هيئة الطاقة الذرية السورية

Biotechnology News

أخبار التقانة الحيوية

السنة الثامنة عشر – العدد الأول – آذار – 2019

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

المعالجات المناعية المعتمدة على استعمال الأضداد تُزيد من معدّلات شفاء الأمراض المناعية

تمكّن باحثون من كلية الطب في جامعة ستانفورد من معالجة الفئران بضد للتخلص من الخلايا الجذعية المعيبة، المكّونة لخلايا الدم والموجودة في نقي العظام، واستبدالها بازدراع خلايا جذعية سليمة. ويُعتقد بأن هذه العملية ستحلّ محلّ المعالجات الإشعاعية والكيميائية القاسية المهدّدة للحياة والتي تستعمل لتهيئة المرضى لعملية ازدراع النقي. تقول إحدى أعضاء فريق البحث:"هناك الكثير من الأمراض الدموية والمناعية التي يتم شفاؤها بازدراع خلايا جذعية سليمة، مثل المنجلية، والتلاسيميا، وفقر الدم اللاتصنيعيMDS، وأمراض المناعة الذاتية. ولكن تحضير المرضى لعملية الازدراع يتطلب تعريضهم لمعالجات سامة". في هذه الدراسة، تمّ التخلص من الخلايا الجذعية المعيبة المكونة لخلايا الدم والموجودة في نقي العظام بالضد SR1، المرتبط إلى البروتين الغشائي CD117 الذي تعبر عنه الخلايا الجذعية وله دور في تنظيم نمو ونشاط الخلايا الجذعية فيوقف عمله. وكانت دراسات تجريبية على الحيوانات قد أشارت إلى أن المعالجة بهذا الضد آمنه، وبناءً على ذلك يجري الإعداد لدراسة سريرية لاستعمال هذا الضد في علاج الأطفال المصابين بمرض نقص المناعة الخلقي الشديد. وتعدُّ عملية ازدراع الخلايا الجذعية العلاج الوحيد لمرض فقر الدم اللاتصنيعي. يمنع الضد SR1 نمو الخلايا الجذعية المعيبة المعزولة من مرضى فقر الدم اللاتصنيعي والخلايا الجذعية المعزولة من أشخاص أصحاء. وعند معالجة الفئران المهندسة جينياً بحيث يكون لديها خلايا جذعية بشرية وأخرى فأرية، منع الضد SR1 من نمو الخلايا الجذعية البشرية، وتلك المعزولة من مرضى فقر الدم اللاتصنيعي. ومع أن هذا الضد خفّض عدد الخلايا الجذعية المعيبة إلا أن ذلك التأثير كان مؤقتاً، ولذلك يُقترح استعمال معالجات داعمة للتخلص من الخلايا الجذعية المريضة. وبناءً على نتائج هذه الدراسة والدراسات الأخرى، حصل الباحثون على موافقة من وكالة الغذاء والدواء الأمريكية FDA لاستعمال هذا الضد في تجارب سريرية على مرضى فقر الدم اللاتصنيعي بحيث يتم استنفاذ الخلايا الجذعية المريضة وازدراع خلايا جذعية سليمة.

Science Daily ,11 Feb ,2019

كيف ينتج الرجال النطاف باستمرار، وكيف يمكن لهذا الاكتشاف أن يساعد في علاج العقم؟

استخدم الباحثون تقنية رائدة لتمييز الأنماط الخلوية في خصى كلٍّ من حديثي الولادة والبالغين عند الإنسان، حيث أدى تحديد الواسمات الحيوية للخلايا الجذعية للمنسليات المنوية إلى فتح الطريق لاكتشاف استراتيجيات جديدة لعلاج العقم الذكري. إن عملية إنتاج النطاف التي تُعرف بـ Spermatogenesis تؤدي إلى إعطاء أكثر من 1000 نطفة في الثانية الواحدة عند الذكور الطبيعيين. بالمقابل، تأتي هذه الانتاجية من نمط خلوي خاص يُدعى الخلايا الجذعية للمنسليات المنوية. مع ذلك لم تتم دراسة هذه الخلايا بشكل جيد لدى الإنسان، وإن محاولات تنميتها في المختبر لأغراض سريرية حقّقت نجاحاً محدوداً.في شباط 2019 نشر

