هيئة الطاقة الذرية السورية

Biotechnology News

أخبار التقانة الحيوية

السنة الحادية والعشرون – العدد الثالث – أيلول – 2022

نشرة إعلامية فصلية يصدرها قسم البيولوجيا الجزيئية والتقانة الحيوية في هيئة الطاقة الذرية

يمكن لكوكب الأرض الدافئ أن يفسد نومنا ويجعلنا أكثر عرضة للإصابة بالأمراض المعدية

إنه مشهد سيكون مألوفاً لدى كثيرٍ من الناس بعد صيفٍ حارٍ آخر: أنت مستلقٍ ومستيقظٍ خلال ليلة حارة، ملاءات السرير مرمية جانباً، مروحة السقف تعمل أقصى سرعتها لتوفر لك القليل من الراحة بينما أنت تكافح للحصول على نوم جيد خلال الليل. لكن ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض لا يعني فقط أن المزيد من الناس قد يجدون صعوبة في الحصول على نوم جيد. فهناك أيضاً أدلة تشير إلى أن اضطرابات النوم يمكن أن تجعل من الصعب على الجسم درء العدوى، وفقاً لورقة بحثية جديدة للدكتور مايكل إروين، أستاذ الطب النفسي وعلم السلوك الحيوي في جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس. يقول إروين، الذي درس على نطاق واسع كيف يتدخل النوم في تنظيم الجهاز المناعي، ورغم قلة الدراسات المهتمة بكيفية تأثير درجة الحرارة المحيطة أو الهواء المحيط على النوم، فإنها تشير إلى أن درجات الحرارة الأكثر دفئاً تساهم في حدوث اضطرابات النوم. كما أظهرت الدراسات أيضاً أن قلة النوم مرتبطة بزيادة خطر الإصابة بالأمراض المعدية ويمكن أن تقلّل من فعالية بعض اللقاحات. وبالنظر إلى الأبحاث التي تُظهر وجود صلة محتملة بين قلة النوم وانخفاض الاستجابة المناعية، يقول إروين إن هذا يثير أسئلة مناسبة حول مدى ارتباط التغير المناخي بزيادة مخاطر الإصابة بالأمراض المعدية في ظل جائحة COVID-19 المستمرة وتفشي مرض جدري القردة وعودة ظهور فيروس شلل الأطفال في نيويورك ولندن. ويضيف إروين: "لم يقم أحد من قبل باستقصاء الفكرة القائلة بأن أزمة المناخ المستمرة قد تساهم في اضطرابات النوم وكذلك في زيادة خطر الإصابة بالأمراض المعدية التي نراها"، وأردف: إنَّ القضية تثير أيضاً تساؤلات مهمة حول تأثير الفوارق العرقية والاجتماعية، حيث لُوحظ أنَّ المجتمعات ذات الدخل المنخفض والمجتمعات ذات اللون الأسود تواجه مخاطر متزايدة من جراء زيادة درجات الحرارة مع نقص القدرة على تبريد الهواء.

ما يُظهره البحث:

تستعرض ورقة إروين كيفية تأثير قلة النوم على جهاز المناعة وكيف يمكن لها أن تجعل الناس أكثر عرضة لتهديدات الأمراض المعدية. وقد اعتمد في بحثه هذا على المراجع الآتية:

1- هناك ارتباط قوي بين النوم والتنظيم الحراري، أو كيفية محافظة البشر على درجة حرارة داخلية ثابتة. حيث أظهرت الدراسات التجريبية أن تقليل درجات حرارة الهواء إلى نطاق يستطيع فيه الإنسان الحفاظ على درجة حرارة الجسم الطبيعية دون استهلاك طاقة زائدة يحّسن من نوعية النوم، بينما تؤدي زيادة درجة حرارة الهواء إلى زيادة اليقظة. ووجدت بيانات مسح لـــ 765 ألف شخص في الولايات المتحدة أيضاً أنَّ الزيادة في درجات الحرارة أثناء الليل تزيد من مشكلة عدم الحصول على ساعات نوم كافية، وخصوصاً خلال فصل الصيف وعند الأشخاص محدودي الدخل وكبار السن.

2- يُعتقد أن النوم يُسهم في تهيئة الجسم للتصدي للأذيات والأخماج التي قد تحدث في اليوم التالي. فعندما يتأثر النوم، فإنَّ ذلك يساهم في زيادة الالتهابات ويُضعف من قدرة الجسم على مقاومتها. وهذا يعني أنَّ الخطر يزداد عند كبار السن والمرضى الذين يعانون من اضطرابات التهابية، مثل أمراض القلب والأوعية الدموية وبعض أنماط الاكتئاب، حيث يحدث الأرق بنسبة كبيرة عند هذه الفئات.

3- تشير بعض الدراسات التجريبية الصغيرة التي أجريت على البشر إلى أنَّ قلة النوم قد تؤدي أيضاً إلى ضعف الاستجابة للقاحات. ففي إحدى الدراسات، على سبيل المثال، انخفضت الأضداد لدى الأشخاص الذين عانوا من حرمان جزئي من النوم لمدة أربع ليالٍ متتالية قبل تلقي لقاح الإنفلونزا بنسبة 50% مقارنةً بأولئك الذين ينامون بصورة طبيعية. وأشارت دراسات أُخرى اختبرت آثار اضطرابات النوم بعد التطعيم ضد الإنفلونزا أو التهاب الكبد إلى أنَّ فترة النوم القصيرة، على الأقل عند البالغين الأصحاء، قد ترتبط بانخفاض الاستجابة المناعية المكتسبة وربما حتى ضعف في الحماية السريرية.

