هيئة الطاقة الذرية السورية

Biotechnology News

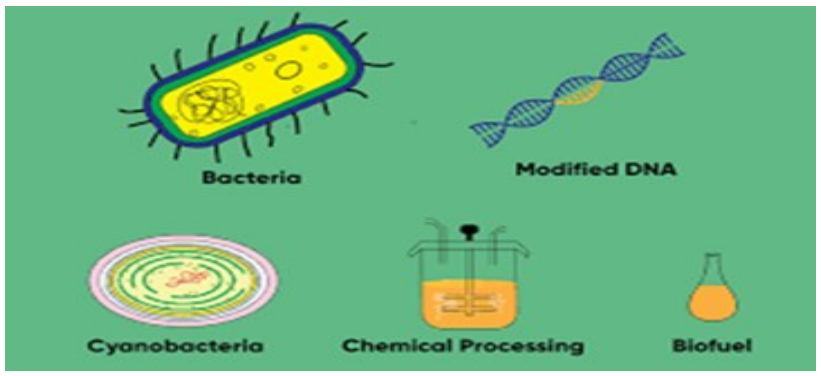
أخبار التقانة الحيوية

السنة الحادية والعشرون – العدد الأول — ٢٠٢٢

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

العلماء يبنون مفاعلات حيوية ويهندسون بكتيريا للنهوض بأبحاث الوقود الحيوي

قام باحثون من كلية العلوم البيولوجية بجامعة كنت بتصميم معدات وبنائها بطريقة يمكن استعمالها لفحص إنتاج الوقود الحيوي البكتيري بجزء بسيط من تكلفة الأنظمة التجارية، ثم استخدمت هذه التكنولوجيا لإثبات إمكانية استعمال الهندسة الوراثية البكتيرية لتعزيز إنتاج الوقود الحيوي.



حيث إنّ المعدات التجارية المستخدمة لدراسة البكتيريا المنتجة للوقود الحيوي باهظة الثمن، وهذا ما دفع الفريق إلى بناء مفاعلات حيوية خاصة بهم، يمكن الوصول إليها من قبل معظم المختبرات البحثية. استعمل الباحثون بعد ذلك، هذه المعدات للتحقق من أن أحد المتغيرات المعدلة وراثياً من بكتيريا جنس Clostridium يمكن أن ينتج بسرعة أكبر الوقود الحيوي البيوتانول. تكشف نتائج هذه الأبحاث، التي نُشرت في مجلة Access Microbiology and Microbial Biotechnology، أن التغيير الدقيق في جين واحد يمكن أن يؤدي إلى تغييرات ملحوظة في كيفية تحويل السكريات إلى منتجات وقود حيوي. ومن المتوقع أن يؤدي هذا العمل إلى تحسين إمكانية الوصول إلى المفاعلات الحيوية الأرخص سعراً لتحفيز البحث على نطاق أوسع في إنتاج الوقود الحيوي باستعمال البكتيريا الطبيعية والمهندسة. يقول المؤلف المراسل الدكتور مارك شيبرد، كبير المحاضرين في الكيمياء الميكروبية في ``كينت``: ستساعد هذه التطورات المثيرة في تقدم البحث لإنتاج الوقود الحيوي البكتيري، ونحن متحمسون بصورة خاصة لاستعمال خبراتنا لتحسين العمليات التي يمكن أن تحول النفايات من الغذاء والزراعة إلى الوقود الحيوي الذي هو بديل صديق للبيئة للوقود الأحفوري.

Science Daily, January 20, 2022

استعمال الجسيمات النانوية المغلفة للحمض الريبي النووي المرسال كعلاج داخل خلوي

قام مهندسو النانو في جامعة كاليفورنيا في سان دييغو بتطوير طريقة جديدة من المحتمل أن تكون أكثر فعالية لإيصال الحمض الريبي النووي المرسال إلى داخل الخلايا. وقد تضمن نهجهم إدخال الحمض الريبي النووي المرسال إلى داخل الجسيمات النانوية التي تحاكي فيروس الإنفلونزا، وهي وسيلة طبيعية وفعالة لإيصال المادة الوراثية مثل الحمض الريبي النووي إلى داخل الخلايا. وصفت الجسيمات النانوية الجديدة التي تعمل على إيصال الحمض الريبي النووي المرسال في ورقة نُشرت مؤخراً في مجلة Angewandte Chemie International Edition. يعالج هذا العمل تحدياً كبيراً في مجال إيصال الأدوية؛ أي إدخال جزيئات دوائية حيوية كبيرة بأمان إلى داخل الخلايا وحمايتها من العضيات التي تسمى الإندوزومات. تعمل هذه الفقاعات الصغيرة المليئة بالحمض (الإندوزومات) داخل الخلية كحواجز تحجز وتهضم الجزيئات الكبيرة التي تحاول الدخول، ولكن ولكي تؤدي هذه العلاجات الحيوية