باحثون في كلية الطب التابعة لجامعة كاليفورنيا في سان دياغو، دراسة في مجلة Cell Reports استخدموا فيها تقنية تُدعى سلسلة الـ RNA في الخلية الوحيدة single-cell RNA sequencing لتطوير صورة أوضح للخلايا الجذعية للمنسليات المنوية وكيفية تشكل النطاف، وطوّروا أدوات لعزل هذه الخلايا بشكل أفضل. وقال ميلز ويلكنسون كبير الباحثين في قسم التوليد في كلية الطب بجامعة فرانسيسكو: "تحدد تقنية سلسلة الـ RNA في الخلية الوحيدة نشاط مئات المورثات في جينوم لخلية وحيدة"، ذلك أن كل نمط خلوي يبدي تركيباً مختلفاً للمورثات الفعالة. تسمح هذه التقنية بتحديد أنماطٍ خلوية جديدة، وبتطبيق هذا الأسلوب على الخصى اكتشفنا العديد من المراحل المختلفة للخلايا السلفية للمنويات عند الإنسان. حدّد الباحثون عدة أنماط خلوية في خصى البالغين والتي من المحتمل أن تتضمن خلايا جذعية للمنسيات المنوية، وخلايا ذات خصائص الخلايا الجذعية للمنسليات المنوية لدى حديثي الولادة، وأضاف ويلز: "إن الخلايا الجذعية للمنسليات المنوية ليست ضرورية لإنتاج النطاف حتى سن البلوغ، وأن وجودها لدى حديثي الولادة يشير إلى احتمال أنها تؤدي وظائف غير معروفة عند الرضع والأطفال الصغار". كما حدّدت هذه الدراسة العديد من الجزيئات الفريدة–واسمات حيوية–النوعية للخلايا الجذعية للمنسليات المنوية. تسمح هذه الواسمات التي يمكن كشفها باستخدام أضداد نوعية بانتقاء الخلايا الجذعية للمنسليات المنوية بنجاح. وحدّد فريق ويلكنسون نشاط الجينات في الخلايا الأخرى التي تدعم الخلايا الجذعية للمنسليات المنوية، وساعدت هذه النتائج على تطوير عدة خلطات بروتينية تقود تكاثر الخلايا الجذعية للمنسليات المنوية في المختبر، وتسمح لهم باستخدام الخلايا الضرورية في التطبيقات السريرية. يقول ويلكنسون: "هذا دليل على أهمية الدراسات السريرية المستقبلية لاستخدام الخلايا الجذعية للمنسليات المنوية للعلاج من العقم، بما في ذلك مرضى السرطان الذين أصيبوا بالعقم نتيجة تعرضهم للعلاج الكيميائي".

Science Daily 5 Feb, 2019

تحديد المورث المسؤول عن زيادة سرعة نمو نبات قصب السكر

رغم الجهود المبذولة عالمياً في مجال تربية النبات وتطوير العمليات الزراعية وعمليات إدارة مكافحة الأمراض والآفات، فإن غلة نبات قصب السكر قد بقيت ثابتة دون أي زيادة لعقود بسبب مشاكل متعلقة بتطور السوق. إن القدرة التخزينية لسوق هذا النبات محدودة فيزيائياً مما يترتب عليه تحديد حجم السكروز والكتلة الحيوية التي يمكن الحصول عليها من هذا المحصول بغية إنتاج السكر أو الكحول الإيتيلي. اكتشف فريق من الباحثين في البرازيل بالتعاون مع باحثين أستراليين وألمان طريقة للتغلب على قلة غلة قصب السكر وذلك من خلال التحكم بالمورثة *ScGAL*. وجد الفريق البحثي المذكور أن المورثة *ScGAL* تلعب دوراً أساسياً في سرعة تطور سوق نبات قصب السكر. قام الباحثون بالتلاعب بالمورثة المذكورة وإنتاج نباتات قصب سكر محورة وراثياً أظهرت زيادة معنوية في حجم السوق وكتلتها الحيوية. وقد نُشرت نتائج هذه الدراسة في إحدى المجلات العالمية. عملت المورثة *ScGAL* على زيادة نمو نبات قصب السكر خلال فترة زمنية قصيرة مقارنة بنبات قصب السكر غير المحور مما سيسمح بتربية الأصناف المعدلة وراثياً خلال زمن قصير نسبياً، وبإنتاج كتلة حيوية أعلى. استنتجت الدراسة أن المورثة *ScGAL* تتوسط التحكم بهرمونات التطور لدى نبات قصب السكر كالإيتيلين والجبريلين. من المعروف في الأدبيات استخدام الجبريلينات بكثرة بغية تحسين غلة العديد من المحاصيل، كما تُستخدم من أجل تسريع النضج في نبات قصب السكر وذلك من خلال التفكيك السريع لبروتينات DELLA. كما يُستخدم الإيتيلين بشكل أساسي خلال فترة نضج نبات قصب السكر وذلك عندما يرغب المزارع بتوجيه النبات لتخزين السكروز عوضاً عن النمو وإنتاج الأوراق. على العكس من الجبريلينات، يمتلك الإيتيلين القدرة على المحافظة على البروتينات DELLA مما يسمح لهذه البروتينات بالتآثر وتفكيك بروتينات أخرى محفزة للنمو. بغية فهم دور البروتينات