4- ترتبط مدة النوم أيضاً بنتائج مخاطر الإصابة بالأمراض المعدية. حيث أظهرت الأبحاث الأساسية أنَّ النوم لفترات أطول يؤدي إلى انخفاض في الحمل البكتيري وزيادة نسبة البقيا على قيد الحياة عند عدة مجموعات مصابة بأمراض خمجية متنوعة. كما وأظهرت الدراسات الاستقصائية أيضاً وجود ارتباطٍ بين قصر مدة النوم وزيادة خطر الإصابة بالعدوى.

5- ورغم وجود أدلة كافية على زيادة اضطرابات النوم وأعراض الاكتئاب بصورة كبيرة خلال جائحة COVID-19، إلا أنه لا يُعرف الكثير عن مدى تأثير قلة النوم على خطر الإصابة بعدوى COVID-19 وعقابيلها. ومع ذلك، أشارت دراسة حديثة أجريت على أكثر من 46000 مريض إلى وجود ارتباط وثيق ومضاعف بين اضطرابات النوم الشديدة وخطر حدوث الوفاة عند مرضى COVID-19.

ويقول إروين: "إنَّ البحوث المستقبلية حول هذا الموضوع يجب أن تركِّز على تقييم مدى تأثير التغيرات في درجات الحرارة المحيطة على النوم، وبالنتيجة على الوظيفة المناعية". وأردف قائلاً: "يجب التركيز أيضاً على كيفية تأثير ارتفاع درجات الحرارة المحيطة على مختلف المجتمعات وخصوصاً محدودة الدخل والموارد". ويقول إروين: "مثلما يؤثر الوباء على المجموعات المحرومة اجتماعياً واقتصادياً وعلى بعض المجموعات العرقية بصورة سيئة مع ارتفاع في نسبة الأمراض، فقد تشكل الزيادة في درجات الحرارة المحيطة عاملاً مساعداً في زيادة هذه المخاطر".

Science daily, 18 August, 2022

سرطان البروستات العنيف يرتبط مع وراثة سلفية

كشفت دراستان رائدتان واسمات وراثية تشرح وجود فروقات عرقية في شدة سرطان البروستات، خصوصاً في منطقة تحت الصحراء الإفريقية. كشف فريق العمل من خلال السلسلة الوراثية لسرطانات البروستات من متبرعين أستراليين وجنوب إفريقيين وجود تصنيف جديد لسرطان البروستات (مخطط تصنيفي) واختلافات سرطانية، والتي لا تميز فقط المرضى بالسلف الوراثي بل تتوقع أيضاً أي سرطانات ستصبح مهددة للحياة، وهي خطوة أثبتت التحدي حالياً. كان فهمنا لسرطان البروستات محدداً بصورة كبيرة ببحوث مركزة على المجتمعات الغربية، هذا ما أشار إليه أحد الباحثين العاملين بهذا المجال في جامعة سيدني-أستراليا. ولكونه باحث من أصل إفريقي أو من إفريقيا، هناك خطورة أكثر من الضعف للرجال لأن يصابون بسرطان بروستات قاتل. وفي حين تحمل دراسات الجينوم مفتاحاً أساسياً لعدم تبيان دور العوامل الوراثية وغير الوراثية، تبقى البيانات الإفريقية حتى الآن ناقصة. "يعد سرطان البروستات قاتلاً صامتاً في منطقتنا، يقول الأستاذ ريانا بورمان من المركز الإفريقي لدراسة سرطان البروستات في جنوب إفريقيا، وأضاف: "كان علينا أن نبدأ بالمقارنة مع القاعدة الشعبية ونقحم المجموعات البشرية في نقاش مفتوح ونضع البنية التحتية لإقحام البيانات الإفريقية في تطور الجينوم، أثناء تحديد البعد الحقيقي لمرضى البروستات". تم بفضل سلسلة كامل الجينوم المتطور (وهي طريقة توضح تموضع الرموز الوراثية الكاملة للخلايا السرطانية) اكتشاف أكثر من مليوني تغاير نوعي وراثي للسرطان لدى 183 سرطان بروستات غير معالج من رجال يعيشون في مناطق الدراسة. ويقول الأستاذ هايس: "وجدنا الأفارقة موسومين بعدد أكبر من طيف التبدلات الوراثية المكتسبة (متضمنة مسار السرطان) مع تدخل ذي دلالة لاعتبارات سلفية عندما ندير سرطان البروستات ونعالجه". باستعمال علم تقاطع المعلومات المُحوسب الذي يسمح بتمييز الشكل الذي يتضمن كل أنماط تغايرات السرطان، "أظهرنا تصنيفاً جديداً لسرطان البروستات والذي ربطناه بعدها بالنتائج المختلفة للمرض"، هذا ما أشار إليه أحد المشاركين في الدراسة التي نُشرت في Nature وبمقارنة قاعدة بياناتنا الفريدة مع أوسع مصدر عام وشعبي للجينوم بالسرطان الأوروبي والصيني، تمكنّا من وضع مشهد جينوم سرطان البروستات الإفريقي ضمن مضمونه الشامل. قام الدكتور Gong، وهو أحد المساهمين في ورقة البحث، بغربلة فائقة لتغيرات واسعة في بنية الصبغيات (جزيئات تحتوي على المعلومات الوراثية)، من خلال بيانات الجينوم حيث يُنظر لهذه التغيرات بإهمال بسبب درجة التعقيد التي يتضمنها النظام الحاسوبي ليتنبئ بوجودها لكنها مناطق مهمّة وحساسة وتؤدي لسرطان البروستات. وأضاف الدكتور Gong: "أظهرنا فروقاً ذات دلالة إحصائية في امتلاك تغاير وراثي معقد في أورام ناشئة لدى أشخاص أفارقة وأوروبيين، مع نتائج على تطور المرض وإمكانيات معالجة جديدة. يُعدُّ مصدر جينوم السرطان أول قاعدة بيانات ممكنة وأوسعها لإدخالها بيانات إفريقية في العالم. ويشرح الأستاذ Born man "أنه من خلال تضمين البيانات الإفريقية، نفّذنا الخطوات الأولى ليس فقط باتجاه تعميم الطب الدقيق لكن في النهاية تخفيض أثر الموت في سرطان البروستات في المجتمع الريفي الإفريقي". وكانت قوة هذه الدراسة في القدرة على خلق بيانات والتعامل معها من خلال خط تقني وتحليلي وحيد. يُعدُّ البحث المعروض في ورقة علمية بمجلة Nature Genome Medicine جزءاً من تراث المطران ديس موند توتو. وقد كان أول إفريقي لديه جينوم مسلسل بالكامل، وستكون هذه البيانات جزءاً متكاملاً من السلسلة الوراثية وأبحاث سرطان البروستات في جنوب إفريقيا. نُشرت نتائج السلسلة في مجلة Nature 2010 ويقول الأستاذ Hayes: "شُخص لمطران بعمر 66 سنة إصابته بسرطان بروستات متقدم وتوفي في نهاية عام 2021. كان المطران محامياً مدافعاً ليس فقط عن بحوث سرطان