وظيفتها بمجرد دخولها الخلية؛ فإنها تحتاج إلى وسيلة للهروب من هذه الإندوزومات. لا تمتلك طرائق إيصال الحمض الريبي النووي المرسال الحالية آليات فعالة للهروب من الإندوزومات، ومن ثم فإن كمية الحمض الريبي النووي المرسال التي تُظهِر تأثيراً ويتم إطلاقها فعلياً داخل الخلايا تكون منخفضة للغاية ويهدر معظمها عند تطبيقها كدواء، وهذا ما أكده أستاذ الهندسة النانوية في كلية الهندسة بجامعة كاليفورنيا في سان دييغو جاكوبس، وقد يمثل إنجاز الهروب الفعال من الإندوزومات لعبة تحدٍ للقاحات الحمض الريبي النووي المرسال والعلاجات، ومن ثم إذا كان بالإمكان إيصال كمية أكبر من الحمض الريبي النووي المرسال إلى داخل الخلايا فمن الممكن أخذ جرعة أقل بكثير من لقاح الحمض الريبي النووي المرسال مما ينقص التأثيرات الجانبية مع الحصول على الفعالية نفسها، كما أن ذلك يمكن أن يحسن إيصال الحمض الريبي النووي المتداخل (siRNA) والذي يستعمل في بعض أشكال المعالجات الجينية إلى داخل الخلايا. تقوم الفيروسات في الطبيعة بعملٍ جيدٍ جداً للهروب من الإندوزومات، فعلى سبيل المثال، يمتلك فيروس الإنفلونزا A بروتيناً خاصاً على سطحه يدعى الهيم أغلوتينين يقوم بتحفيز الفيروس عندما يتم تفعيله بالحمض الموجود داخل الإندوزومات لكي يقوم بدمج غلافه مع غلاف الإندوزومات مما يجعلها مفتوحة ويمكّن الفيروس من تحرير مادته الوراثية إلى داخل خلية المضيف دون تدميرها. قام الباحث وفريقه بتطوير جسيمات نانوية لإيصال الحمض الريبي النووي المرسال بطريقة تحاكي قدرة فيروس الإنفلونزا على القيام بذلك، حيث قام الباحثون لصنع هذه الجسيمات النانوية بهندسة الخلايا وراثياً في المختبر لتعبر عن بروتين الهيم أغلوتينين على أغلفة خلاياها، ومن ثم فصل هذه الأغلفة عن الخلايا وتحطيمها إلى شدف صغيرة وتغطيتها بجسيمات نانوية مصنوعة من بوليمير قابل للتحلل الحيوي ومعبأ بداخله مسبقاً جزيئات الحمض الريبي النووي المرسال، ليكون المنتج النهائي بذلك جسيماً نانوياً شبيهً بفيروس الإنفلونزا يستطيع الدخول إلى الخلايا وتحطيم الإندوزومات وتحرير حمولته من الحمض الريبي النووي المرسال للقيام بعمله بإعطاء الأوامر للخلية لإنتاج البروتينات. قام الباحثون باختبار الجسيمات النانوية في الفئران إذ رُزمت بحمض ريبي نووي مرسال مرمز لبروتين مفلور يدعى سيبريدينا لوسيفيراز Cypridina luciferase وطُبقت من خلال الأنف بجعل الفئران تستنشق المحلول الحاوي قطرات الجسيم النانوي وعن طريق الحقن في الوريد، ثم قاموا بتصوير الأنف ومقايسة دم الفئران ووجدوا كميات كبيرة من إشارة الفلورة ما يعطي الدليل على أن الجسيمات النانوية الشبيهة بفيروس الإنفلونزا قد أوصلت الحمض الريبي النووي المرسال الخاص بها بفعالية إلى الخلايا في الجسم الحي، ويختبر الباحثون حالياً أنظمتهم لإيصال حمولة الحمض الريبي النووي المرسال العلاجي والحمض الريبي النووي المتداخل.

