هيئة الطاقة الذرية السورية

Biotechnology News

أخبار التقانة الحيوية

السنة الثامنة ـ العدد الثاني ـ نيسان 2009

نشرة إعلامية فصلية يصدرها قسم التقانة الحيوية والبيولوجيا الجزيئية في هيئة الطاقة الذرية

المكسيك تسمح بزراعة الذرة المعدلة وراثياً للتجارب

بدأت المكسيك بتعديل قوانينها لتسمح بزراعة الذرة المعدلة وراثياً لأغراض التجارب. حيث سيتمكن المزارعون الآن من تقديم طلب إلى الحكومة للحصول على ترخيص لزراعة قطع تجريبية. ولم يضع القانون الذي صدر بتاريخ 6 آذار 2009 حدوداً على مساحة القطع التجريبية أو المناطق التي يمكن إجراء التجارب فيها. وقد كانت المكسيك، وهي الموطن الأصلي لنشوء الذرة، قد منعت حتى تاريخ صدور القانون وبشكل تام زراعة أصناف ذرة معدلة وراثياً. وتعترض جماعات حماية البيئة على القانون وتعتبره خطوة باتجاه الزراعة الواسعة للذرة المعدلة وراثياً. ويحذر المعارضون بأن الذرة المعدلة يمكن أن تلوث الحقول وتهدد التنوع الحيوي للمحصول حيث يوجد 200 صنفاً من الذرة في المكسيك. ومن الجدير بالذكر أن الحكومة لم تصرح بوجود خططٍ مستقبلية للسماح بالزراعة الواسعة للذرة المعدلة وراثياً.

المعالجة بالخلايا الجذعية تحرض تشكل الأورام

سبب ازدراع خلايا جذعية عصبية من منشأ جنيني منفذ في روسيا تشكل ورم دماغي لدى طفل بعمر عشر سنوات، وأثار باحثون بهذا المجال مشكلة أمان المعالجة باستعمال خلايا جذعية عصبية. إذ أكدوا أن الورم ناجم عن نسيج المعطي وليس من الطفل المريض. ويعد هذا أول تقرير يشير لتشكل سرطان بعد المعالجة بازدراع خلايا عصبية جنينية. عانى الطفل من مرض وراثي متنحي يدعى (Ataxia Telangiectasia)، وهو مرض تنخر عصبي أقعده كرسي متحرك حيث حقنه فريق الباحثين بعدة ازدراعات لخلايا جذعية عصبية ناشئة ومنقاة من أدمغة أجنة متروكة. اكتُشف لدى الطفل بعد أربعة أعوام سرطان بطيء جداً (Glioneural) بعد شكوى ألم في الرأس. وتبين بعد دراسة نسيجية لتحديد شكل الورم أنه مؤلف من خليط من عدة أنماط خلوية بعكس أغلب أورام الدماغ التي تنشأ عادة من نمط خلوي واحد. تشير هذه الأنماط الخلوية بأن الورم ناجم عن خلايا جذعية ذات مقدرة تمايز باتجاهات متعددة. وللنظرٍ في إمكانية أن يكون الورم ناجم عن خلايا المريض، نظراً لكون مرض الـ AT يضعف الجهاز المناعي ويعرض المرضى للسرطان، حاول الباحثون تحديد مصدر الورم واستنتجوا بأن الورم لا يمكن أن يكون من خلايا الطفل لأنه متماثل اللواقح بالنسبة لطفرة AT في حين كان الدنا المأخوذ من الورم حاملاً للأليل السليم، مما يشير بأن الورم ناجم عن النسيج المزدرع.