البروستات في جنوب إفريقيا بل أيضاً عن الفوائد التي سيقدمها الطب الوراثي لكل الشعوب ونتمنى أن تكون هذه الدراسة الخطوة الأولى في تحقيق الهدف".

Science daily, 31 August, 2022

قدرة بكتيريا الإشريكية القولونية المعدلة وراثياً من عينات البراز على البقاء على قيد الحياة في بيئة الأمعاء المعادية فترة كافية لعلاج المرض

لطالما حاول العلماء إدخال البكتيريا المعدلة وراثياً في الأمعاء لعلاج الأمراض. رَكزت هذه المحاولات في الماضي على هندسة سلالات مختبرية مشتركة من الإشريكية القولونية والتي لا يمكنها منافسة بكتيريا الأمعاء الأصيلة التي تتكيف جيداً مع مضيفها. نجحت حالياً مجموعة من الباحثين في هندسة الإشريكية القولونية التي جُمعت من ميكروبات الأمعاء البشرية والفئران، وأظهرت أن لديها القدرة على علاج أمراض مثل مرض السكري. تم نُشرت اكتشافاتهم في 4 آب في مجلة.Cell يقول أمير زارينبار، أخصائي أمراض الجهاز الهضمي في جامعة كاليفورنيا سان دييغو للصحة ورئيس الباحثين في الورقة العلمية: "كل ما يمكنني قوله للبكتيريا غير الأصيلة هو حظٌ جيدٌ. إن المجتمع البكتيري الأصيل (ميكروبيوم) في الأمعاء ذو ديناميكية عالية ويتغير باستمرار، مما يجعل الأمور أكثر صعوبة بالنسبة للبكتيريا غير الأصيلة، ويُعدُّ هذا الأمر تحدياً للبكتيريا التي لم تعش أبداً من قبل داخل جسم حيوان من الثدييات أن تذهب الآن إلى منطقة ميكروبيوم الأمعاء مع كل هذه الظروف المعادية وغير المناسبة لها والتي تهدف إلى منع غزو البكتيريا الأخرى والسيطرة عليها". ابتكرت المجموعة البحثية حلاً لهذه المشكلة عن طريق الهندسة الوراثية المباشرة للإشريكية القولونية التي جُمعت من الجسم المضيف. يقول زارينبار: "إن البكتيريا في أجسامنا تتكيف مع كل شخص تبعاً لنوع الأطعمة التي يتناولها والضغوط الشائعة التي يتعرض لها الجسم والخلفية الوراثية، إذ تُعدُّ هذه البيئة المتغيرة باستمرار أمراً طبيعياً، وتُعدُّ هذه ميزة كبيرة للبكتيريا الأصيلة وتجعلها مرشّحة مثالية لأن تخضع للهندسة الوراثية". لقد صُممت هذه البكتيريا لتصبح مصانع يمكنها التعايش مع مجموعة الميكروبيوم الأصيلة، ومن المحتمل أن تستطيع إنتاج الأدوية. من المعلوم أن الإشريكية القولونية يمكن أن تلتقط المورثات المسبّبة للأمراض وتسبّب المرض، لذلك في حال وُضعت مورثة مفيدة فيمكن أن تساعد في علاج الأمراض المزمنة، وربما قد تستطيع شفاء بعضها. جمع الفريق في البداية عينات البراز من الجسم المضيف وعزل بكتيريا الإشريكية القولونية لإجراء مزيد من الاختبارات. القوة الجديدة التي أعطاها الفريق لهذه البكتيريا المحددة هي بروتين يدعى هيدرولاز الملح الصفراوي bile salt hydrolase (BSH) بعد معالجة واحدة للفئران، عُثر على الإشريكية القولونية مع إنزيم BSH في جميع أنحاء القناة الهضمية للفئران بالكامل واحتفظت بنشاط هذا الإنزيم خلال فترة عمر المضيف. أظهرت المجموعة أيضاً أن BSH كان قادراً على التأثير بصورة إيجابية على تطور نشاط مرض السكري في الفئران. يُعدُّ هذا تحسناً كبيراً عن العلاجات المماثلة مع السلالات المختبرية غير الأصيلة للبكتيريا المهندسة وراثياً، إذ كان الأمر يتطلب أكثر من علاج واحد غالباً. ولا تستطيع هذه البكتيريا المهندسة وراثياً البقاء في أمعاء المضيف بشكل ثابت وبنفس الفترة مقارنةً بالإشريكية القولونية الأصيلة التي عَمِل عليها وعدّلها فريق البروفيسور زارينبار. إضافةً إلى التأثير الناجح لهذه البكتيريا على مرض السكري عند الفئران، فقد تمكّنت المجموعة البحثية أيضاً من إجراء تعديل مماثل على الإشريكية القولونية المستخرجة من الأمعاء البشرية. رغم أن هذه التجارب قد أظهرت نتائج جوهرية إلا أن عملية الهندسة الوراثية للبكتيريا الأصيلة في الأمعاء مع مجموعة أخرى تعد من التحديات. فالبكتيريا الأصيلة مقاومة جداً للتعديلات وهذا جزء من آلية الدفاع الفطرية لديها. تشير البيانات إلى أن معدل نجاح إدخال المورثة المطلوبة في بكتيريا أصيلة أقل بنحو 100 ضعف عن معدل نجاح العملية لسلالة بكتيرية مخبرية، لكن يعمل الباحث زارينبار وفريقه على تحسين هذه العملية وجعلها أكثر فاعلية. تخطط المجموعة البحثية لاستخدام هذه التقنية لإيجاد طرائق لعلاج المزيد من الأمراض. ويمكن أن تفتح هذه التقانة المجال لتطبيق العلاج بالميكروبيوم من أجل التأثير على عددٍ من الأمراض المزمنة والوراثية المختلفة.

