هيئة الطاقة الذرية
Biotechnology News

أخبار التقانة الحيوية

السنة الثانية والعشرون ـ العدد الثاني ـ أيار ـ 2023

نشرة إعلامية فصلية يعدّها قسم البيولوجيا الجزيئية والتقانة الحيوية في هيئة الطاقة الذرّية

تحذير من الخبراء: الإصابات الفطرية تقضي على المحاصيل وتهدد الأمن الغذائي العالمي

يحذر العلماء من الأثر المدمر للأمراض الفطرية في المحاصيل على إمدادات الغذاء العالمية في حال لم تستجب المنظمات الدولية جميعها في تأمين وسائل جديدة لمكافحة العدوى الفطرية. يخسر المزارعون حول العالم كل عام ما بين 10 إلى 23% من محاصيلهم بسبب العدوى الفطرية، وذلك رغم انتشار استخدام المبيدات الفطرية. وتوقعت باحثتان ضمن مقال في مجلة Nature أن هذه الأرقام ستزداد سوءاً بسبب التغير المناخي الذي سيدفع العدوى الفطرية للتحرك وبثبات باتجاه القطبين، مما يعني أن عدداً أكبر من الدول ستواجه انتشاراً أكبر للإصابات الفطرية الضارة بالمحاصيل. فقد تم مؤخراً في كلٍّ من إيرلندا وإنكلترا تسجيل حالات إصابة بمرض صدأ الساق في القمح، والذي يحدث عادة في المناطق المدارية والاستوائية. ويحذر الخبراء من أن مرونة هذه الفطريات الضارة وقدرتها على تحمل درجات الحرارة المرتفعة سيزيد من احتمالية انتقال هذه الآفات المرضية المستوطنة في التربة إلى الحيوان والإنسان. ومن العوامل التي تساعد في انتشار الإصابات الفطرية عالمياً المرونة العالية التي تتمتع بها هذه الآفات وقدرتها على البقاء في التربة لمدة 40 عاماً وقدرة أبواغها المحمولة جواً على الانتقال بين القارات. كما أن التنوع الوراثي الكبير الذي تتميز به الممرضات الفطرية يضيف إلى مرونتها العالية ويساعدها في الانتشار. إن الاستخدام الواسع للمبيدات الفطرية التي تستهدف عملية خلوية مفردة ضمن الآفة الفطرية يساعد في تطوير مقاومة المبيد الفطري عند هذه الآفة، مما يجبر المزارعين على استخدام تراكيز أعلى من المبيد الفطري بهدف السيطرة على العدوى وبالتالي تسريع تطور المقاومة عند الآفات الفطرية؛ لذلك كان على الباحثين التوصل إلى مبيد فطري يستهدف عدداً من العمليات الحيوية في الكائن الفطري بآن واحد. وفي عام 2020، تمكن فريق بحثي من جامعة إكسيتير في بريطانيا من التوصل إلى جزيئةٍ محبةٍ للدهون

تستهدف عدداً من العمليات الحيوية، منها اصطناع جزيئات الـ ATP والموت الخلوي المبرمج، والتي أثبتت نجاحها في التحكم بعددٍ من الأمراض ومنها مرض التبقع السبتوري في القمح. ومن الطرائق الجديدة التي يُنصح باتباعها لمواجهة الانتشار الواسع للآفات الفطرية استخدام عددٍ أكبر من الأصناف النباتية الحاملة لمورثات مقاومة مختلفة وذلك في الحقل الواحد. كما يهدف تطويع استخدام الذكاء الصنعي AI والاستشعار عن بعد إلى الكشف المبكر للإصابة وربط بياناتها مع قواعد بيانات الطقس ومن ثم نمذجتها بهدف التنبؤ بمكان حدوث الإصابة. وتُعدُّ أدوات التقانة الحيوية والتربية الدقيقة precision breeding وتحرير الجينوم في المحاصيل genome-editing من الطرائق الحديثة المستعملة في تمكين مناعة النباتات وتجميع عددٍ من مورثات R ضمن النبات الواحد، وبالتالي الحصول على مقاومة واسعة. ومن أدوات التقانة الحيوية والبيولوجيا الجزيئية استخدام تقنية تَدَخُّل الحمض النووي الريبي RNAi في إسكات المورثات، إلا أنها مازالت في بداياتها كتطبيق. وتتفق كاتبتا المقال على أن حماية المحاصيل في العالم من الأمراض الفطرية ستتطلب نهجاً أكثر توحيداً يجتمع فيه المزارعون والصناعات الزراعية ومربو النبات والبيولوجيون والحكومات وصنَّاع القرار والممولون.