جسيمات نانوية مذهلة مشتقة من الذرة: علاج فعال واقتصادي ضد السرطان

أظهرت الجسيمات النانوية، (يتراوح حجمها ما بين ١ إلى ١٠٠ نانومتر) إمكانات هائلة في عدة مجالات من العلوم والتكنولوجيا، بما في ذلك المعالجات الطبية. يعد اصطناع الجسيمات النانوية أمراً معقداً ومكلفاً في الوقت نفسه. تتميز الجسيمات النانوية المشتقة من النباتات في كونها سهلة الإنتاج بكميات كبيرة وبكلفة منخفضة، تحتوي هذه الجسيمات على جزيئات بيولوجية فعالة، مثل polyphenol (من مضادات الأكسدة المعروفة) والحمض النووي الريبوزي الميكروي microRNA، كما يمكنها إيصال الأدوية إلى الأعضاء المستهدفة في جسم الكائن الحي. حيث إنه من الممكن التحكم في الحركية الدوائية للجسيمات النانوية داخل الجسم من خلال التحكم بخصائصها الفيزيائية والكيميائية. يُنتج نبات الذرة، بكميات كبيرة في جميع أنحاء العالم بشكله الأصلي وكذلك بأشكاله المعدلة وراثياً. طور باحثون من جامعة طوكيو للعلوم (TUS) مؤخراً، جسيمات نانوية جديدة مشتقة من نبات الذرة من أجل استهداف الخلايا السرطانية مباشرةً، من خلال آلية مناعية. حضّر الفريق بدايةً مزيجاً متجانساً من نبات الذرة فائق الحلاوة في الماء، ثم جرى تثفيل عصير الذرة بسرعة عالية، ثم ترشيحه من خلال مرشح مساميته ٠,٤٥ ميكرومتر. تم بعد ذلك التثفيل فائق السرعة للعينات المفلترة من أجل الحصول على الجسيمات النانوية المشتقة من الذرة corn nanoparticles (cNPs)، وبلغ قطر هذه الجسيمات نحو ٨٠ نانومتراً، وحملت شحنة سالبة صغيرة بلغت – ١٧ ميلي فولت. ثم أجرى فريق البحث تجاربا لمعرفة ما إذا كان باستطاعة هذه cNPs الدخول إلى أنواع مختلفة من الخلايا. وُجد أن cNPs استطاعت الدخول إلى أنواع متعددة من الخلايا، بما في ذلك خلايا سرطان القولون المشتقة من الفئران، والخلايا الشبيهة بالبالعات RAW264.7، والخلايا الطبيعية NIH3T3. تُستعمل خلايا RAW264.7 بصورة شائعة في الدراسات ضمن الزجاج لاختبار الأدوية المناعية التي تستهدف بصورة أساسية مسارات السرطان المختلفة. أظهرت النتائج أن من بين أنواع الخلايا الثلاث، قامت cNPs بتثبيط نمو خلايا سرطان القولون بصورة كبيرة، مما يشير إلى انتقائها لخطوط الخلايا السرطانية. كما استطاعت cNPs تحفيز إطلاق عامل النخر الورمي (TNF-α) من قبل خلايا RAW264.7 بنجاح. من المعروف أن TNFα يتم إفرازه بصورة أساسية بواسطة الخلايا البالعة وخلايا القتلة الطبيعيين

والخلايا اللمفاوية (المكونات الرئيسة لنظام المناعة المتطور عند الإنسان) والتي تساعد في تكوين استجابة مضادة للسرطان. شجعت استجابة TNFα القوية الباحثين وأشارت إلى احتمالية استعمال cNPs في علاج مرضى السرطان. أجرى فريق البحث بعد ذلك اختباراً باستعمال إنزيم اللوسيفيراز (المشتق من اليراعة المضيئة)، والذي يعد مؤشراً حساساً لدراسة الاستجابات البيولوجية المختلفة. كشف الاختبار أن المزيج الفعال من cNPs وخلايا RAW264.7 أعاق تكاثر خلايا سرطان القولون. أخيراً، درس الفريق تأثير cNPs على فئران التجربة الحاملة للورم، حيث تم حقن cNPs في أورام القولون بفوارق زمنية وأظهرت النتائج تثبيطاً كبيراً لنمو الورم، دون التسبب في أي آثار جانبية خطيرة، أو فقدان في الوزن. يأمل فريق البحث ابتكار عقاقير آمنة وفعالة لمختلف أنواع السرطان من خلال تحسين خصائص الجسيمات النانوية المشتقة من الذرة والجمع بينها وبين الأدوية المضادة للسرطان. إن مثل هذه الجسيمات النانوية يسهل تطويرها بتكاليف مقبولة اقتصادياً. علاوة على ذلك، فهي لا تظهر أي آثار سلبية خطيرة، على الأقل في الفئران حتى الآن!

