80

أخبار التقانة الحيوية

السنة الرابعة والعشرون العدد الأول آيار – ٢٠٢٥

نشرة نصف سنوية يعدّها قسم البيولوجيا الجزيئية والتقانة الحيوية في هيئة الطاقة الذرّية

فهم آليات تحمل الحرارة المرتفعة عند نباتات البندورة

من خلال دراسة أصناف من البندورة التي تنتج الثمار في مواسم النمو الحارة الاستثنائية، تمكن الباحثون البيولوجيون في جامعة براون من تمييز المرحلة، خلال دورة حياة نبات البندورة التي تكون فيها النباتات أكثر حساسية للحرارة المرتفعة، كما تمكنوا من تحديد الآليات الجزيئية التي تعزز تحمل النباتات للحرارة المرتفعة.

وذكرت دراسة في مجلة Current Biology تفاصيل البحث ومخرجاته التي يمكن لها أن تكون مفتاحاً لاستراتيجية حماية إمدادات الغذاء في وجه عدم استقرار المناخ. من المتوقع أن ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل من 2.5% إلى 16% لكل درجة زيادة في درجات الحرارة خلال الاحتباس الحراري الموسمي.

تركزت معظم الدراسات في آليات تأثير الإجهاد الحراري على نمو النبات بشكل عام وعلى نمو بعض البنى التكاثرية فيه، إلا أن هناك غياباً للأبحاث التي تدرس تأثير الإجهاد الحراري عند الإلقاح، وهذا ما ركز عليه مخبر فريق الباحث جونسون، فقد قام الفريق بالتركيز على مرحلة نمو أنبوب الطلع في دورة تكاثر نبات البندورة، ودرست أصناف متعددة من البندورة معروفة بقدرتها على إنتاج الثمار بشكل استثنائي في مواسم النمو الحارة، واستخدمت أصناف محلية من البندورة من كل من الفليبين وروسيا والمكسيك وزرعت في مركز بيئة النبات ضمن جامعة براون.

درست التغيرات في التعبير الوراثي عند تعريض أنابيب طلع، أنتجتها نباتات بندورة تنمو في ظروف مثالية ضمن البيت الزجاجي، إلى درجات حرارة مرتفعة خلال مرحلة نموها في أطباق البتري، ووجد الباحثون بالمشاركة مع زملائهم من جامعة أريزونا أن التعريض لدرجات الحرارة المرتفعة كفيل، خلال مرحلة نمو أنبوب الطلع فقط، بالحد من إنتاج الثمار والبذور

بشكل معنوي عند أصناف البندورة الحساسة مقارنة مع الأصناف المقاومة، ووجد الباحثون أن أنابيب الطلع الآتية من صنف البندورة تاماوليباس المعروف بتحمله لدرجات الحرارة المرتفعة، قد أظهرت نمواً معززاً تحت هذه الدرجات، ومكنت الباحثين من تحديد الآليات الجزيئية المرتبطة بالتحمل الحراري؛ وبذلك سيتمكن الباحثون من المضي في الخطوة التالية التي تشمل تنفيذ تقنيات معينة بهدف تمكين نمو نباتات البندورة في مناخات مختلفة. ففي سيناريو افتراضي، يمكن للباحثين تطوير جزيئة قادرة على تحفيز نمو حبوب الطلع تحت درجات الحرارة المرتفعة، وبذلك يمكن للمزارعين، عند ورود تحذيرات من ارتفاع درجات الحرارة لمدة أسبوعين تتزامن مع مرحلة نمو أنابيب الطلع، رش هذا المحفز لتغيير التعبير الوراثي وتحفيز نمو أنابيب حبوب الطلع تحت درجات الحرارة المرتفعة، ويتوقع الباحثون أن يكون هذا النوع من الأبحاث نشطاً خلال الفترة القادمة.