نبات التبغ ينتج هرمون يحمي خلايا الكلية من الأذى

مكون الحمر أو ارثيروبوتين EPO عبارة عن هرمون بروتيني سكري يسيطر على إنتاج خلايا الدم الحمراء. يلعب الـ EPO دوراً واقياً للنسج بشكل عام مما يسمح باستخدامه في علاج عديد من الأمراض والأذيات، كالسكتات واحتشاء العضلة القلبية وتأذي النخاع الشوكي. ويساهم أيضاً في استجابة الدماغ للأذى العصبي والتآم الجروح. إن الشكل المأشب لـ EPO عبارة عن مركب صيدلاني حيوي هام يستخدم بشكل واسع في أمراض الدم الناتجة عن الفشل الكلوي، المعالجة الكيميائية ومرض نقص المناعة المكتسبة. لسوء الحظ لم تكن الزراعات الخلويةٍ سباقة لتلبية حاجة السوق المطلوبة من الـ EPO نظراً لتكلفة الإنتاج الباهظة الثمن. إن استعمال النباتات كأنظمة إنتاجية يمكن أن يضع حداً لهذا العجز ويصبح بالإمكان استخدام الـ EPO وبشكل عملي واقتصادي في العلاج المطلوب. طور فريق من الباحثين في كندا نبات تبغ محور وراثياً قادر على إنتاج كميات كبيرة من الـ EPO (أكثر من 0.05% من البروتين الكلي المنحل الموجود في الأوراق). وجد الباحثون أن هناك سويات مرتفعة من الـ EPO يتم تركيبها في الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية بشكل أكبر من الأبوبلاست أومن الصانعات الخضراء. أوضح

الفريق أيضاً أن للـ EPO ذو المنشأ النباتي قدرة غلى تعزيز الألفة مستقبل–ربيطة وكان بإمكانه حماية الخلايا الظهارية للكلية من الأثر المميت للسيتوكينين في الزجاج. لا يملك الـ EPO المنتج من التبغ تأثيرات جانبية مؤذية مرتبطة مع نشاط التشكل الدموي المفرط.

تحديد مورثات مسؤولة عن تحمل الصقيع عند القمح

تمكنت مجموعة باحثين دولية يرأسها Jorge Dubcovsky من جامعة California–Davis من تحديد مورثات مسؤولة عن تحمل الصقيع عند القمح. ومن المتوقع أن يدعم هذا الاكتشاف مساعي مربي القمح في تطوير سلالات أكثر مقدرة على مواجهة الصقيع. لقد سبق لهذا الفريق أن حدد مجموعةٍ من 11 مورثة متوضعة على الصبغي 5AL والتي تملك دوراً فعالاً في التحكم في عدة مورثات أخرى تزيد في قدرة القمح على مقاومة البرودة. بالإضافة إلى ذلك، فقد لوحظ بأن الأصناف المقاومة للبرودة قد فعلت مورثتين من مجموعة المورثات هذه بشكل أكبر من الأصناف المتأثرة بالبرودة. كما أوضح Kim Gerald المشترك في المشروع، بأنه سيتم في الخطوة التالية فحص الاختلافات في تحمل البرودة عند مجموعة من سلالات القمح الشتوي لتحديد المورثات التي تمتلكها الأصناف الصلبة والتي تزرع في المناطق الباردة مثل روسيا وأوكرانيا، وكندا ومناطق أخرى شديدة البرودة. سيقوم الفريق فيما بعد باستخدام هذه الاكتشافات لإجراء مسح للسلالات المتوفرة وتحديد أفضل تركيبة من المورثات المقاومة للصقيع ومن ثم استخدامها لتطوير معلمات وراثية بهدف تسريع انتخاب أصناف أكثر قدرة على تحمل الصقيع.