Science Daily, May 3, 2023

https://www.sciencedaily.com/releases/2023/05/230503121323.htm

توضيح ألغاز تطور الأنزيم على المستوى الجزيئي: فريق البحث يقوم باستقصاء الروابط ما بين البنية الجزيئية والوظيفة وحركية الأنزيمات

حقق البروفيسور Nicolas Doucet وفريقه في المعهد الوطني للبحوث العلمية INRS تقدماً كبيراً في وقت سابق من هذا العام في مجال الحفظ التطوري للحركية الجزيئية في الأنزيمات، حيث يشير عملهم الذي نُشر في مجلة Structure إلى التطبيقات المحتملة في الصحة، بما في ذلك تطوير عقاقير جديدة لعلاج الأمراض الخطيرة مثل السرطان أو لمواجهة مقاومة المضادات الحيوية. إن البروفيسور Doucet باحثٌ متخصصٌ في حركية البروتين، لذا فهو مفتون بالأشياء غير المرئية بالعين المجردة، ولكنها مليئة بالأسرار والأشياء الضرورية لجميع أشكال الحياة، حيث يدرس البروتينات والأنزيمات، والروابط غير المفهومة جيداً بين بنيتها ووظيفتها وحركتها على المستوى الذرّي. يبدأ المتخصص بهندسة الأنزيم بدراسة المشكلات من وجهة نظر خيالية، وذلك من أجل تصور طرق غير مستكشفة بشكل أفضل للبحث، وهذا ما

قاله البروفيسور Doucet، الباحث في مركز أبحاث التقانة الحيوية الصحية Armand-Frappier، والذي يشغل منصب رئيس مشارك علمي لمختبر التحليل الطيفي بالرنين المغناطيسي النووي في المعهد الوطني للبحوث العلمية، بأن قليلاً من الخيال قد يكون هو كل ما يتطلبه الأمر لتصور مسارات متعددة للبحث في هذا العالم الصغير الذي ما زلنا نعرف القليل عنه نسبياً، ولكن العملية العلمية دقيقة للغاية.

نحو فهم أفضل للوظيفة الجزيئية

قام فريق البروفيسور Doucet بالتحقيق في قضية اعتبرها الخبراء في هذا المجال أنها أساسية، وتتمثَّل بأنه إذا كان بروتين أو أنزيم معين يعتمد على التغيير الشكلي لبنيته ثلاثية الأبعاد وذلك لأداء وظيفته البيولوجية في البشر، فهل تعتمد الأنزيمات المماثلة في الفقاريات أو الكائنات الحية الأخرى أيضاً على التغييرات الشكلية نفسها؟ بعبارة أخرى، إذا كانت بعض الحركات ضرورية للوظيفة البيولوجية للبروتينات والأنزيمات، فهل يتم اختيار هذه التغييرات الشكلية وحفظها كآلية تطورية جزيئية في جميع أشكال الحياة؟ على الرغم من فهمنا المحدود لكيفية عمل هذه الجزيئات الضرورية للحياة على الأرض، فقد حاول الفريق الإجابة عن هذا السؤال. أدت التطورات في مجال التقانة الكيميائية الحيوية والفيزيائية الحيوية في العقود الأخيرة إلى سهولة مراقبة البنى الجزيئية للبروتينات والأنزيمات، حيث أوضح المؤلف الرئيس للدراسة الدكتور David Bernard خريج INRS، الذي كان طالب دكتوراه في مختبر البروفيسور Doucet في ذلك الوقت، ويعمل حالياً في NMX، بأنهم قد درسوا أنزيمات مختلفة من العائلة نفسها لتحليل العديد من البروتينات التي تظهر الوظيفة البيولوجية

نفسها، حيث قاموا بمقارنة حركاتها على المستوى الذري لكشف ما إذا كانت محفوظة خلال التطور. وعلى الرغم من أوجه التشابه العام بين الأنواع، فقد كانت مفاجئة باكتشاف النقيض من ذلك، حيث إن الحركية كانت متباينة.