DELLA وكيفية تنظيمها لنمو نبات قصب السكر، وبشكل خاص تطور السوق، قام فريق من الباحثين بإجراء تجربة تضمّنت التعبير الوراثي للمورثة *ScGAL* في أحد أصناف قصب السكر الأسترالية. أنتج الباحثون سلالات من نبات قصب السكر تمّ في بعضها إسكات أو تثبيط للمورثة *ScGAL* بغية تقليل إنتاج البروتينات DELLA وإيقاف تفكيك البروتينات الأخرى التي تساهم في تطور النبات. كما قاموا بإنتاج نباتات أخرى من قصب السكر تمّ فيها التعبير الوراثي عن المورثة *ScGAL* بشكل مفرط بغية إنتاج بروتينات DELLA بشكل مرتفع وبالتالي زيادة قدرة هذه البروتينات على تفكيك وتحطيم البروتينات المحفزة للنمو. تبين للباحثين من خلال تقييم النباتات المحورة وراثياً بعد أربعة أشهر من الزراعة أن النباتات التي عبّرت بشكل مفرط عن المورثة *ScGAL* كانت متقزمة وتعاني اضطرابات عديدة في مسار استقلاب الطاقة. على العكس من ذلك، كانت النباتات التي تمّ فيها إسكات المورثة *ScGAL* طويلة وذات كتلة حيوية أكبر. خلصت الدراسة إلى تحديد دور المورثة *ScGAL* في زيادة سرعة نمو نبات قصب السكر وزيادة كتلته الحيوية من خلال دورها في تنظيم عمل البروتينات DELLA.

Science Daily 3 Aug, 2018

مخطط جزيئي جديد يغني فهمنا للاصطناع الضوئي

استخدم الباحثون مجهراً ضوئياً يُعدّ الأكثر تقدماً في العالم للكشف عن تركيب بروتين ضخم ومعقد مهم للاصطناع الضوئي، سوف يُسمح للعلماء ولأول مرة باستكشاف وظائف هذا البروتين المعقدة وإمكانية أن يكون له دور في عملية اصطناع منتجات حيوية تتضمن بدائل البلاستيك أو الوقود الحيوي. سوف تؤدي نتائج هذا البحث الذي نُشرت نتائجه في مجلة Nature إلى فهم أفضل لعملية الاصطناع الضوئي بما يسمح لنا بزيادة فاعلية عملية الاصطناع الضوئي والمتعضيات الخضراء الأخرى وبالتالي زيادة كمية إنتاج الكتلة الحيوية والغذاء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، كما أنه مهم وبشكل جزئي لإنتاج منتجات حيوية متجددة وبتكلفة نسبية معقولة. هذا البروتين المعقد والمكتشف من عقود مضت يُدعى NADH dehydrogenase-like complex (NDH) وهو معروف بتنظيمه لطور الاصطناع الضوئي حيث تخزن طاقة أشعة الشمس ضمن نموذجين من جزيئات الطاقة الخلوية والتي تستخدم لاحقاً لتحويل ثنائي أكسيد الكربون الى سكر.