تحديد مواقع مورثات خلايا الساق لدى النبات

تختلف خلايا الساق لدى النباتات عن الخلايا الحيوانية بكون الخلايا المرستيمية تتشكل لتعطي معظم أنواع الخلايا. تنشأ أجزاء النبات العلوية مثل الأزهار والأوراق والبذور من قمة مرستيمية نامية وهي عبارة عن نوع خاص من المرستيم متواجد عند قمة الساق. وعلى عكس الخلايا الحيوانية، يمكن لهذه القمم المرستيمية أن تنتج أي نوع من الخلايا خلال مرحلة نمو النبات.غير أنه على الرغم من أهمية دور الخلايا الساقية إلا أن التركيب الجزيئي ما يزال غير معروف تماما. تمكن الباحث G.V Reddy وزملاؤه بجامعة California Riverside باستخدام نبات الاربيدوبسيس كنموذج من تحديد جميع المورثات المعبر عنها في خلايا ساق النبات، ولقد تمكنوا أيضا من معرفة المورثات المعبر عنها في الخلايا المتمايزة وفي الخلايا المنظّمة لمصير الخلايا المرستيمية. سيساعد هذا الاكتشاف الباحثين في فهم المسارات الجزيئية التي تستخدمها خلايا الساق كما يمكن أن يساهم في تعبيد الطريق نحو فهم تطور أصناف نباتية ومحاصيل أخرى. وستساهم أيضا هذه الدراسة في طرح أسئلة أساسية مثل "ما الذي يُعرّف خلايا الساق ولماذا تؤدي هذه الخلايا إلى نمو خلايا معينة تحديدا".

مقاومة نباتات الأرز المحورة وراثياً لفيروس الـ "تونغرو"

اكتشف علماء من مركز Donald Danforth للعلوم النباتية التقنية التي تخفض الإصابة بالفيروس المسبب لمرض التونغرو عند الأرز (RTD)، والذي يعتبر العائق الرئيسي لإنتاج الأرز في جنوب وجنوب شرق آسيا. حيث يقدر الفقد السنوي في إنتاج الأرز في العالم بحوالي 1.5 بليون دولار أمريكي. فلقد وُجد أن نباتات الأرز المحورة وراثيا للتعبير إما عن RF2a أو RF2b، والتي هي عبارة عن عوامل نسخ هامة لتطور النبات والتعبير عن المحضض الفيروسي، لها القدرة على تحمل الإصابة التي يسببها فيروس rice tungro (RTBV) bacilliform virus عند الأرز. ومن المعروف أن الإصابة بمرض الـ RTD تحدث متزامنة مع العدوى بفيروس RTBV وفيروس RTSV اللذين ينتقلان عادة بواسطة حشرة نطاط الأوراق الخضراء. وقد أنشئ تعاون ما بين الباحثين في كل من مركز العلوم النباتية ومعهد أبحاث الأرز في الفيلبين لإثبات وجود مقاومة عند نباتات الأرز المحورة ضد فيروس RTBV وذلك في تجارب ضمن البيوت الزجاجية. لقد نال هذا البحث الكثير من الجهد والوقت حتى حصلنا على معرفة ومعلومات كافية حول الفيروس والعائل لنصل إلى إيضاح نمط المقاومة ضد المرض؛ وصرح مدير الأبحاث ورئيس مركز DDPSC. أن نتائج هذه الدراسة سوف تقود وبشكل واعد إلى تحسين غلة محصول الأرز في المناطق الأكثر تأثراً بهذا المرض في العالم إن اجتماع المورثات التي تعبر عن عوامل النسخ مع المورثات التي تدعم المقاومة ضد الناقل الحشري من الممكن أن يؤدي إلى إيجاد أصناف جديدة من الأرز تتمتع بزيادة معتبرة في مقاومة مرض RTD في المناطق الأكثر عرضة للإصابة في العالم.

العلماء يطورون ذرة غنية بالسكر

قام العلماء في جامعة Illinois بتطوير نباتات ذرة محورة تنتج كتلة حيوية بكمية أكبر وذلك عن طريق تحفيز تعبير المورثة *Glossy 15*. كان قد سبق وتم تعريف هذه المورثة لدورها في تشكيل غطاء شمعي لبادرات الذرة والذي يقوم بدور شاشة شمسية لحماية النبات الفتي. كما أن هذه المورثة مسؤولة عن إبطاء