Scientific Reports, November 24, 2021

كيف يمكن لجزيئات الدنا المتنقلة التحكم بالتطور؟

يمكن لتحركات ما يدعى بالجينات القافزة أن تخلق التنوع الوراثي اللازم لقيادة التبدلات التطورية التي تحصل في المجتمعات مع مرور الوقت. هناك طرائق متعددة تتمكن من خلالها العناصر الجينية المتنقلة من التأثير في التطور. على سبيل المثال، تحتوي عدد من جزيئات الدنا المتنقلة Transposable elements (TE)، (غالباً ما يطلق عليها اسم الترانسبوزونات)، على مورثات تشفِّر الألية التي تستعملها في القفز أو الانتساخ، ويمكن، مع مرور الوقت، "تدجينها وتطويعها" من خلال الطفرات والانتخاب، بحيث تصبح جزءاً لا يتجزأ من جينوم المتعضيات التي تضمها. ومن الأمثلة الجديرة بالذكر في هذا السياق أنزيمات RAG1 و RAG2 التي تقوم بخلط شدف الدنا في البروتينات المناعية (الأجسام الضدية ومستقبلات الخلايا التائية). يمكن لجزيئات الدنا المتنقلة "الوحشية "أن تمتلك أيضاً قدرة على التأقلم، بحيث تخلق تنوعاً وراثياً أثناء تنقلها ضمن الجينوم. في حال حطت العناصر المتنقلة داخل مورثة، يمكن لها وبصورة مباشرة تعديل المناطق المشفِّرة ضمن هذه المورثات، ومواضع القطع ضمن الرنا الرسول، أو المواضع المتعلقة بالتعبير المورثي. ولأن الجزيئات المتنقلة غالباً ما تضم مواضع ارتباط عامل الاستنساخ وتسلسلات منظِّمة أخرى، فإنه بإمكانها تعديل التعبير المورثي حتى لو جاء موقع تموضعها قريباً من المورثة وليس ضمنها. يمكن للجزيئات الوراثية المتنقلة أيضاً تعديل المجين (الجينوم) بطرائق أخرى، مثل حملها لشدف ضخمة من الدنا أثناء قفزها، إذ يعتقد العلماء أنها تعدل مسار التطور أيضاً.

الإدراج داخل الجينات

قد تحدث تأثيرات جزيئات الدنا المتنقلة الأكثر آنية وقعاً على الجينوم عندما تنغرس هذه الجزيئات ضمن الجينات الفعالة. حيث يمكنها القفز داخل القطاعات المشفِّرة من الجينوم، بحيث تعدل التسلسلات التي تشفِّر البروتينات، أو يمكن لها الانغراس ضمن القطع غير المشفِرة بحيث تعدِّل في عمليتي القطع أو التعبير الجيني. وهذا ما حصل لدى الفراشة المفَلفَلة peppered moth، إذ انغرس العنصر المتنقل ٢٢- kb ضمن مورثة قشرة الدماغ مما أدى إلى زيادة في إنتاج الميلانين، الأمر الذي أدى بدوره إلى تحويل الفراشات التي عادة ما تكون فاتحة اللون ومنقطة إلى فراشات داكنة مما حسَّن من قدرتها على البقاء في البيئات الملوَّثة.

الإدراج بالقرب من الجينات.

خلافاً للطفرات النُّقطية، تأتي جزيئات الدنا المتنقلة محمَّلة مسبقاً بمواضع جينية قد يكون بإمكانها التأثير في الجينات القريبة منها. فعلى سبيل المثال، تحمل مجتمعات محددة من ذبابة الخل Drosophil جزيء الدنا المُندرِج FBti0019386 الحاوي مواقع ارتباط عملية الانتساخ التي تتفعل أثناء تعرض ذبابة الخل لإصابة بكتيرية مما يؤدي إلى زيادة التعبير عن الجين Bin1 المتعلق بالمناعة.وعند عدوى حشرات ذبابة الخل بسلالة ممرضة من بكتيريا Pseudomonas، تكون أفرادها الحاوية على جزيء الدنا المتنقل FBti0019386 أكثر قدرة على البقيا.