الحركية الجزيئية ذات أهمية كبيرة

تعتمد الوظيفة الجزيئية للبروتين أو الأنزيم على تسلسل الأحماض الأمينية الخاصة به، وأيضاً على بنيته ثلاثية الأبعاد 3D. اكتشف العلماء في السنوات الأخيرة أن حركية البروتين مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالنشاط البيولوجي لبعض الأنزيمات والبروتينات، فإذا كان هذا هو الحال بالنسبة لأنزيم معين، فماذا عن الحفاظ على هذه الحركية من وجهة نظر تطورية؟ بعبارة أخرى، هل توجد حركات ذرية محددة في عائلة الأنزيم دائماً ويتم الحفاظ عليها بالمثل للحفاظ على الوظيفة البيولوجية؟ هذا يعني أن حركات المستوى الذري داخل البروتينات هي محدِّدٌ مهمٌّ للضغط الانتقائي الذي يتم تجربته للحفاظ على الوظيفة البيولوجية، على غرار الحفاظ على تسلسل الأحماض الأمينية أو بنية البروتين. في هذا المقال، قدّم فريق البروفيسور Doucet ومعاونوه الأمريكيون تحليلاً جزيئياً وحركياً للعديد من الريبونوكليازات، وهي أنزيمات تُعرف باسم RNases والتي تحفز هضم الحمض النووي الريبي RNA إلى عناصر أصغر. تم اختيار RNases من حفنة من أنواع الفقاريات، بما في ذلك الرئيسيات والبشر، وذلك على أساس التناظر البنيوي والوظيفي. توضح هذه الدراسة التي تعتمد على بحثٍ نشره الفريق سابقاً، بشكل مقنع بأن RNases التي تحتفظ بوظائف بيولوجية محددة في أنواع مختلفة تحافظ أيضاً على مظهر حركي متشابه للغاية فيما بينها. وعلى النقيض من ذلك، تُظهر RNases المتشابهة بنيوياً مع وظيفة بيولوجية متميزة مظهراً حركياً فريداً، مما يشير بقوة إلى أن الحفاظ على الحركية يرتبط بالوظيفة البيولوجية في هذه المحفزات الحيوية. يبشر توضيح الحركات الأساسية لوظيفة البروتين أو الأنزيم بمستقبل واعد من خلال استغلال إمكاناته العلاجية، حيث يمكن أن يوفر هدفاً محتملاً للتحكم في وظائف البروتين والأنزيم في الخلية، وهو مجال يُعرف باسم التعديل التفارغي أو التثبيط. وعلى سبيل المثال، قد يؤدي تثبيط الأنزيم بنجاح عن طريق ربط الدواء بموقعه الفعال أثناء استهداف موقع تفارغي على سطح البروتين إلى "قتل عصفورين بحجر واحد" (الموقع التفارغي هو الموقع الذي يرتبط فيه الجزيء المؤثر مع البروتين مما يؤدي إلى حدوث تغيرات شكلية وحركية)، حيث تكمن الفكرة هنا في تثبيط الموقع الفعال للأنزيم مع تعطيل حركيته الجزيئية في الوقت نفسه عن طريق استهداف موقع تفارغي. هذا الإجراء التثبيطي من شأنه أيضاً إن يقلل بشكل كبير من تطور مقاومة المضادات الحيوية، حيث إن مقاومة الأدوية هي قضية صحية عالمية. ففي السنوات الأخيرة، كانت مقاومة المضادات الحيوية في مكافحة البكتريا التي تصيب البشر وحيوانات المزرعة من أكثر الأمثلة إقناعاً وانتشاراً على نطاق واسع.

في الختام، ونظراً لأن الحركات الجزيئية النوعية يمكن ملاحظتها بشكل فريد في بعض عائلات الأنزيمات، فإن هذا سيسمح للباحثين بتحقيق درجة ملحوظة من الانتقائية في تطوير مثبطات تفارغية فريدة دون التأثير على الأنزيمات المتماثلة بنيوياً أو وظيفياً.

Science Daily, May 8, 2023

https://www.sciencedaily.com/releases/2023/05/230508104921.htm

تطور الثدييات يوفر تلميحات لفهم أصول الأمراض البشرية

أُجريت المئات من الدراسات العلمية على مر السنين للعثور على الجينات الكامنة وراء السمات البشرية المشتركة، من لون العين إلى الذكاء والأمراض الجسدية والعقلية. أنتج باتريك سوليفان، أستاذ الطب النفسي وعلم الوراثة المتميز في بيرغان في كلية الطب بجامعة نورث كارولينا، واتحاد الجينوم النفسي، أداة جديدة لفهم الأمراض البشرية باستخدام علم الجينوم التطوري. يقول سوليفان، وهو أيضاً أستاذ في معهد كارولينسكا في استوكهولم، السويد: "هذه الأداة يمكن أن تعطينا الكثير من التلميحات المهمة حول الأمراض البشرية"، ويُضيف: "إذا تمكنّا من الغوص بعمق في الجينوم الخاص بك، فيمكننا الحصول على فكرة عن أسلافك، سواء كانوا بشراً أم غير بشر، ونلاحظ آثار ملايين السنين من التطور بداخلك".