نضج الإشطاء. لقد لاحظ Stephen Moose وزملاؤه أنه ينتج عن تضخيم المورثة *Glossy 15* في الذرة نباتات أكبر على الرغم من وجود عدد أقل من الحبوب، إلا أن النبات ينتج كمية أكبر من السكر في القصبة مما يجعله مناسباً كمولد للوقود الحيوي وعلف للماشية. أحد المزايا لزراعة الذرة الغنية بالسكر بالمقارنة مع الـ switchgrass أو الـ miscanthus أن الذرة السكرية حولية. لقد أشار Moose إلى أنه في حال جذب هذا النبات الآفات أو طور مرضاً ما، يستطيع المزارعون أن يزرعوا محصولاً آخراً في السنة التالية. كما نوه Moose إلى أن الذرة المحورة آمنة كنظيرتها غير المحورة قائلاً "إنها مورثة موجودة أصلاً في الذرة – كل ما قمنا به هو إضافة نسخة أخرى منها وهذا ما زاد من تعبيرها".

قد يكون مردود إنتاج الوقود الحيوي أعلى من النباتات ذات تركيب اللغنين المعدّل

يعتقد الباحثون من جامعة Pennsylvania بأن المفتاح للطريق الأخضر الرخيص لصنع الإيتانول هو النباتات المعدلة وراثياً التي تفرز الأنزيمات المحللة للخشب أو تلك المعدلة لمحتوى اللغنين. وهذا المجال يمكن أن يساعد على تحويل المخلفات الزراعية إلى غذاء من أجل الماشية. هناك الكثير من الطاقة السيلولوزية الغنية في الخشب المنسوجة مع اللغنين ذلك البوليمير الحيوي الذي يعطي النبات الصلابة والوقاية من المرضات والحشرات. يستهلك فصل اللغنين من السيلولوز وقتاً وتكلفة عالية الثمن، تتطلب كميات كبيرة من الحموض الحارة. يمكن تطوير نباتات معدلة وراثياً ذات محتوى منخفض من اللغنين من قبل الباحثين. ولكن هذه النباتات تكون عادة هزيلة وغير قادرة على البقاء قائمة ومعرضة لآكل النباتات والهجمات الميكروبية. عدل العلماء في جامعة ولاية بنسلفانيا تركيب البوليمير الحيوي عوضاً عن إنقاص محتواه في النباتات حيث أخذوا مورثة من البقدونس وأدخلوها إلى شجرة الحور. حيث ترمز هذه المورثة إلى بروتين يدخل من تلقاء نفسه بين جزيئتين من اللغنين عندما يتم تخليق بوليمير اللغنين. ولكن يكون من السهل تفكيكه باستخدام الأنزيمات التي تهاجم البروتينات بدلاً من الأنزيمات التي تهاجم اللغنين. يمكن أن يؤدي هذا الاكتشاف إلى سهولة هضم المجترات للمحاصيل العلفية.

مقاومة الأنفلونزا بقبضة واحدة!

سيؤمن لنا قريباً ضد واحد مقاومة مناسبة وشاملة لعدة سلالات من الأنفلونزا في آن معاً. فلقد تمكن الباحثون من عزل ضد بشري قادر على إيقاف فعالية فيروس الأنفلونزا وذلك عبر كبحه للآلية التي يستعملها الفيروس خلال اندماجه بخلايا المضيف. إن التبدل المستمر لمورثة الهيماغلوتنين (البروتين السطحي لفيروس الأنفلونزا) هو ما يتيح للفيروس إمكانية الهروب المستمر من قبضة الجهاز المناعي، من هنا كان لا بد من تجديد اللقاح ضد الأنفلونزا كل سنة. في حين أن الضد المكتشف حديثاً يستهدف هذا البروتين في منطقة نادراً ما تتغير، إضافة لكونها شديدة المحافظة في عدة أنماط من الأنفلونزا. خلال مسيرة عمل فريق الدكتور Wayne Marasco (وهو كيميائي مناعي في مدرسة هارفرد الطبية ومعهد دانا فاربر للسرطان في بوسطن) في محاربة أنفلونزا الطيور، تمكن أخيراً من تحديد ضد بشري قادر على تعطيل عمل فيروس أنفلونزا الطيور في المستنبت الخلوي أو عند حقنه بالفئران. ومن خلال دراسة الخصائص البلورية لمعقد الضد–الهيماغلوتنين، تمكن هذا الفريق من تحديد آلية العمل الدقيقة التي يكبح من خلالها هذا الضد التطفل الفيروسي. يمكن استعمال الضد الجديد كعلاج مضاد للفيروسات عند الناس المعرضين للإصابة بالأنفلونزا، كالطاقم الطبي أو الذين لديهم إصابات متكررة بالأنفلونزا أو من يملكون جهاز مناعي ضعيف لا يستجيب للقاح بشكل كاف. فالعلاجات الحالية للأنفلونزا تعمل آنياً لمدة يوم أو يومين، بالمقابل يبدو أن الضد الجديد يقاوم الأنفلونزا لعدة أيام بعد الإصابة مما يجعله أكثر فائدة. يأمل Marasco بأن يتمكن مع فريقه من استعمال هذا الضد الجديد كدواء مضاد للفيروسات بحلول عام 2011–2012. على الرغم من الأهمية الكبيرة لهذا الاكتشاف، إلا أنه من غير المنطقي أن نتوقع من هذا الضد القضاء على الأنفلونزا بشكل نهائي.