Science daily, 4 August, 2022

كيف تتطور البنى الجديدة؟

غالباً ما يتم تصور التطور على أنه عملية إصلاح أو ترقيع، تُستخدم فيه تعديلات طفيفة على القدرات الموجودة مسبقاً، وبالتالي كيف للمتعضيات أن تطور بنى جديدة تماماً؟

وجدت دراسة جديدة لكل من الباحثين Zsuzsanna Izsvák من مركز (Max Delbrück) للطب الجزيئي و Laurence Hurst من مركز (Milner) للتطور بجامعة (Bath) دليلاً على تطور مورثة جديدة تدعم تطور البنية الجديدة الموجودة في الخلايا العصبية، وقد وصفوا هذه المورثة غير الاعتيادية *PGBD1* القادرة على تغيير موقعها داخل الجينوم والمسماة بـــالمورثة *piggyBac* المشتقة من العنصر القابل للنقل (piggyBac Transposable Element- 1 derived 1) وذلك في مجلة Molecular Biology and Evolution تعتبر مورثة الـــ *PGBD* واحدة من خمسة مورثات ذات

صلة تدعى بالـ *PGBD*، والتي تُظهر تشابهاً واضحاً لعنصر الـ piggyBac الذي حُدد لأول مرة في الحشرات (ومن هنا جاء اسم piggyBac Transposable Element-derived) تُعدُّ عناصر الـ PiggyBac مورثات واثبة، وتسمى أيضاً بالعناصر القابلة للنقل، حيث تقوم هذه المورثات بنسخ نفسها والانتقال من موقع إلى آخر ضمن الجينوم، وفي بعض الأحيان إدخال طفرات أو تغيير وظائف. وصلت هذه العناصر القابلة للنقل (PiggyBac) إلى الجنس البشري عن طريق النقل الأفقي، على غرار الطريقة التي يمكن لبعض الفيروسات أن تدمج جينومها في حمضنا النووي (DNA) مع ذلك، وبينما فقدت العناصر القابلة للنقل piggyBac قدرتها على الوثب في الحمض النووي لدينا بمرور الوقت، فقد أُصلحت خمس مورثات *piggyBac* مشتقة من العنصر القابل للنقل (PGBD1-5) في البشر، ومن هنا فقد كان هدف هذه الدراسة هو معرفة الوظيفة المفيدة المحتملة التي قد تمتلكها مورثات الـ *PGBD* من خلال التركيز على دراسة مورثة الـ *PGBD1* تُعدُّ الـ *PGBD1* مورثة فريدة من بين مورثات الـ *PGBD* الخمس، إذ إنها تحتوي على أجزاء مدمجة من مورثات أخرى، مما ينتج عنها بروتين يحتوي على أجزاء إضافية قادرة على ربط البروتينات الأخرى وربط الـ DNA ومن ثم فإن الـ *PGBD1* هي مورثة جديدة تتكون من: شدفة من مورثة بشرية وجزء من مورثة واثبة غير نشطة. عُثر على مورثة الـ *PGBD1* في الثدييات فقط، ووجِدت أنها فعالة بشكل خاص في الخلايا التي تتطور إلى خلايا عصبية. وجد الباحثون أن بروتين الـ PGBD1 يرتبط بالـ DNA، إذ إنه يلتصق بمورثات مرتبطة بتطور الأعصاب، وإنه ينظم تطور الخلية العصبية عن طريق كبح المورثات المعبَّر عنها في الخلايا العصبية الناضجة مع الحفاظ على هذه المورثات مرتبطة ببقاء الخلايا ما قبل العصبية فعالة، إذ أدى خفض مستوى بروتين الـ PGBD1 في هذه الخلايا إلى بدء تطورها كخلايا عصبية. جذب اهتمام الباحثين ارتباط بروتين الـ PGBD1 بأحد المورثات بشكل خاص وهي مورثة الـ *NEAT1*، حيث وجدوا أن هذه المورثة الغريبة ترمز حمض نووي ريبوزومي (RNA)، الذي وعلى غير العادة لا يقوم بتصنيع بروتين، وإنما هذا المنتج، وهو الـ RNA غير المرمز، يقوم بتصنيع العمود الفقري للبنية الفيزيائية التي تدعى بالـ Paraspeckles، وهي بنى صغيرة الحجم موجودة في نوى بعض خلايانا تعمل كمصائد لبعض الـ RNA والبروتينات. وكما وجد الباحثون أن بروتين الـ PGBD1 في الخلايا ما قبل العصبية يرتبط بمورثة الـ *NEAT*1 ويمنعه من العمل، فعندما تنخفض مستويات بروتين الـ PGBD1، ترتفع مستويات الـ RNA الخاص بمورثة الـ *NEAT1*، وتتشكل تلك البنى (Paraspeckles)، وتصبح هذه الخلايا خلايا عصبية ناضجة. وهكذا فقد تطورت مورثة الـ *PGBD* لتكون منظمة رئيسية لوجود أو عدم وجود هذه البنى المُنظِمة لتطور الخلايا العصبية. إن