجين الاصطناعي على البيئة».

ويعتمد نصف إمدادات الغذاء في العالم على الأسمدة النيتروجينية الاصطناعية وتساهم في تدهور نوعية

أثمرت جهود العلماء في مجال البيولوجيا التركيبية في العقود القليلة الماضية، استراتيجيات جديدة في معالجة العديد من الأمراض بأساليب أكثر دقة. وبالتوازي مع ذلك استطاعوا أيضاً الوصول إلى دعائم أكثر فعالية في مجال الزراعة المستدامة، وتوفير الطاقة النظيفة والمعادن. وذلك عن طريق «برمجة» البكتيريا وإدخال تغييرات جينية على شفرتها الوراثية لتعزيز وظائفها وإجبارها على أن تكون أكثر نفعاً للبشرية. ويبدو أن أقدم الكائنات الحية الدقيقة تحمل بين جيناتها فوائد صحية واقتصادية وبيئية واسعة النطاق تدعم بها الكثير من المجالات العلمية والاقتصادية.

محمد اليعقوبي

مثلت البكتيريا لأكثر من سبعة عقود مصدراً مهماً للمنتجات الطبيعية الشيطنة بيولوجياً وقد تم تطوير بعضها في نهاية المطاف إلى أدوية لعلاج الالتهابات والأمراض المرتبطة بالسرطان والجهاز المناعي.

ومع التقدم الأخير في التكنولوجيا الحيوية وعلم الأحياء المجهرية، أثمرت جهود الكيميائيين والمهندسين وأخصائيي الأحياء الدقيقة في هندسة وتحسين العديد من سلالات البكتيريا لدعم الصحة والزراعة والصناعة بأساليب صديقة للبيئة.

وفي المجال الطبي، تم استغلال البكتيريا من قبل البشر في إنتاج العديد من العقاقير الطبية وأهمها المضادات الحيوية منذ اكتشاف البنسلين سنة 1929 وتطوير صناعته سنة 1942. ويعد تحسين السلالات المنتجة وبرمجتها هدفاً أساسياً في مجال علم الأحياء الدقيقة الصناعي.

وهناك العديد من التطبيقات المثيرة للاهتمام قيد التطوير، وعلى سبيل المثال يحاول العلماء تحويل سلالة من بكتيريا الأمعاء لمعالجة مرض السمنة الذي قد يكون وفقاً لجمعية أبحاث السرطان البريطانية، السبب المحتمل للإصابة بسرطانات الأمعاء والكلى والمبيض.

ويجد البعض صعوبة بالغة لحسارة الوزن رغم اتباع حميات قاسية، ولا توجد أي مكملات «معجزة» من شأنها أن تعطي فوائد لفقدان الوزن على المدى الطويل. وليس هناك الكثير من الأدوية المعتمدة التي بمقدورها أن تعالج بفعالية حالات السمنة وأمراض التمثيل الغذائي ذات الصلة، إلا أن العلماء أحرزوا تقدماً في هذا المضمار. وأثبتت التجارب الأخيرة أن التعديل الجيني لنوع من البكتيريا التي تستوطن الأمعاء البشرية يمكن أن يعالج السمنة في الفئران.

وتؤدي أمراض الإنسان ما يقارب 100 تريليون جرثومة يطلق عليها «النبيت الجرثومي المعوي»، تقدم معظمها العديد من الخدمات المفيدة من حيث الهضم والقضاء على مسببات الأمراض. وتختلف من شخص إلى آخر ويتأثر تنوعها بالعوامل البيئية والوراثية والأنظمة الغذائية وأنماط الحياة. وفي دراسة تم نشر نتائجها في مجلة

أمعاء الإنسان تختلف من شخص إلى آخر ويتأثر تنوعها بالعوامل البيئية والوراثية والأنظمة الغذائية وأنماط الحياة

ووفقاً للدراسة، تمت برمجة نوع من بكتيريا «الإشريكية القولونية» غير المسببة للأمراض، كي تستعمر الأورام في الجسم وتطلق أجساماً نانوية تنبه الجهاز المناعي بوجود خلايا سرطانية. وقد استخدم العلماء هذه الطريقة لتدمير الأورام لدى الفئران. ويأمل الفريق البحثي أن تعمل هذه الآلية الجديدة المعتمدة على البكتيريا المحورة في التجارب السريرية على البشر. أما في المجال الزراعي، الذي لا يخلو من الآثار السلبية على البيئة، حيث يتم استخدام كميات كبيرة من المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية التي في شأنها إتلاف التربة وتلوث الماء

ما هي أسباب انخفاض عدد الحيوانات المنوية

الرحم أكثر سلاسة وأقل تدخلاً وتضمن الرحلة العلاجية عدداً أقل من الأدوية والإجراءات.

وعلى الرغم من أنه لا يمكن وصف التلقيح داخل الرحم بأنه علاج لعدد الحيوانات المنوية المنخفض، إلا أنه يمكن أن يساعد في زيادة فرص الحمل بطريقة أبسط من التلقيح الاصطناعي. ويعد الحقن المجهرى خياراً علاجياً آخر. وهو المفضل لعلاج حالات العقم عند الرجال؛ حيث يُنصح باستخدام الحقن المجهرى في حالات العقم الشديد للذكور. وهو حل أيضاً بالنسبة إلى النساء المصابات بمشكلات في قناة فالوب أو التهاب بطانة الرحم المهاجرة أو في حالة كانت أعداد البويضات محدودة، وكذلك المرضى، الذين لديهم تاريخ من العلاجات الأكثر بساطة، والتي لم تكفل بنجاح. مثل التلقيح الاصطناعي.