ما الذي يجعلنا ثدييات

كل كائن حي على هذا الكوكب له حمض نووي. تعمل هذه المادة ذاتية التضاعف كمسودة لإنتاج جزيئات معينة في الكائنات الحية كالبروتينات؛ لذلك ليس من المستغرب أن يشترك البشر وأقرب

أقربائنا، الشمبانزي، في 98.8% من المادة الوراثية. في حين أن بعض جيناتنا قد تطورت بمرور الوقت، إلا أن البعض الآخر ظل كما هو خلال العملية التطورية للثدييات بأكملها. تمتلك بعض الجينات البشرية قدراً مذهلاً من التشابه الجيني في العديد من مناطق الجينوم مع الفئران والأبقار والكلاب والقطط والخفافيش والدلافين. توحدنا هذه الجينات كثدييات لأن هذه الجينات خضعت لـ "تجربة نارية" طوال التاريخ التطوري، ويجب أن تؤدي هذه المناطق الجينية غير المتغيرة دوراً أساسياً في التركيب الصحي والجيني للكائن الحي، وفقاً لسوليفان الذي يقول: "يمكن لبعض الجينات الشديدة التشابه أن تصنع بروتينات متطابقة تقريباً لدينا وفي الفئران". هذا جنون لأن لدينا على الأرجح 60 مليون سنة من التطور بيننا وبين الفأر. ومع ذلك، لم يتغير هذا البروتين، لذا نستنتج أن هذا البروتين يقوم بشيء مهم حقاً. يتشارك البشر والثدييات الأخرى في الهياكل التشريحية، مثل القلب المكون من أربع حجرات والرئتين والشعر (أو الفراء) والهيكل العظمي والغدد الثدية المنتجة للحليب، نتشارك أيضاً في عمليات أساسية مماثلة على نطاق أصغر بما في ذلك علم الأجنة، وكيفية نمو الخلايا وانقسامها، وتطوير وتشغيل المشابك العصبية التي تنقل المواد الكيميائية والناقلة العصبية في جميع أنحاء أجسامنا وأدمغتنا. تتشكل هذه الأعضاء من خلال مناطقنا الجينية المشتركة. لذلك إذا تم تغيير أو حذف إحدى هذه الجينات التي تشكل أساسيات الثدييات، فقد يكون لها آثار سلبية على الكائن الحي.

طريقة جديدة للنظر إلى الصحة العقلية والبدنية للإنسان

إذا كان المريض يعاني من اضطراب دماغي عصبي أو اضطرابات نفسية معينة، فيمكن للباحثين تتبعه مرة أخرى ورؤية فيما إذا كان هذا الشخص قد تلقى "ضربة كبيرة" لإحدى الجينات شديدة التشابه والتي تُعدُّ بالغة الأهمية للجهاز العصبي وبنية الدماغ أو المشابك. اعتمد العديد من الباحثين على دراسة الارتباط على نطاق الجينوم GWAS لمعرفة مكان الخطر الجيني لمرض ما في الجينوم. وباستخدام التقنيات الجينومية والعينات كبيرة الحجم، يمكن للباحثين تحليل الجينوم الكامل للعديد من السكان للعثور على الاختلافات الجينية، مثل التعددية الشكلية وحيدة النوكليوتيدات SNPs، المرتبطة بمرض أو سمة. ورغم أنه من المهم معرفة أماكن وجود هذه الاختلافات في الجينوم، فمن المفيد أيضاً معرفة كيف ولماذا حدثت هذه الاختلافات الجينية في المقام الأول؟ يأمل سوليفان أن يستفيد باحثون آخرون من الوثيقة الجديدة والواسعة للوصول إلى استنتاجاتهم الخاصة فيما يتعلق بالوراثة الكامنة وراء مجموعة متنوعة من الأمراض البشرية. يقول سوليفان، الذي يعمل مديراً لمعهد منع الانتحار التابع لجامعة نورث كارولينا في قسم الطب النفسي: "لقد منحني هذا المشروع البحثي حقاً فهماً أعمق بكثير للجينوم وكيفية تكوين الجينوم. وأنا أعمل الآن طوال الوقت في محاولة لفهم الفصام والانتحار والاكتئاب واضطرابات الأكل".

ماذا يعني ذلك لأبحاث المستقبل

إن التطور الناجح للإنسان يتطلب عدداً كبيراً من البروتينات وسلاسل الحموض النووية. هناك منطقتان قصيرتان داخل حمضنا النووي، تسمى المعززات التنظيمية والمحفزات التنظيمية enhancers and regulatory promoters، والتي تؤدي دوراً مهماً خصوصاً في تنظيم حمضنا النووي. يشبه تكوين الجين البشري مصنعاً ينتج الكعك. المعززات التنظيمية هي المسؤولة عن التحكم في كمية العجين التي يتم ضغطها خارج الماكينة على صينية الخبز. ومن ناحية أخرى، تتحكم المحفزات التنظيمية في وقت مدّ العجين على الصينية. في نهاية اليوم، لديك جين كامل التكوين. الباحثون مثل سوليفان قد يكونون قادرين على الدخول في تسلسل الحمض النووي وزيادة أو تقليل هذه المعززات والمحفزات التنظيمية للتأثير على كمية البروتينات التي تنتجها الجينات، بهدف تقليل آثار المرض الجيني. ويقول سوليفان: "قد يكون من الممكن الوصول إلى الجزء العلوي upstream part الذي يتحكم في آثار المرض، بطريقة سَلِسَة جداً، لمعرفة ما إذا كان ذلك يساعد بالفعل".