الأمر الأكثر إثارة للاهتمام هو وجود كلٍّ من هذه البنى ومورثة الـ *PGBD1* الخاصة بالثدييات، إذ تُعدُّ مورثة الـ *PGBD1* مثالاً نادراً على مورثة جديدة قد تطورت من أجل تنظيم بنية جديدة، وإن كانت صغيرة نوعاً ما. إن هذا الاكتشاف غير عادي وبمحض الصدفة، حيث إنه من المعروف أن تكرار المورثات الموجودة مسبقاً يمكن أن يدعم تطور الحداثة، ولكنها هنا مثال نادر على أن يكون التطور أكثر من مجرد عملية اصلاح، فهذه المورثة جديدة تقوم بتنظيم بنية جديدة، ومن ثم فمن المثير للاهتمام معرفة إذا كانت تؤدي أيضاً دوراً في الخلايا العصبية البالغة. لقد تم فعلاً التوصل إلى كيفية تنظيم هذه البنى، والآن ما يجب معرفته هو كيف أن هذه البنى تطور نفسها، وهي المهمة التي قد تكون أصعب بكثير، لأن الـ RNA الناتج عن مورثة الـ *NEAT1* يميل إلى أن يكون سريع التطور وبذلك يصعب تتبعه على مدار الزمن التطوري. وقد يكون هذا الاقتران بين مورثتي الـ *NEAT1* و *PGBD1* مسؤولاً أيضاً عن مرض الفصام، حيث إنه من المعروف مسبقاً أن مورثة الـ *NEAT1* مرتبطة بهذا المرض العصبي، لذلك حدد الباحثون بعض الطفرات في مورثة الـ *PGBD1* التي يمكن أن تظهر أنها شائعة أيضاً في مرضى الفصام، إذ وجدوا أن إحدى هذه الطفرات تغيّر بروتين الـ PGBD1 بينما يتحكم البعض الآخر منها في مستواه، وبذلك من المؤكد أن هاتين المورثتين معنيتان في مرض الفصام أكثر من مجرد مصادفة، فمن غير المعتاد العثور على طفرة تغير بروتيناً مقترناً بهذا المرض، مما يتوجب أن تكون تأثيرات هذه الطفرة من الأولويات لمزيد من الدراسات المستقبلية.

Science daily, 1 September,2022

التلوث بالبلاستيك ينتقل إلى اليابسة

يسلط بحث جديد الضوء على الخطر المتزايد للبلاستيك الدقيق (الميكروي) على الزراعة العالمية وإنتاج الغذاء. بحث العلماء حجم التلوث بالبلاستيك في الترب الزراعية وتأثيره على مستوى العالم. ازداد استعمال البلاستيك في الزراعة بصورة معنوية خلال السنوات الأخيرة. من ناحية أخرى، تشير التقديرات أن البلاستيك الدقيق في التربة يحتاج إلى 300 عام حتى يتفكك بشكل كامل. يعتقد أن وجوده في التربة يعدل في

خواصها مثل بنيتها وقدرتها على الاحتفاظ بالماء، ومجتمعات الأحياء الدقيقة الموجودة فيها، وأن البلاستيك الدقيق مسؤول جزئياً عن التأثيرات الخافضة لإنتاج المحاصيل. يقود العلماء في جامعة ستافوردشير أبحاثاً من أجل معرفة مستوى التلوث بالبلاستيك في الترب الزراعية وأثره حول العالم. أوضحت البرفسور كلير غوينت قائلة: "نحن نعلم كثيراً عن وجود البلاستيك الدقيق في المحيطات والماء العذب وبدأنا بالتعلم أكثر عن تواجد البلاستيك الدقيق في الهواء، ولكن ما زالت معرفتنا قليلة فيما يتعلق بتواجد البلاستيك الدقيق في بيئات اليابسة؛ وقد أصبح واضحاً، مع التغيّر المناخي، والضغط الذي تشكله الزيادة السكانية في العالم الأهمية الكبيرة للنظر في هذا الموضوع". لقد ازداد استعمال البلاستيك في الزراعة بشكل كبير في السنوات الماضية. وتشير التقديرات من جهة أخرى، أن البلاستيك الدقيق في التربة يحتاج إلى 300 عام حتى يتفكك. وتُنفذ في جامعة ستانفوردشير دراسات متنوعة، بما فيها مراجعة عالمية حول الضغوطات التي يشكلها التلوث بالبلاستيك على المناطق الريفية، الأمر الذي يسلط الضوء على الحاجة إلى تحليل أوسع للبلاستيك الدقيق في اليابسة من أجل المساعدة في تخفيض الأخطار البيئية والصحية. يتواجد البلاستيك الدقيق بغزارة وبأنواع مختلفة في الترب الزراعية، ويختلف تواجده تبعاً لاستعمال الأرض والنشاطات الزراعية. ويشير عدد قليل من الدراسات بأنه يمكنه التأثير في المتعضيات التي تعيش في التربة مثل الديدان وقافزات الذيل.