حجم تواجد جزيئات الدنا المتنقلة متغير

"يمكن لك إيجاد جزيئات الدنا المتنقلة لدى جميع المتعضيات المدروسة (جينياً)، ابتداء من البكتيريا وصولاً إلى حقيقيات النوى"، هذا ما قاله عالم الوراثة جوزيفا غونزاليس بيريز من جامعة بومبيو فابرا في برشلونة. ولكن في حين يكون تواجدها شاملاً للمتعضيات الحية كافة، إلا أن غزارة هذا التواجد في المتعضيات تختلف اختلافاً كبيراً. تهيمن جزيئات الدنا المتنقلة لدى بعض المتعضيات، مشكِّلة حتى ٩٠% من جينومها، في حين لا تُشكل جزيئات الدنا المتنقلة سوى جزءاً يسيراً من جينوم متعضيات أخرى. وعندما تكون جزيئات الدنا المتنقلة غزيرة التواجد، يمكن لها أن تزيد حجم الجينوم إلى نسب غير عملية لا تزال تحير العلماء حتى الآن.

Scientist, Jan 17, 2022

آليات دماغية مفتاحية لتنظيم الذواكر مع الوقت

بفضل تجارب ومقاربة تحليلية دقيقة وعميقة للبيانات، أزاح العلماء الستار عن أعمالهم الأساسية حول منطقة الحصين (hippocompues) في الدماغ لكونها تنظم الذواكر من خلال تسلسل زمني. يمكن لهذا العمل أن يساعد في أبحاث مستقبلية لأمراض معروفة وهي مرحلة مبكرة نحو فهم فشل الذاكرة في أمراض مثل مرض الألزهايمر وأشكال أخرى من الخرف. يحتفظ دماغنا بتسجيل جيد جداً عندما تحدث معنا تجارب أو أحداث نوعية. تساعدنا هذه الإمكانية الوظيفية في حياتنا اليومية، ولم يكن لدينا قبل هذه الدراسة أي فكرة واضحة عن الآليات العصبية خلف هذه العمليات. ويشير أحد المشاركين في الدراسة إلى أنه عندما يتم الربط مع أي فرد ويكون هذا النمط من الذاكرة معطل بشدة في أمراض عصبية مختلفة أو مع تقدم العمر، فإننا نريد أن نعرف كيف تعمل وظيفة الدماغ هذه. يتضمن مشروع العمل طوراً تجريبياً وآخر لتحليل البيانات. تعامل فريق العمل مع أعصاب منشطة من دماغ الجرذان كما أجروا سلسلة من اختبارات لتحديد الروائح. وبفعل عرض خمس روائح مختلفة بعدة تسلسلات كان الباحثون قادرين على قياس ذاكرة الحيوانات من التسلسل الصحيح واكتشاف كيفية التقاط أدمغتهم هذه العلاقات المتسلسلة. والمقارنة الواجب التفكير فيها هي الأتمتة، إذ لا يستطيع الباحثون إلصاق الكترودات في دماغ إنسان لذلك يستخدمون الجرذان وعندها يمكن رؤية أي خلايا تنشط وأيها تبقى خاملة في لحظات معينة. ويعطينا هذا بعض العمق والتفسير لكيفية ظهور الدماغ وتسجيله للمعلومات فعندما نسجل نماذج فعالية في بنية ما فإنها كما لو كنا نرى أصفار وواحدات في الحاسوب. تلتقط الإشارات بفواصل بالميلي ثانية وخلال عدة دقائق، وتشكل قياسات الفعالية وعدم الفعالية صورة حركية لعمل الدماغ، وبهذه الطريقة تمكّن الباحثون من قراءة دماغ أفراد التجربة وذلك برؤية ترميز الخلايا وأي منها نشطة وأيها غير نشطة بتتالٍ سريع. وعندما تفكر بشيء ينتقل بسرعة، ولا تكون ملتصقاً بتلك الذاكرة لفترة طويلة، أمكن حتى الآن تمثيل هذا، لكن يمكن أن نرى كيف يتغير هذا بسرعة عالية. ويعرف الباحثون منذ مدة أن قراءة فعالية الحصين تنتج من كمية هائلة من المعلومات غير المعالجة وهنا كانت ضرورة إشراك مدرسة العلوم والمعلومات والحواسيب لتفسير البيانات ، وهم شركاء ولهم خبرة المعلومات العلمية. تسجل الفعاليات الدماغية بمقياس الميلي ثانية وتجرى هذه التجارب لمدة لا تقل عن ساعة ويمكننا إذاً أن نتصور السرعة التي تنمو فيها المعلومات.