Science Daily April 27, 2023

https://www.sciencedaily.com/releases/2023/04/230427173435.htm

النتائج الحديثة تشير إلى أن الرز المعدل وراثياً قد يعيش في تربة المريخ

يعرض كتاب NAndy Weir الأكثر مبيعاً لعام 2011 حول المريخ، جهود عالم النبات مارك واتني لزراعة المحاصيل الغذائية على تربة المريخ وبينما تركزت جهود العالم واتني الأولية على زراعة نباتات البطاطا، فإن بحثاً جديداً قُدِّم في المؤتمر الرابع والخمسين لعلوم القمر والكواكب من قبل فريق من الباحثين متعددي التخصصات من جامعة أوف أ، يشير إلى أن علماء النبات المهتمين بالمريخ مثل العالم واتني قد يكون لديهم خيار مستقبلي أفضل وهو زراعة الرز. وكما هو موضح في ملخص الفريق البحثي، فإنه يمكن للرز أن ينمو في تربة الطبقة السطحية للمريخ غير المتماسكة Regolith والتي تغطي الصخور الصلبة. وذلك على الرغم من التحديات التي يمكن

التغلب عليها من خلال التحكم في المورثات المرتبطة بالإجهادات، وإن أحد أكبر التحديات التي تواجه زراعة المحاصيل على المريخ هو وجود أملاح البركلورات المكتشفة في تربة الكوكب والتي تُعدُّ بشكل عام سامة للنباتات. استطاع الفريق البحثي محاكاة تربة المريخ باستخدام تربة غنية بالبازلت تم استخراجها من صحراء موجافي تسمى Mojave Mars Simulant أو MMS، والتي طورها علماء من وكالة ناسا ومختبر الدفع النفاث. حيث قامت الفرق البحثية بتنمية ثلاثة أنواع من الرز بما في ذلك نوع واحد من الأنواع البرية وسلالتان معدلتان وراثياً مع طفرات وراثية تمكنهم بشكل أفضل من الاستجابة للإجهادات، مثل الجفاف أو نقص السكر أو الملوحة. جرت تنمية هذه الطرز الوراثية في تربة MMS، بالإضافة إلى مزيج أصيص عادي نظامي وآخر هجين من الاثنين. تمكنت النباتات من النمو في تربة محاكاة المريخ ولكن بشكل أقل مقارنة مع تلك المزروعة في التربة العادية والمزيج الهجين، حيث أدى استبدال ربع نبات تربة محاكاة المريخ فقط بتربة الأصيص إلى تحسين تطور النباتات. أجرى الفريق أيضاً تجارب على كمية البركلورات في التربة، ووجدوا أن 3 غرامات لكل كيلوغرام هي العتبة التي لن ينمو بعدها أي شيء، في حين أن السلالات الطافرة لا يزال بإمكانها التجذير في 1 غرام لكل كيلوغرام. تقترح النتائج التي توصلوا إليها أنه قد يكون هناك طريق للمضي قدماً في زراعة الرز المعدل وراثياً ليتوافق مع متطلباته في تربة المريخ. وفي حال لم يتمكن البشر من استعمار المريخ على الإطلاق، فإنه يمكن أن يكون لأبحاث الفريق تطبيقات هنا على الأرض، حيث أشار المؤلف الثاني في الملخص، Abhilash Ramachandran، وهو زميل ما بعد الدكتوراه في مركز أركنساس لعلوم الفضاء والكواكب، إلى أنه تحدَّث مع باحثٍ أسترالي من منطقة كانت فيها التربة عالية الملوحة، واعتبر عملهم طريقة محتملة لزراعة المحاصيل هناك. وأضاف: "يمكننا استخدام الأرض بشكل متناظر قبل إرسال البذور بشكل نهائي إلى المريخ".