November 8, 2024, Science Daily

الذكريات لا توجد في الدماغ فقط، اكتشافات لبحث جديد

أظهرت دراسة أن خلايا الكلى والأنسجة العصبية تتعلم الذكريات وتصنعها بطرائق مماثلة للخلايا العصبية. من المعروف أن أدمغتنا، خاصةً خلايا المخ، تخزن الذكريات، ولكن اكتشف فريقٌ من العلماء أن خلايا في أجزاء أخرى من الجسم يمكن أن تؤدي أيضاً وظيفة الذاكرة، الأمر الذي يفتح مسارات جديدة لفهم كيفية عمل الذاكرة ويخلق القدرة على تعزيز التعلم وعلاج الأمراض المرتبطة بالذاكرة.

«يرتبط التعلم والذاكرة عموماً بالأدمغة وخلايا الدماغ وحدها، لكن تُظهِر دراستنا أن الخلايا الأخرى في الجسم يمكنها التعلم وتكوين الذكريات أيضاً»، كما أوضح نيكولاي ف.كوكوشكين Nikolay V. Kukushkin من جامعة نيويورك، المؤلف الرئيسي للدراسة التي نُشِرَت في مجلة Nature Communications .

سعى البحث للوصول إلى فهم أفضل لمعرفة فيما إذا كانت الخلايا غير الدماغية تساعد في الذاكرة بالاستفادة من خاصة عصبية راسخة منذ فترة طويلة، تأثير التجميع المتباعد the massed-spaced effect، الذي يُظهر أننا نميل إلى الاحتفاظ بالمعلومات بشكل أفضل عند دراستها في فترات متباعدة بدلاً من جلسة واحدة مكثفة وهي تعرف باسم الحشر cram-ming للاختبار.

في البحث الذي نشرته مجلة Nature Commu-nications، قام العلماء بتكرار التعلم بمرور الوقت من خلال دراسة نوعين من الخلايا البشرية غير الدماغية في المختبر (واحد من الأنسجة العصبية وواحد من أنسجة الكلى) وتعريضهما لأنماط مختلفة من الإشارات الكيميائية، كما تتعرض تماماً خلايا الدماغ لأنماط من النواقل العصبية عندما نتعلم معلومات جديدة. ورداً على ذلك، قامت الخلايا غير الدماغية بتنشيط «جين الذاكرة»، وهو الجين نفسه الذي تقوم الخلايا الدماغية بتنشيطه عندما تكتشف نمطاً في المعلومات وتعيد هيكلة اتصالاتها من أجل تشكيل الذكريات.

ولرصد عملية الذاكرة والتعلم، عمد العلماء إلى هندسة هذه الخلايا غير الدماغية لإنتاج بروتين متألق، يشير إلى متى يكون جين الذاكرة نشطاً ومتى يكون خاملاً.

أظهرت النتائج أن هذه الخلايا يمكنها تحديد وقت تكرار النبضات الكيميائية، التي تُحاكي اندفاعات الناقل العصبي في الدماغ، بدلاً من مجرد إطالتها -تماماً كما يمكن للخلايا العصبية في دماغنا تسجيل الوقت الذي نتعلم فيه من خلال فترات راحة بدلاً من حشر كل المواد في جلسة واحدة. على وجه التحديد، عندما وصلت النبضات في فترات متباعدة، فإنها عملت على تنشيط «جين الذاكرة» بقوة أكبر ولفترة أطول، مما كانت عليه عندما تم تطبيق المعالجة نفسها دفعة واحدة.

يقول كوكوشكين، أستاذ مشارك في علوم الحياة السريرية في دراسات ليبرال يونيفرستي وزميل باحث في مركز علوم الأعصاب في يونيفرستي نيويورك: «يعكس هذا تأثير التجميع المتباعد بالفعل. وهو يُظهِر أن القدرة على التعلم من التكرار المتباعد لا تتفرد بها خلايا الدماغ، لكنها في الواقع قد تكون خاصة أساسية لجميع الخلايا».

ويضيف الباحثون أن النتائج لا تقدم طرائق جديدة لدراسة الذاكرة فحسب، بل تشير أيضاً إلى مكاسب محتملة متعلقة بالصحة.