إن الدراسات حول تأثير البلاستيك الدقيق على النباتات هي أكثر ندرة وتشير إلى أنه يؤثر في المحاصيل المزروعة في الأماكن الملوثة به، كذلك تتأثر فيه الحيوانات التي تعيش هناك. أظهرت كذلك نتائج الأبحاث المجراة في جامعة ستافوردشير حول تأثير البلاستيك الدقيق في الترب الزراعية أنه يمكن لهذا العامل الملوث أن يتسبب في تخفيض معدل إنتاش البذار وفي تغييرات في إنتاج البذور، الأمر الذي قد يكون له نتائج سلبية على إنتاج الغذاء. قدرت دراسة جديدة أجريت بالاشتراك مع جامعة كوكوروفا في تركيا كمية البلاستيك الناجمة عن استعمال أفلام البلاستيك المستعملة في تغطية البيوت الزجاجية وتلك المستعملة في أنابيب الري في الترب الزراعية في تركيا، وهي ممارسة منتشرة أيضاً في المملكة المتحدة وأوروبة، إذ تُترك هذه المنتجات البلاستيكية في الحقول بدلاً من إزالتها فتتعرض للتلف والتفكك بتأثير أشعة الشمس التي تُكسِّر هذا البلاستيك إلى جسيمات بلاستيك دقيقة ثانوية.أُخذت عينات من التربة من عشرة مواقع مختلفة في منطقة أضنا/كاراتا في تركيا، أظهرت النتائج أنه نتيجة لاستعمال البلاستيك لسنوات عديدة يتراكم البلاستيك الدقيق في التربة ويصبح من غير الممكن إزالته. كان عدد جسيمات البلاستيك الدقيق، المتوسط والكبير والضخم، التي تم التعرف عليها في تربة استعملت فيها أفلام بلاستيك البيوت الزجاجية وأنابيب الري أعلى بحوالي 47، 78، و 1.2 مرة من الأراضي الزراعية التي لم تستعمل بلاستيك، على التتالي. أشارت المكتشفات أن البلاستيك المتبقي يتناقص في الترب الزراعية التي أزيلت منها أفلام بلاستيك البيوت الزجاجية وأنابيب الري البلاستيكية بعد الانتهاء من استعمالها. تهدف هذه النتائج إلى توجيه المزارعين نحو إدراة أفضل للبلاستيك. تبحث دراسة أخرى في جامعة كوكوروفا ممارسات المزارعين في تركيا وإدراكهم لأخطار البلاستيك وذلك من أجل فهم العوائق التي تقف في وجه اتخاذ إجراءات وقائية أو تبني مقاربات أكثر استدامة. تقوم، كذلك جامعة ستافوردشير بتنفيذ بحث مشابه بالتعاون مع اتحاد الفلاحين الوطني وهو الأول من نوعه في المملكة المتحدة ؛ ينظر هذا البحث في كمية البلاستيك الدقيق وأنواعه في الترب الزراعية ويهدف إلى إحراز فهم أفضل لمدى التلوث بالبلاستيك الدقيق في المزارع.

وتختم البروفسور غوينيت بالقول: "قد يكون لاستعمال البلاستيك في القطاع الزراعي فوائد قيمة على المدى القصير، ولكن لا يمكن تجاهل تأثيراته السيئة على المدى الطويل. كلّي رجاءٌ أن حجم الأبحاث المتزايد الذي نقوم به يمكن أن يساعد في توعية صانعي القرار ويساهم في البدء بتغيير حقيقي من أجل حماية التربة ومستقبل الزراعة".

Science daily, 17 August, 2022

معاملة التربة بالإيثانول تحمي النباتات من الجفاف

أظهرت دراسة حديثة، نُفّذت في مركز RIKEN لعلوم المصادر المستدامة في اليابان، أن الإيثانول يساعد في نجاة النباتات في ظروف الجفاف. فقد بيّن فريق العمل بقيادة موتوكاي سيكي أن إضافة الإيثانول للتربة يُمكّن النباتات ومن بينها الرز والقمح من الاستمرار في النمو بعد حرمانها من الماء لمدة اسبوعين. وبما أن الإيثانول آمن وقليل التكلفة ومتوفر على نطاق واسع، فإن هذا الكشف سيؤمن طريقة عملية لزيادة الإنتاج الغذائي حول العالم حتى عند شح المياه، وهذا دون الرجوع إلى إنتاج النباتات المعدلة وراثياً. نُشرت الدراسة في 25 آب في مجلة Plant and Cell Physiology يُعدّ كلٌّ من تزايد السكان وزيادة شح الماء الناجم عن تغيّرات المناخ من السمات الأساسية للمستقبل المنظور، مالم تتخذ الإجراءات بخصوص ذلك. إن تعديل النباتات وراثياً بحيث تبقى

المسام مغلقة يُعدُّ إلى حدٍّ ما فعالاً لأنه يمنع الماء من الخروج من النبات، إلا أن هذا الإجراء مكلف ويستهلك وقت من جهة ومن جهة أخرى فإن البلدان التي هي بأمس الحاجة لمثل هذه التقانة قد لا تملك فرص متساوية للوصول لمثل هذه النباتات.