Science Daily, April 26, 2023

https://www.sciencedaily.com/releases/2023/04/230426210516.htm

باحثون يبطئون التقدم بالعمر بهندسة طول العمر في الخلايا

بنى الباحثون من خلال دراسة خلايا الخميرة ساعة وراثية مركبة حيوياً لإطالة العمر. طور الباحثون ساعة حيوية تركيبية تحافظ على الخلايا وتمنع الوصول لمستويات طبيعية من التدهور المرتبط بالتقدم بالعمر. فقد هندسوا مورثة تعمل بشكل متذبذب وتنتقل بين حالة المسارين الطبيعيين من التقدم بالعمر وإبطاء التفكك الخلوي، ووضعوا سجلاً لتمدد فترة الحياة. يرتبط طول عمر الإنسان مع التقدم بالعمر بخلاياهُ الشخصية. فكّك باحثون من فريق لجامعة سان ديغو بكاليفورنيا منذ ثلاث سنوات شفرة الآليات الأساسية وآلية التقدم بالعمر. وبعد أن حدّدوا اتجاهين أساسيين تسلكهما الخلايا خلال التقدم بالعمر، تعامل الباحثون وراثياً مع هذه الآليات لإطالة عمر الخلايا. وكما هو منشور في مجلة Science/2023 April, 28 فقد وسّعوا هذا البحث الآن باستخدام البيولوجيا التركيبية ليهندسوا حلاً يجعل الخلايا تحافظ على نفسها من الوصول لمستويات طبيعية من التفكك المترافق مع التقدم بالعمر. وتحتوي الخلايا على دارات مورثية منظمة وهذا موجود في الخميرة والنباتات والحيوانات والبشر، وتكون مسؤولة عن عدة وظائف فيزيولوجية بما فيها التقدم بالعمر. تستطيع الدارات المورثية العمل مثل الدارات الكهربائية التي تضبط القطع الكهربائية والسيارات. إضافة إلى ذلك، كشف فريق العمل أنه وتحت مراقبة دارة مورثة مركزية ضابطة، لا تتقدم الخلايا بالضرورة بالطريقة نفسها. وتصور فريق العمل آلية تقدم بالعمر ذكية والتي تطيل العمر الخلوي بفعل تفكك حلقي ومن آلية تقدم العمر إلى أخرى. استطاع الباحثون في دراسة جديدة تركيب دارة وراثية تتحكم بالتقدم بالعمر الخلوي. واعتباراً من دورها الطبيعي كمفتاح إيقاف وتشغيل، فقد هندسوا عروة استرجاعية لمماطلة آلية التقدم بالعمر. تعمل الدارة كقطعة تشبه الساعة وتدعى مورثة متأرجحة وتقود الخلية بفواصل زمنية تنتقل بين وضعيتين

ضارتين متقدمتين بالعمر، يتم تجنب الالتزام المطول بها من حالة إلى أخرى وهكذا يحصل تباطؤ للتفكك الخلوي. سببت هذه التطورات إطالةً ملفتةً لطول العمر الخلوي مسجلة رقماً جديداً لإطالة العمر من خلال تداخلات وراثية وكيميائية. وكما يفعل مهندسو الكهرباء عادة، استعمل الباحثون أولاً التمثيل الحاسوبي ليظهروا كيف تعمل دارة لب العمر. وقد ساعدهم هذا في تصميم الأفكار واختبارها قبل بناء أو تعديل الدارة في الخلية. كان لهذه المقاربة ميزات في توفير الوقت والمقدرات لكشف استراتيجيات ما قبل إطالة العمر فعالة مقارنة بالاستراتيجيات الوراثية التقليدية. ويقول القائمون على العمل: "استُعمل لأول مرة بيولوجيا تركيبية موجهة بالحوسبة ومبادئ هندسية لإعادة تصميم الدارات المورثية بشكل منطقي، وإعادة برمجة آلية التقدم بالعمر لتحفيز طول العمر بشكل ملحوظ". ابتدأ منذ عدة سنوات فريق عمل متعدد الإمكانيات في جامعة سان ديغو بدراسة الآليات وراء شيخوخة الخلية، وهي آلية بيولوجية معقدة تقف وراء طول العمر والإصابة بعدة أمراض، وقد اكتشفوا أن الخلايا تتبع شلالاً من تغيرات جزيئية خلال كامل حياتها لحين تفككها أخيراً وموتها. لكنهم أشاروا إلى أنه يمكن للخلايا التي لها المادة الوراثية ذاتها التقدم بالعمر بانخفاض تدريجي في ثباتية الدنا حيث تُخزن المعلومات الوراثية. ويتقدم النصف الآخر خلال مسار مقيد بخفض الميتوكوندريا، وهي وحدات إنتاج الطاقة في الخلايا. والإنجاز البيولوجي التركيبي الجديد له إمكانية إعادة تشكيل مقاربة علمية للتقدم بالعمر. وهذا مُميز عن عدة محاولات كيميائية ووراثية لإجبار الخلايا على التوجه لحالات صنعية من "الشباب". منح البحث الجديد دليلاً على أن خفض تكات ساعة الشيخوخة ممكن بفعل حرمانٍ فعّال للخلايا من التورط في مسار ما قبل المخصص للتراجع والموت. يمكن أن تكون المتذبذبات الوراثية شبيهة الساعة نظاماً عالمياً للوصول إلى ذلك. ويقول الباحثون في دراستهم: "تشكل نتائجنا رابطاً مع بنية الشبكة المورثية وطول العمر الخلوي، والتي يمكن أن تقود لدارات وراثية مصممة بمنطق، الأمر الذي يبطئ الشيخوخة". وخلال بحثهم، درس فريق العمل خلايا خميرة Saccharomyces cerevisiae كنموذج لشيخوخة الخلايا البشرية، وطوروا واستعملوا مجهراً يتعامل مع سوائل مجهرية ومتتبعاً زمنياً ليتابعوا آليات الشيخوخة خلال حياة الخلية. نتج عن الدراسة الحالية على خلايا الخميرة، والتي رُكّبت صناعياً وكبرت تحت اتجاه القطعة المتذبذبة التركيبية، زيادة في طول العمر تقدر بـ 80% مقارنة مع الخلايا الشاهدة التي كُبّرت تحت ظروف طبيعية. وقد أشار فريق العمل إلى أن النتائج أظهرت أن أفضل إطالة للعمر في الخميرة الذي حصلنا عليه هو مع انقطاعات وراثية، كما أشاروا إلى أن خلايانا المتذبذبة تعيش بشكل أطول من أي سلالة لها أطول عمر كُشفت بأي مسح وراثي. وكتب المؤلفون: "يقدم عملنا مثالاً على دليل حول الفكرة، ويُظهر تطبيقاً ناجحاً للبيولوجيا التركيبية لإعادة برمجة آلية الشيخوخة الخلوية، ويمكن توجيه الدعم لتصميم دارات تركيبية وراثية، لتحفز إطالة العمر بشكل فعال في عضيات أكثر تعقيداً". يتوسع فريق العمل الآن بأبحاثهم لشيخوخة أنماط خلوية بشرية مختلفة بما فيها الخلايا الجذعية والأعصاب.