ويمكن أن تصل هذه التجارب لنقطة يحتاج فيها علماء الأعصاب لتقنيات متقدمة أكثر لينهوا ما كانوا تصوروه لكنهم لا يستطيعون إتمامه. وأشار الباحثون إلى أنه عندما ترمز الأعصاب لمعلومات كالذواكر يمكن أن يحصل العلماء على لمحة من تلك الآلية بفحص نموذج الشوكة العصبية خلال الفعالية المسجلة بكاملها وهذا يعرف بالتجميع المعروف بالتكوين المتجانس. وقد وجد الباحثون أنه يمكنهم معالجة النماذج العصبية كصور، وهذا حرر قدرتنا لتطبيق آلية طرائق تعليمية معمقة. واستطاع الباحثون تحليل البيانات بطريقة الشبكة العصبية الملفوفة، والتي هي طريقة مستعملة بشدة في تطبيقات معالجة الصور كالتعرف على الوجوه. وبفعل هذا الأسلوب، كان الباحثون قادرين على فك ترميز الأعصاب المفعلة ليجدوا المعلومات. وأشار أحد الباحثين المشاركين بقولهم "نعرف أن بصمة الرائحة B تشبه تماماً كما نعرف الأخريات لـ D,C,A، وبسبب هذا يمكنك رؤية هذه البصمات عندما تظهر في لحظات مختلفة من الوقت كعندما يترقب أفراد التجربة حدوث شيء سيحدث الآن". ولاحظ الباحثون أن هذه البصمات تخرج بسرعة عندما يفكرون بالمستقبل. وأشار الباحثون في النهاية إلى أن هذه الأدوات والطرائق المطورة من خلال هذا المشروع يمكن أن تطبق على مجال واسع من المسائل، ويمكن أن يمتد هذا الخط من الأعمال إلى مناطق أخرى من الدماغ.

Science Daily, Feb.15, 2022

قمح معدل وراثياً يقاوم الفطريات المخيفة دون استعمال مبيدات حشرية

من المؤكد أن مرض البياض الدقيقي powdery mildew الذي يصيب العديد من المحاصيل الزراعية مكروه، ويمكن أن يؤدي الفطر الذي يتسبب به إلى خسائر كبيرة لمزارعي القمح. إنه يصيب المحاصيل ويسبب اصفرار الأوراق وتقزم stunting النمو. ويُعد أكثر مسببات الأمراض إضراراً وتكلفة لمزارعي القمح لأنه قد يدمّر ما يصل إلى ٤٠% من الحقل في البلدان التي ينتشر فيها مثل الصين. طور الباحثون مؤخراً قمحاً معدلاً وراثياً مقاوماً للفطريات دون إعاقة نمو الحبوب. يقول فريق البحث: إن هذه الطريقة قد تنجح أيضاً في محاصيل أخرى مثل