وبموجب إجراء الحقن المجهرى، يحتاج الذكر إلى تقديم عينة من السائل المنوي أو الخضوع لخزعة خصية إذا لزم الأمر، وذلك لاستخراج واختيار أفضل الحيوانات المنوية، التي سيتم استخدامها لتخصيب البويضات. وهذا هو الإجراء، الذي يحمل أكبر فرصة للنجاح للرضى، الذين يخضعون لعلاج انخفاض عدد الحيوانات المنوية.

الحيوانات المنوية، بالإضافة إلى عامل الإجهاد، الذي يؤثر على جودة السائل المنوي بشكل كبير.

أحد الأسباب الرئيسية لانخفاض إنتاج الحيوانات المنوية يمكن أن يكون بسبب التشوهات في الغدد المسؤولة عن إنتاج الهرمونات

وقالت لورا ميلادو، أخصائية التلقيح الاصطناعي في عيادة «أي. في. أي ميدل إيست للخصوبة» بأبوظبي، «يمثل التلقيح داخل الرحم في الدرجة الأولى أحد العلاجات الفعالة؛ حيث يتم اختيار الحيوانات المنوية عالية الجودة وإعدادها وحقنها في الرحم وتترك لتخصيب البويضات بشكل طبيعي».

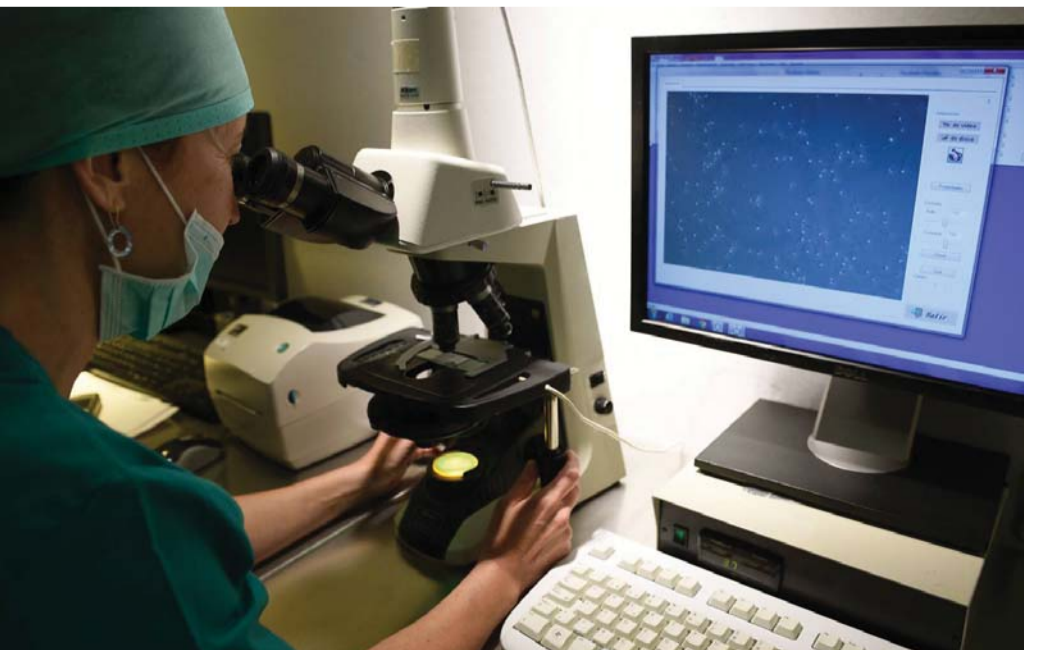
وهذا يختلف عن طريقة التلقيح الاصطناعي بالتخصيب في المختبر؛ حيث تتم سحب البويضة الناضجة من الزوجة وتخصيبها بالحيوانات المنوية عالية الجودة الخاصة بالزوج في المختبر. وبعد إجراء التلقيح داخل

الحيوانات المنوية، وهي الغدة النخامية وما تحت المهاد.

وأضاف الدكتور فاطمي أن الاضطرابات الوراثية بما في ذلك متلازمة «كلاينفلتر» وتغير الجينات في كروموسوم Y، الذي ينظم تكوين الحيوانات المنوية قد يؤدي أيضاً إلى انخفاض عدد الحيوانات المنوية. كذلك حين يعاني بعض الذكور من مشكلات في الخصية مثل: قلة النمو والتطور الشاذ والفشل في النزول إلى كيس الصفن وغيرها من الإخلالات الطبية الأخرى قد يعانون أيضاً من هذه الحالة.

ويمكن أن تصاب الحيوانات المنوية بشذوذ إما في حركتها (استيروزوسبيرميا) وإما في شكلها (تيراتوزوسبيرميا) وإما من حيث حيويتها (نيكروزوسبيرميا)، فمن المحتمل أن تكون هذه العيوب ناتجة إما عن الالتهابات وإما عن التغيرات في عدد الكروموسومات وتفتتت الممرض النووي وظواهر الأكسدة ودوالي الخصية وأمراض مثل السكري واضطرابات الغدة الدرقية وأمراض الكلى، والقصور الكبدية. كما أن استهلاك بعض الأدوية والتدخين يمكن أن يؤدي إلى عيوب معينة في بنية ونوعية وكمية

إيست للخصوبة»، أن أحد الأسباب الرئيسية لانخفاض إنتاج الحيوانات المنوية في الخصيتين يمكن أن يكون بسبب التشوهات في الغدد المسؤولة عن إنتاج الهرمونات، التي تنظم تشكيل



التدخين والإجهاد يؤثران بشكل كبير على جودة السائل المنوي