Science Daily April 27, 2023

https://www.sciencedaily.com/releases/2023/05/230502132250.htm

معالجة المياه الملوثة بأغشية الألياف النانوية

عندما يتلوث الماء بالمركّبات العضوية الكارهة للماء فإنه يشكل طبقة تقلّل من مستويات الأكسجين وتزيد تراكم المواد السامة، الأمر الذي يؤدي إلى موت النباتات والحيوانات المائية وتلوث التربة مما يهدّد صحة الإنسان في نهاية المطاف. لذلك، فإن عملية فصل هذه الملوثات عن المياه هي قضية بالغة الأهمية. نُشرت مقالة حديثة عن تطوير باحثين من الصين طريقة تصنيع جديدة لزيادة فعالية وعمر تقنية فصل الأغشية، حيث تزيد فعالية هذه الطريقة عن 99% في فصل مستحلب الإيتر البترولي في الماء. قام الفريق بتركيب غشاء ليفي نانوي وعزله كهربائياً، حيث تمت كهربة قطيرة بوليمير سائلة وتمديدها لصنع الألياف، ثم قاموا بزيادة خشونة سطح الغشاء عن طريق تحميله بجسيمات الفضة النانوية، وبالتالي سيعزز هذا السطح الخشن استقرار طبقة من الماء والتي تعمل بدورها كحاجز لمنع قطرات الزيت من دخول الغشاء. بيّن الباحثون أن طبقة الترطيب هذه تعيق بشكل فعّال مرور قطرات الزيت وتقلل من تلوث الأغشية وتعزز من نفاذية الغشاء المركب وكفاءة الفصل. إضافة إلى ذلك، تعزز الجسيمات النانوية الفضية خصائص الغشاء المضادة للبكتيريا حيث يقلل دمجها من مخاطر تآكل الأغشية التي يمكن أن تسببها الكائنات الحية الدقيقة. إن

مبدأ ترسيب الجسيمات على الأغشية الليفية النانوية له إمكانية تطبيقية واسعة مع مواد أخرى. ورغم أن مردود هذه الطريقة لا يزال منخفضاً نسبياً إلا أن مجموعة العمل تأمل أن تساهم مثل هذه المواد في إيجاد حل شامل لمعالجة تلوث المياه.

Science Daily 2023 -05-25

https://www.sciencedaily.com/releases/2023/04/230427173454.htm

عالم البيئة النباتية "إن الانقراض الصفري للنباتات أمرٌ ممكنٌ"