الفريز والخيار. يقول عالم أحياء نباتية لم يشارك في هذا العمل: "إذا تم تأكيد عدم تأثر الإنتاجية من خلال مزيد من الأبحاث، فقد يغير هذا حقاً قواعد اللعبة بالنسبة لمربي القمح". ويضيف أحد اختصاصي أمراض النبات "هناك حاجة ماسة إلى مثل هذا الإنجاز"، كما يعتقد أن الحد من استعمال المواد الكيميائية مفيد للبيئة، وأن النباتات المقاومة للأمراض مفيدة خصوصاً للمزارعين في العالم النامي الذين قد لا يتمكنون من الحصول على مبيدات الآفات. يمكن لبعض النباتات أن تقاوم بصورة طبيعية البياض الدقيقي. وقد اكتشف العلماء خلال الرحلات الاستكشافية إلى إثيوبيا في الأربعينيات من القرن الماضي أنماطاً محلية من الشعير لم تتأثر بالفطر. لكن هذه النباتات والأنماط اللاحقة التي أنتجها مربو النباتات نمت بصورة سيئة ولم تنتج ما يكفي من الحبوب. وبفضل الجهود المستمرة تمكن المربون بحلول الثمانينيات من إنتاج أنماط من الشعير يمكنها مقاومة الفطريات بصورة جيدة وتنمو بقوة كافية لجذب المزارعين .لقد حققت هذه الأنماط من الشعير المحسّن نجاحاً ملحوظاً خلاف عدة من أنماط مقاومة الأمراض في النباتات التي تطوّر مسببات الأمراض في النهاية طرقاً للتغلب عليها، وقد استمرت الحماية من البياض الدقيقي في هذه الأصناف لعقود، والتي تعزى إلى مورثة تسمى MLO التي تمنع الفطر بطريقة ما من إصابة الشعير عندما يطفر على ما يبدو جزئياً عن طريق زيادة سماكة جدران الخلايا بسرعة عندما تحاول الأبواغ الاختراق وجعل الخلايا الأخرى القريبة تدمّر نفسها بنفسها. لم يتمكن مربو القمح من تكرار هذا الإنجاز؛ ففي القمح تؤدي الطفرات في MLO إلى تقزم النباتات التي تميل إلى إنتاج حبوب أقل بنسبة تصل إلى ٥% من النباتات النموذجية، وهو عيب غير مقبول. يتردد المزارعون في تبني محاصيل ذات إنتاجية أقل قليلاً خصوصاً إذا كانت مبيدات الفطريات يمكن أن تقتل مسببات الأمراض. .بدأت منذ عدة سنوات عالمة نبات في معهد علم الوراثة وعلم الأحياء التنموي التابع للأكاديمية الصينية للعلوم وزملاؤها في دراسة الجينات التي تشارك في إنتاجية القمح ومقاومة الأمراض، وباستعمال طرائق هندسة المجين (أو التحرير الجيني gene-editing بما في ذلك كريسبر (CRISPR)، وقاموا بإحداث الطفرة الوقائية نفسها في النسخ الست من جينات MLO في القمح. تسمح هذه الطرائق للباحثين بإجراء تغييرات مستهدفَة للغاية على الجينوم، وغالباً ما يمكن تحقيق هذه التغييرات من خلال التربية التقليدية، بدلاً من شهور.

وهناك عامل جذب آخر لتبني طريقة هندسة المجين يتمثل في أن المنظمين الحكوميين في عدد من البلدان قد سهّلوا مؤخراً على الباحثين والشركات دراسة النباتات المنتجة وتسويقها بهذه الطريقة، في حين تتطلب غالباً طريقة نقل الحمض النووي لأحد الأنواع إلى نوع آخر، وهي طريقة أخرى لهندسة صفات جديدة في النباتات، اختبارات مكثفة ومراجعات مطولة قبل اعتمادها. من خلال التعمق أكثر في جينوم النباتات المعدّلة وراثياً، أظهر فريق العمل السابق أن التعديل قد أزال بطريق الخطأ ليس جزءاً من جين MLO فحسب، بل أيضاً جزءاً كبيراً من الحمض النووي على الصبغي رقم واحد، وقد أدى ذلك إلى زيادة نشاط جين قريب يسمىTMT3، وهذا ما يحافظ بطريقة ما على نمو النبات بصورة طبيعية، كما عُثر على TMT3 في عدة الأنواع النباتية الأخرى. ويريد فريق العمل محاولة هندسة المجين للفريز والفلفل والخيار المعرضة جداً للبياض الدقيقي.

Science, 9, 2, 2022

ساهم في هذا العدد:

د. نزار مير علي، د. وليد الأشقر، د. ياسر البكري، د. إياد غانم، د. ناديا حيدر، د. آية طوير، م. ليلى حلاب، م.م رنا زكريا.

التدقيق اللغوي: حسان بقلة - ر. دائرة الإعلام، م. ولاء هركل

للاستعلام والمراسلة:

هيئة الطاقة الذرية، ص ب ٦٠٩١ دمشق، سورية

هاتف ٣٩٢١٥٠٣/٦، فاكس ٦١١٢٢٨٩

Email: atomic@aec.org.sy

بريد الكتروني atomic@aec.org.sy