عمل فريق الباحث سيكي على مُقاربة أخرى، فمن خلال معرفتهم عن إنتاج النباتات للإيثانول عندما تحرم من الماء، تقدم الفريق بفرضية تنص على أن تزويد النباتات بالإيثانول يُمكّن من حماية هذه النباتات من الجفاف القادم. ولاختبار فرضيتهم، قاموا بزراعة النباتات لمدة أسبوعين وزودوها بماء وافر، ثم قاموا بإضافة الإيثانول للتربة الزراعية لمدة ثلاثة أيام تلتها مرحلة قطع الماء لمدة أسبوعين. أظهرت النتائج أن 75 % من نباتات الرز والقمح المعاملة بالإيثانول نجت بعد سقايتها، في حين نجت أقل من 5 % من النباتات غير المعاملة. وبهذه النتائج اتجه فريق العمل لتفسير الآلية وذلك بالتركيز على نبات الأرابيدوبسيس النموذجي، وبدأوا بأوراق النبات ووجدوا أن مسام أوراق نباتات الأرابيدوبسيس أغلقت وارتفعت درجة حرارة الأوراق بعد قطع الماء عن النباتات المعاملة. وعند اليوم 11 و12 من بدء قطع الماء، وجد فريق العمل أن النباتات المعاملة بالإيثانول قد احتفظت بكمية أكبر من الماء من النباتات غير المعاملة. لاحقاً، أجرى فريق العمل تحليل التعبير الوراثي قبل وأثناء وبعد قطع الماء، كما قاموا بوسم الإيثانول راديويا قبل إضافته للتربة وذلك بهدف معرفة العمليات الحيوية التي فُعلت في النبات خلال مرحلة الجفاف وما آل إليه الإيثانول بعد أن امتص من الجذور. وجد فريق العمل أن النباتات المعاملة بالإيثانول بدأت بالتعبير عن المورثات التي عادة تنشط خلال الجفاف وذلك قبل بدء قطع الماء. كما وجدوا أيضاً أنه في حين انخفض محتوى الماء في النباتات غير المعاملة كانت النباتات المعاملة بالإيثانول تصنع السكريات من الإيثانول المضاف وتقوم بعملية الاصطناع الضوئي. وأشار رئيس فريق العمل، الباحث سيكي، أن الإيثانول يعمل على خفض آثار الجفاف من خلال عدة جبهات، الأولى تشمل التعبير الجيني للمورثات المرتبطة بالجفاف حتى قبل انقطاع الماء وبذلك تتحضر النباتات لهذه المرحلة مسبقاً. والثانية وهي عملية إغلاق المسام لتحتفظ الأوراق بكمية أكبر من الماء. هذا، إضافة إلى استخدام النبات للإيثانول المضاف في تصنيع عديد من السكريات والتي بدورها تزود النبات بالطاقة التي يصعب الحصول عليها عند إغلاق المسام. لقد وجد الفريق أن معاملة المحاصيل كالقمح والرز خارجياً بالإيثانول يؤدي إلى زيادة الإنتاجية تحت ظروف الجفاف. وكما في الأرابيدوبسيس، فإن احتمال حدوث هذه الزيادة هو نتيجة للتغيرات النسخية المورثية والاستقلابية في النبات والتي تنظم بدورها استجابة النبات لإجهاد الجفاف. تُعدُّ هذه الطريقة سهلة وقليلة التكلفة من أجل زيادة الإنتاجية في المحاصيل المزروعة في بيئات قليلة الماء ودون الحاجة للتعديل الوراثي.