يكافح العديد من الأنواع النباتية، مثل الحيوانات، للتكيف مع كوكب يهيمن عليه الإنسان. ومع ذلك، غالباً ما يتم تجاهل النباتات في جهود الحفظ، على الرغم من أنها تُعدُّ أرخص وأسهل مقارنة بحفظ الحيوانات، إضافة إلى كونها تؤدي دوراً محورياً في تعزيز أنظمتنا الغذائية والطبية والطاقة. ضمن هذا المجال، نشرت مجلة Trends in Plant Science في عددها الصادر بتاريخ 2 أيار 2023، اقتراحاً لأحد علماء البيئة النباتية لمنع جميع حالات الانقراض المستقبلية للنباتات الأرضية في جميع أنحاء العالم، والتي تتضمن تدريب المزيد من خبراء النباتات، وبناء نظام المكتبة أو الحافظة النباتية الإلكترونية "metaherbarium" عبر الإنترنت، وإنشاء "محميات دقيقة" microreserves (وهي عبارة عن قطعة صغيرة من الأرض المحمية مصمّمة للتغلب على قيود المساحة). حيث دوّن عالم البيئة النباتية Richard T. Corlett، الباحث في حديقة شيشوانغ بانا النباتية الاستوائية في يونان بالصين، قائلاً: "لغاية الآن لا يوجد هناك أي سبب تقني لانقراض الأنواع النباتية المعروفة. إذا كان بإمكاننا أن نحقق صفر انقراض للنباتات، فإن أي هدف أقل طموحاً من ذلك سيكون غير مبرر".

يوجد حوالي 21-48% من النباتات الوعائية، والتي تشمل النباتات المزهرة والأشجار، مهددة بالانقراض، ويرجع ذلك في المقام الأول إلى التغيرات الناتجة عن استخدام الأراضي وعمليات الحصاد غير المستدامة. في حين أنه من الممكن منع انقراض جميع الأنواع النباتية المعروفة حالياً والبالغ عددها 382000 نوع. لا يوجد حلٌّ واحدٌ يصلح لجميع الأنواع. حيث يمكن أن تتخذ خطط الحفظ أشكالاً عديدة ويمكن تنفيذها إما في المواطن الطبيعية للنبات، غالباً في شكل محميات طبيعية، أو في بيئة منظمة مثل حديقة نباتية. وفي بعض الأحيان يكون المزج بين الطرق أفضل. على سبيل المثال، يمكن أن تقترن المحميات الدقيقة مع التزود بالبذور المجمدة للرجوع إليها إذا لزم الأمر.

يقول الباحث كورليت: "إن الحفاظ على التجمعات البرية المتأقلمة ذاتياً في المناطق المحمية هو الحل الأمثل". "هذا يسمح بالتطور المستمر استجابة للتغير البيئي المستمر مثل تغير المناخ والآفات والأمراض الجديدة، كما يسمح بالدعم المستمر للآفات القارضة ومسببات الأمراض التي قد يواجه بعضها الانقراض بغياب مضيفها النباتي الوحيد».

يُعدُّ نقص المتخصّصين المدربين أحد أكبر العوائق في حفظ النباتات، لاسيما في المناطق الاستوائية، حيث يوجد بالفعل عدد كبير جداً من الأنواع غير المعرفة والتي تحتاج إلى الدراسة. يقول كورليت: "إن الأنواع غير الموصوفة غير مرئية للعلم وخطط الحفظ". من المحتمل أن العديد من "الانقراضات المظلمة" قد حدثت بالفعل لبعض الأنواع دون أن نعلم حتى بوجودها. عائق آخر في منع انقراض النباتات هو إمكانية الوصول إلى المعلومات. في الوقت الحاضر، تأتي معظم سجلات الأنواع الموثوقة لعينات نباتية من مسافة بعيدة يصعب الاستفادة منها. يبين كورليت بأنه يمكن للباحثين التغلب على هذه المشكلة عن طريق بناء الحافظة النباتية الإلكترونية "metaherbarium" على الإنترنت، حيث يتم ربط السجلات الرقمية من العينات النباتية بالصور، وتقييمات الحالة، وخطط الاسترداد، وروابط لمصادر أخرى. ستسمح قاعدة البيانات عبر الإنترنت بالوصول السهل إلى المعلومات اللازمة لإنقاذ جميع أنواع النباتات، وهذا الإنجاز يتطلب التعاون والتفاني على المستوى الفردي والوطني والعالمي.

ويختم كورليت بقوله: "لا تزال هناك بعض المناطق الواسعة التي تحتاج إلى مزيد من البحث، وهذا لا يتطلب سوى المزيد من الأشخاص المدربين والمزيد من المساحة والتمويل والمراقبة والتشريعات المحلية".

Cell Press, May 2, 2023

https://www.sciencedaily.com/releases/2023/04/230425111147.htm

ساهم في هذا العدد

د. نزار مير علي، د. وليد الأشقر، د. دانا جودت، د. بسام البلعة، د. رامي جرجور، م. محمد جوهر، د. عبد السميع هنانو، د. أكرم آدم، م.م. رنا زكريا.

التدقيق اللغوي: حسان بقلة، ولاء هرقل، ريما سنديان

الإخراج الفني: أمل قيروط

مراجعة: د. ناديا حيدر

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