اكتشاف مورثة تسبب أورام الدماغ عند الأطفال

اكتشف باحثون ثمانية مورثات متشابهة قد تكون مسؤولة عن حدوث الورم البرعمي النخاعي Medulloblastoma وهو أشيع أورام الدماغ في الأطفال. يعتقد أن البروتين الناتج عن عمل هذه المورثات يوقف نمو الدماغ وتطوره، أما إذا حدثت طفرات فإن الدماغ يستمر بالنمو بشكل يؤدي إلى حدوث السرطانات. يتم حالياً تطوير أدوية تستهدف هذه البروتينات. وهناك دراسة لتحليل 200 عينة ورمية من أطفال في كندا والولايات المتحدة وإنكلترا وبولنده والسعودية. تبين بأن الطفرات المكتشفة غير مسؤولة عن تشكل السرطان.

حشرة المن تدعّم عملية التعايش مع البكتريا عبر الدنا المنتقل إليها.. دراسة حديثة تثبت انتقال

مورثات فعالة من بكتريا موجود سابقاً إلى العائل...

تبين أن حشرات المن تتداخل في عملية التعايش إلى أبعد الحدود وذلك من خلال تقديم المساعدة للبكتريا المتعايشة معها بواسطة مورثات انتقلت إليها من بكتريا سابقة كانت تتعايش معها. بينت دراسة حديثة، على حشرة من البازلاء بأن تلك الحشرة تحمل مورثتين من مورثات البكتريا. حيث أن تلك المورثتين فعالتان في خلايا متخصصة تعيش فيها البكتريا من نوع *Buchnera aphidicola* تسمى خلايا البكتريومو. يعتبر هذا الاكتشاف هو الإثبات الأول الذي يظهر انتقال مورثات فعالة من البكتريا إلى العائل، بينما المعروف سابقاً أنه يمكن للبكتريا أن تنقل الدنا غير الحامل للمورثات إلى عائلها. لقد أدى التعايش لفترة طويلة (مئة مليون سنة) مابين حشرة المن والبكتريا *Buchnera* إلى جعل البكتريا غير مستقلة داخلياً بشكل كبير مما أدى لجعل جينومها مختصراً إلى حد عدم احتوائه على الكثير من المورثات التي تمكنها من العيش مستقلة عن حشرة المن. ومن تلك المورثات التي تفتقدها تلك البكتريا مورثة ldcA والتي تشفر الجزيء المساعد على إعادة تركيب جدارها الخليوي. لقد أكتشف العالمان اليابانيان (Atsushi Nakabachi من معهد واكو، وNaruo Nikoh من جامعة اليابان) بأن حشرات المن تحمل مورثة مماثلة لمورثة *ldcA* الموجودة في البكتريا من جنس *Wolbachia*. وبالتالي فإن حشرة المن تقوم بإعادة تركيب الجزيء في الخلايا التي تعيش فيها البكتريا Buchnera وذلك لمساعدتها في إعادة بناء وإصلاح جدارها الخلوي. ولقد اقترح بأن عملية النقل للمورثة جرت في أنواع من حشرة المن والتي تتعايش مع البكتريا *Buchnera* و*Wolbachia* معاً، خاصةً وأن البكتريا *Wolbachia* لا تتعايش مع العديد من أنواع المن ومنهم من البازلاء. أكتشف أيضاً في هذه الدراسة وجود مورثة أخرى انتقلت من البكتريا إلى حشرة من البازلاء والتي يحتمل أن تكون البكتريا من جنس *Bradyrhizobium*. حيث وجد الباحثين مورثة تدعى *rlpA* في العديد من أنواع البكتريا وفي من البازلاء إضافة لنوعين من المن شديدي القرابة من من البازلاء، بينما لم تتواجد تلك المورثة في العديد من من الحيوانات الأخرى. ولقد تبين أيضاً أن تلك المورثة فعالة في خلايا البكتريوم ولكنه من غير المعروف آلية مساعدة تلك المورثة للبكتريا *Buchnera*.