Science daily, 29 August, 2022

الفئران العقيمة تنتج حيوانات منوية للجرذان

قام الباحثون بتوليد خلايا الحيوانات المنوية للجرذان داخل الفئران العقيمة باستخدام تقنية تسمى تكملة الكيسة الأريمية (أو متممة الحويصلة الجنينية). نُشر هذا البحث في 4 آب في مجلة تقارير الخلايا الجذعية journal Stem Cell Reports يقول كبير المؤلفين أوري بار نور Ori Bar-Nur، عالم أحياء الخلايا الجذعية في إيث زيورخ ETH Zurich: "تظهر دراستنا أنه يمكننا استخدام الحيوانات العقيمة كمضيفين لتوليد خلايا منسلية من أنواع حيوانية أخرى". "بصرف النظر عن التقدم المفاهيمي، يمكن استخدام هذه الفكرة لإنتاج أمشاج الأنواع الحيوانية المهددة بالانقراض داخل الحيوانات الأكثر انتشاراً. قد تنطوي الآثار الأخرى على طريقة محسّنة لإنتاج نماذج جرذان معدلة وراثياً للبحوث الطبية الحيوية". توفر الخلايا الجذعية متعددة القدرات Pluripotent stem cells (PSCs) أداة قوية للبحوث الطبية الحيوية، ولكن توليد الأمشاج على شكل بويضات أو خلايا منوية من الخلايا الجذعية متعددة القدرات هو مسعى صعب للغاية. استخدم الباحثون، في الدراسات السابقة، تقنية تسمى تكملة الكيسة الأريمية لتوليد أعضاء الجرذان في الفئران باستخدام الخلايا الجذعية PSCsوأجنة فئران متحولة (طافرة) لا تستطيع إنتاج أعضاء معينة. بناءً على هذا العمل، تساءل بار نو ومعاونوه عما إذا كان من الممكن توليد حيوانات منوية للجرذان داخل الفئران التي تحمل طفرة جينية تجعلها عقيمة. لاختبار هذه الفكرة، حقن الباحثون PSCsمن الجرذان في أجنة الفئران لإنتاج كيمرات فئران–جرذان (mouse-rat chimeras) وتم تحور الجين الأساسي لإنتاج الحيوانات المنوية في الكيسات الأريمية للفأر. تطورت الخلايا الجذعية للجرذان مع خلايا الفأر، مما أدى إلى تكون حيوان كيميري مكون من أنماط وراثية من النوعين. تم نتيجة للطفرة الوراثية المسببة للعقم، تطوير مكان فارغ داخل الخصيتين، مما مكن خلايا الجرذان من استعمارها وتوليد الحيوانات المنوية للجرذان حصرياً في كيمرات الفئران–جرذان. يمكن لخلايا الحيوانات المنوية أن تخصب خلايا بويضات الجرذان، ولكن الأجنة لم تتطور بشكل طبيعي أو تؤدي إلى إنتاج نسل حي. "لقد فوجئنا بالبساطة النسبية التي يمكننا من خلالها مزج النوعين لإنتاج كيمرات فئران–جرذان قابلة للحياة. بدت هذه الحيوانات، إلى حدٍّ كبيرٍ، بصحة جيدة وتطورت بشكل طبيعي، على رغم أنها تحمل كلاً من خلايا الفئران والجرذان في حيوان كيميري"،

كما يقول بار نور. أما "المفاجأة الثانية فكانت أن جميع خلايا الحيوانات المنوية داخل الحيوان الكيميري كان منشؤها من الجرذ. على هذا النحو، كانت البيئة المضيفة للفأر، التي كانت عقيمة بسبب طفرة جينية، لا تزال قادرة على دعم إنتاج خلايا الحيوانات المنوية بكفاءة من أنواع حيوانية أخرى". ورغم أن الباحثين كانوا قادرين على توليد خلايا الحيوانات المنوية للجرذان التي بدت من الناحية الشكلية لا يمكن تمييزها عن خلايا الحيوانات المنوية للجرذان الطبيعية، إلا أن هذه الخلايا كانت غير قادر على الحركة immotile وكانت معدلات إخصاب بويضات الجرذان أقل بكثير مقارنة بخلايا الحيوانات المنوية للجرذان المنتجة في الجرذان. ومع ذلك، يوفر هذا العمل دليلاً على إثبات المبدأ بأنه يمكن توليد خلايا منوية من نوع حيواني في نوع آخر عن طريق مزج نوعين في كائن حي تم إنشاؤه صناعياً يسمى الكمير chimera (كائن خرافي أو وهمي). يمكن أن يؤدي استخدام الفئران العقيمة لخلايا الجرذان متعددة الإمكانات المعدلة وراثياً إلى تسريع إنتاج جرذان معدلة وراثيا لنمذجة الأمراض البشرية في الأبحاث الطبية الحيوية. وللمضي قدماً، سيحاول الباحثون إنتاج حيوانات حية من خلايا الحيوانات المنوية للجرذان التي أُنتجت في كيمرات الفئران–جرذان. يقول بار نور: "سنحتاج إلى تحسين التقنية وإظهار أن الحيوانات المنوية للجرذان المنتجة في الفئران يمكن أن تؤدي إلى تكوين جرذان بالغة عند تخصيب بيض الجرذان". وهناك خطة أبعد مدى تتمثل بتكييف هذه التقنية لإنتاج أمشاج من أنواع القوارض المهددة بالانقراض لدعم جهود الحفاظ على الأنواع الحيوانية. يقول بار نور: "على سبيل المثال، إلى الحد الذي يمكننا فيه الحصول على الخلايا الجذعية من القوارض المهددة بالانقراض، والتي قد تنقرض في وقت ما، قد نكون قادرين على استخدام الطريقة نفسها لإنتاج خلاياها المنسلية عن طريق إنتاج الكمير مع الفئران". "ومع ذلك، من المهم ملاحظة أنه سيتعين علينا التغلب على عدد من العقبات العلمية لتكييف هذه التقنية مع الأنواع الحيوانية الأخرى. إضافة إلى ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى عرض إنتاج الخلايا التناسلية الأنثوية (أي البويضات) في إناث الفئران العقيمة، وخوصاً إذا تصورنا استخدام هذه التكنولوجيا في جهود الحفاظ على الأنواع."

Science daily, 4 August, 2022

ساهم في هذا العدد:

د. نزار مير علي، د. وليد الأشقر، د. مازن صافي، د. أيمن المريري، د. عدنان اختيار، د. إياد غانم، د. دانا جودت، د. بسام البلعة، م.م. رنا زكريا.

التدقيق اللغوي: حسان بقلة، ولاء هركل: دائرة الإعلام

للاستعلام والمراسلة:

هيئة الطاقة الذرية، ص ب 6091 دمشق، سورية

هاتف 3921503/6، فاكس 6112289

Email: atomic@aec.org.sy

بريد الكتروني atomic@aec.org.sy