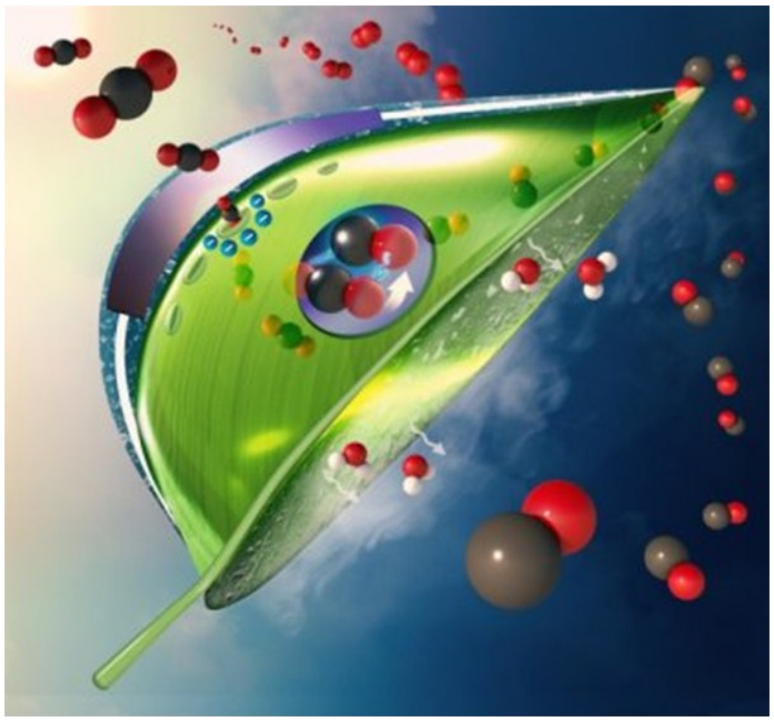
أوضحت الأبحاث القديمة أن NDH يقوم بتعديل حركة الإلكترونات المشحونة بين معقدات البروتين الأخرى في الكلوروبلاست بطريقة تضمن تصحيح النسبة لكلّ جزيئة طاقة منتجة. بالإضافة إلى ذلك، يعمل NDH على زيادة كميات ثناني أكسيد الكربون المتاحة وذلك بربط امتصاص ثناني أكسيد الكربون بمعدل نقل الإلكترون. لفهم حقيقي لكيفية قيام الـ NDH بإنجاز مثل هذه الوظائف، احتاج العلماء لمخطط جزيئي يشير الى تموضع وناقلية كلّ الذرّات في هذا البروتين المعقد باستعمال الـ TEM (Transmission electron microscopy) وهذه التقنية لم تتح حتى وقت قريب جداً. وكانت الأبحاث حول هذا البروتين حتى آخر عشرين عاماً صعبة جداً والنتائج مربكة وغير حاسمة، وكان الحلّ لفهم بنية وتركيب ووظيفة هذا البروتين بتطوير كاميرا العد المباشر للإلكترون. كان تحديد تركيب الجزيء يحتاج لعدة سنوات

باستخدام نظام cryo-TEM imaging الذي يعتمد أساساً على الفلم، وهذا يعني أن كلّ تعرض ضوئي سوف يتم مسحه وإظهاره قبل أن يتم تحليله. على كلّ حال كانت الصعوبة الرئيسة تكمن في أن الصور تكون ضبابية وغير واضحة بسبب عدم تمكن الكاميرا من الالتقاط اللحظي للحظة التعرض الضوئي وبالتالي الحاجة الى آلاف الصور للحصول على لمحة دقيقة عن الجزيء. تمّ حلّ هذه المشكلة باستخدام النظام الجديد electron counting camera الذي يقوم بتسجيل الحركات رقمياً بمعدل إطاري عالٍ جداً ودقيق ليقوم لاحقاً بتجميعها افرادياً لمنع حصول الضبابية في الصورة. قام الباحثون في هذه الدراسة بعزل معقدات الـ NDH من أغشية cyanobacterium الضوئية، وقاموا باستخدام الـcryo-TEM instrument المزوّد بكاميرا العد الإلكتروني الجديد ببناء خريطة كثافة ذرّية استُخدمت لوضع نموذج لـ معقد الـ NDH والتي تظهر تموضع كافة تحت الوحدات البروتينية لمعقد NDH وأيضاً التموضع الأمثل للذرات في المعقد البروتيني وبهذا يكون الباحثون قادرين على تشكيل واختبار نظرية إمكانية مساهمة معقد الـ NDH بتشكيل السكر عن طريق موازنة النسبة بين جزيئتي الطاقة الخلوية.

Science Daily 14 Feb, 2019

نقل الأوراق الاصطناعية من المختبر الى الهواء

تحاكي الأوراق الاصطناعية عملية الاصطناع الضوئي (التركيب الضوئي)، العملية التي تقوم فيها النباتات باستخدام الماء، وثنائي أوكسيد الكربون الموجود في الهواء لتصنيع الكربوهيدرات باستخدام الطاقة المأخوذة من ضوء الشمس، لكن هذه الأوراق الاصطناعية (التي تبشّر بالخير في خفض غاز ثنائي أكسيد الكربون في الغلاف الجوي) لا تعمل إلا في المختبر لأنها تستخدم غاز ثنائي أكسيد الكربون النقي والمضغوط من الأسطوانات.