النباتات المحورة وراثياً مصدر جديد للعقاقير المضادة للسرطانات

يعتبر إنتاج نباتات مقاومة للحشرات ومتحملة للمبيدات ليس جديداً، فلقد عرف العلماء منذ فترة طويلة كيفية دفع النباتات إلى إنتاج المواد الخاصة بها سواء القاتلة أو المنفرة للحشرات وذلك عن طريق إدخال المورثات من نباتات أو حيوانات أخرى. والجديد في هذا المجال هو المقدرة على تحريض النبات ودفعه إلى إنتاج مواد جديدة عبر التدخل بآلية الاستقلاب الخاصة به. ولهذا الغرض، طور مجموعة من العلماء من معهد Massachusetts التقني في الولايات المتحدة الأمريكية مركبات جديدة تصطنع في نبات *Catharanthus Roseus* يستخدم بعضها كعقاقير مضادة للسرطان ومجموعة من الأمراض الأخرى. ويقول العلماء أن هذا النمط من التداول يقدم أسلوبا جديدا في جعل العقاقير المنتجة بهذه الطريقة أكثر فاعلية وأقل سمية. ينتج نبات الـ*Catharanthus roseus* مجموعة من المواد والمركبات ذات الأهمية الطبية والصيدلانية منها القلويدات مثلاً (Vinblastine) والذي يستخدم في معالجة أمراض السرطانات وخاصة سرطانات الغدد اللمفاوية. تستخدم مركبات أخرى مثل Serpentine، Ajmalaicine في معالجة فرط التوتر وارتفاع الضغط، غالباً ما تكون هذه المركبات المنتجة في الـ *Catharanthus Roseus* ذات سمية عالية للإنسان. وقد قامت Sarah O'Connor وزملاؤها في المعهد المذكور بإنتاج أنزيم معدل يقوم بالتدخل في المراحل الأولى لمسار اصطناع القلويدات. تم تعديل هذا الأنزيم ليقبل ركائز جديدة تمكن النبات من إنتاج مركبات جديدة كلياً لم تكن موجودة أصلاً فيه.

ساهم في هذا العدد: د. نزار مير علي، د. بسام الصفدي، د. وليد الأشقر، د. ياسر بكري، د. رامي جرجور، د. حسام مراد، د. عبد القادرعبادي، د. ناديا حيدر، د.حسان أمونه، د. أكرم آدم، د. لبنى المقراني، م. عماد الزين، م. حسام الفاعوري، م. سمير خوري، م. رنا الياس، م.م رنا زكريا، م.م جنى أسعد.

تمت عملية الإخراج في مكتب الترجمة والتأليف والنشر.

للاستعلام والمراسلة:

هيئة الطاقة الذرية، ص ب 6091 دمشق، سورية

هاتف 6/3921503، فاكس 6112289

البريد الإلكتروني atomic@aec.org.sy

الموقع الإلكتروني http://www.aec.org.sy