شكل يمثل الورقة الاصطناعية . يدخل غاز ثنائي أكسيد الكربون (ممثلاً بكرات بلون أحمر وأسود) الى الورقة حيث يتبخر الماء (ممثلا بكرات بلون أحمر وأبيض) من قاعدة الورقة. وصنع النظام الضوئي الصنعي هذا (الكرات الأرجوانية في مركز الورقة) مستقبلاً أو ماصاً للضوء مغطى بمفعل أو محفز لتحويل ثنائي أكسيد الكربون الى أحادي أكسيد الكربون وتحويل الماء الى أكسجين (ممثلاً بكرات حمراء مضاعفة) باستخدام ضوء الشمس.

واقترح باحثون في جامعة إيلينوي في شيكاغو حلاً يمكّن من جلب الأوراق الاصطناعية هذه خارج المختبر الى البيئة. هذه الورقة المبتكرة والتي تستخدم غاز CO_2– المنبعث من البيوت البلاستيكية– الموجود في الهواء، ستكون أكثر كفاءة على الأقل بعشر مرات من الأوراق الطبيعية في تحويل CO_2 إلى وقود. هذا، وقد تمّ نشر هذا البحث في مجلة ACS & Engineering Sustainable. حتى الآن، تعتمد كلّ النماذج المصمّمة من الأوراق الاصطناعية، التي تمّ اختبارها في المختبرات، على استخدام CO_2 المضغوط ضمن الأسطوانات، ولجعل استخدام هذه الأوراق في العالم الحقيقي ناجحاً فهي بحاجة إلى أن تكون قادرة على سحب غاز CO_2 من مصادر يكون فيها هذا الغاز أكثر تميزاً كما في الهواء والغازات المنبعثة. إن فصل تزويد غاز ثنائي أكسيد الكربون المضغوط عن هذه الأوراق يعني أن على هذه الأوراق أن تجد طريقة ما لجمع وتركيز غاز CO_2 الموجود في الهواء لتفعيل تفاعلات الاصطناع الضوئي الاصطناعي. لذا قام Singh وزميله

Prajapati بابتكار حلّ لهذه المشكلة من خلال تغليف الأوراق الاصطناعية التقليدية بداخل كبسولة شفافة مصنّعة من غشاء نصف نفوذ من رباعي كلور الأمونيوم ومليئة بالماء. يسمح الغشاء للماء الموجود بداخله بالتبخر خارجاً عند تسخينه بضوء الشمس، وعند مرور الماء خلال الغشاء فإنه يقوم بشكل انتقائي بسحب غاز ثنائي أكسيد الكربونCO_2 من الهواء للداخل مما يسمح للأوراق الاصطناعية بداخل هذه الكبسولة بالعمل وتبدأ بتحويل ثنائي أكسيد الكربون CO_2 إلى غاز أحادي أكسيد الكربون الذي يمكن دفعه خارجاً واستخدامه في تصنيع مختلف أنواع الوقود الاصطناعي، كما يتم إنتاج الأكسجين الذي يمكن تجميعه أو تحريره في البيئة المحيطة. وكما قال Singh: "إن تغليف تقنية الأوراق الاصطناعية بداخل هذا الغشاء المبتكر سيجعل الوحدة هذه بأكملها قادرة على العمل في الخارج مثل الورقة الطبيعية". ووفقاً لذلك، فإن 360 ورقة بطول 1,7 متر وعرض 0,2 متر لكلٍّ منها ستنتج ما يقارب نصف طن من غاز أول أكسيد الكربون في اليوم والذي يمكن استخدامه كأساس للوقود الاصطناعي. ان 360 ورقة اصطناعية تغطي حوالي 500 متر مربع ستكون قادرة على خفض مستوى غاز ثنائي اكسيد الكربون بنسبة 10% في الهواء المحيط ضمن 100 متر في اليوم الواحد. "يعتمد هذا التصميم المبتكر على استخدام مواد وتقنيات متوفرة والتي عندما تتحد يمكنها إنتاج أوراق اصطناعية جاهزة لتوظيفها خارج المختبرات، إذ يمكنها أن تلعب دوراً مهماً في الحدّ من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي"

ScienceDaily 21 Feb, 2019

الإجهادات في المحاصيل تشير إلى فوائد مدهشة

يُعرف الإجهاد باسم "المرض القاتل"، ويمكن أن يؤدي لدى الإنسان إلى زيادة المشاكل الصحية الطارئة مثل النوبة القلبية أو السكتة الدماغية. لكن الأبحاث التي أجريت الآن في جامعة تكساس في سان أنطونيو (UTSA) ونُشرت في العدد الأخير من مجلة "النباتات" لكلٍّ منها تشير إلى أن الإجهاد في المملكة النباتية أقل تدميراً للنباتات مما هو عليه لدى البشر. ووفقاً لباحثين في علم الأحياء، فإن النباتات التي تهاجمها "الإجهادات" تطلق فوراً مركّبات تُعرف باسم "المواد الطيارة للأوراق الخضراء" أو مركّبات GLVs، التي تقوم بدور رئيسي لها وللنباتات الأخرى القريبة منها. هذه المركّبات تدافع بنجاح عن النبات بينما تمنع مؤقتًا نمو النبات. يقول JurgenEngelberth، (الأستاذ في قسم علم الأحياء (UTSA): "عندما يمرض البشر يصابون بالضعف". لا يمكننا أن نكون نشيطين جسديًا ونحار بالمرض في الوقت نفسه. لقد لاحظنا هذه الظاهرة نفسها في النباتات. لكن الفرق هو أن هذا الدفاع بواسطة "(GLVs) المواد الطيارة للأوراق الخضراء" يجعل النبات يتعافى بوقت أقل بكثير بالمقارنة مع الضغوط المماثلة في البشر، وبالتالي يمكن للنباتات محاربة الهجمات ومن ثم الاستمرار في النمو بمعدل مقبول، مع قلة أو عدم وجود نتائج سلبية كالتي لوحظت في البشر. (GLVs) هي في الأساس مظهر النباتات الخضراء ورائحتها، وقد تم توثيقها بشكل جيد كآليات وقاية. فعندما يتعرّض النبات لهجوم سواء من أعشاب ضارة أو حشرات أو آفات، فإنه يقوم بإطلاق المركّبات الكيميائية مؤقتًا والتي يمكن أن تساعده يطرد الإصابة أو جذب الحيوانات التي تتغذى على الأعشاب الضارة. في بعض الحالات، يستمر النبات في إنتاج مركّبات GLV أكثر تعقيدًا بعد أيام من الهجوم الأولي. قام Engelberth وزملاؤه من جمعية "UTSA" بتعريض شتلات الذرة في مراحل مختلفة من النمو إلى هذه المركبات الواقية. كما لاحظوا أن المحاصيل النباتية التي تعرّضت للإجهاد قد أوقفت نموها بنسبة 20٪ وسطياً، وركزت على "الدفاع". كما لاحظ الباحثون أيضاً أنه بعد عدة أيام دون أي هجوم آخر، تمكنت النباتات من التعويض والنمو مرة أخرى. ينهي الباحث قوله: "إذا لم يكن هناك خطر آخر من الأعشاب الضارة، أو التغذية على النباتات، فعندئذ يمكن أن تستثمر الطاقة الأيضية مرة أخرى في النمو. أما إذا ما

استمرت الأعشاب الضارة، فستستمر النباتات في الدفاع". يجب على النباتات توظيف العديد من الاستراتيجيات لضمان البقاء. على عكس الحيوانات، فإنها لا تميل إلى قتل أعدائها، لأنهم في كثير من الحالات يحتاجون إلى هؤلاء المهاجمين أنفسهم لمساعدتهم بالتلقيح. لا تزال آلية نشر النبات للمواد الأيضية التي تدافع عنه عند الهجوم، غير معروفة بدقة. ومع ذلك، فإن قدرة النبات على استعادة النمو بسرعة بعد نشر المواد الطيارة (GLV) تقدم دليلاً حول مرونة النبات. تظهر التقديرات الأخيرة أن هناك خسارة متوقعة تتراوح بين 10 و25 في المائة في غلة المحاصيل بسبب ارتفاع حرارة المناخ والزيادات اللاحقة في مجتمعات الحشرات. وسيواصل الباحثون في UTSA التركيز على العمليات التي تجري في GLVs "المواد الطيارة للأوراق الخضراء"، للمساعدة في تحقيق فهم أكبر لمستقبل إمدادات الغذاء على كوكبنا.

Science Daily, 14 February , 2019

ساهم في هذا العدد:

د. نزار مير علي، د. وليد الأشقر، د. حسام الحاج علي ، د. أنطونيوس الداوود، ب. عبد المنعم جباوي، ب. عصام خنسة، م. حسام الفاعوري، م. مهند شعبان، م.م. رنا زكريا.

التدقيق اللغوي: حسان بقلة - ر. 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