ويرى كوكوشكين أن «هذا الاكتشاف يفتح أبواباً جديدة لفهم كيفية عمل الذاكرة، وقد يؤدي إلى طرائق أفضل لتعزيز التعلم وعلاج مشاكل الذاكرة. وفي الوقت نفسه، يشير إلى أنَّه في المستقبل، سنحتاج إلى التعامل مع أجسامنا بما يشبه الدماغ بشكل أكثر، على سبيل المثال، النظر فيما يتذكره البنكرياس لدينا عن نمط وجباتنا السابقة للحفاظ على مستويات صحية من الجلوكوز في الدم أو النظر فيما تتذكره خلية السرطان عن نمط العلاج الكيميائي».

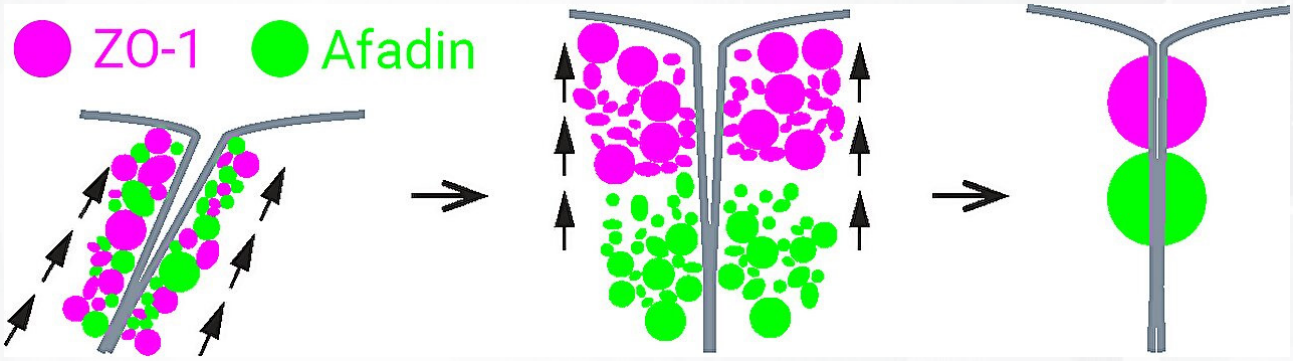
November 7, 2024, Science Daily

قوة تشكيل القطرات هي المفتاح لالتصاق الخلايا بشكل صحيح

ترتبط بعض الخلايا ببعضها الآخر من خلال جزيئات مرتبة بعناية. وقد وجد الباحث Togashi وزميله KUNO Shuhei أن الطريقة التي تنتظم بها هذه الخلايا لتجد أماكنها المناسبة تشبه الطريقة التي تنتظم بها قطرات الشحوم ذاتياً في الحساء.

تلتصق الخلايا التي تشكل سطح الأعضاء ببعضها بعضاً بإحكام. وللقيام بذلك، تتصل هذه الخلايا بجيرانها من جميع الجوانب من خلال مجموعة من جزيئات الالتصاق المختلفة والمرتبة بدقة. وإذا اختل ترتيب هذه البنى، لا يمكن للأعضاء أن تتشكل بشكل صحيح ويموت الكائن الحي أثناء النمو. مع أن دور جزيئات الالتصاق الفردية قد درست جيداً، إلا أنه لا يُعرف الكثير عن كيفية تحرك هذه الجزيئات إلى المواقع الصحيحة داخل الخلية وتنظيم نفسها.

ركز فريق العمل على جزيء يسمى أفادين afadin. وقد اختبر الفريق بشكل منهجي كيفية تفاعل هذا الجزيء مع الجزيئات الأخرى وما إذا كانت الأجزاء المختلفة منه ذات صلة بتحديد مواقع هياكل الالتصاق في مواقعها الصحيحة؛ حيث ترتبط جزيئة الأفادين بالعديد من الجزيئات والهياكل الأخرى لضمان



اجتماعها في المكان المناسب. إضافة إلى ذلك، فإن آلية تشكيل القطرة هي بالفعل التي تسمح للأفادين بالعثور على موقعه الخاص.

الأفادين هو عبارة عن بروتين يحتوي على أجزاء متعددة تؤدي وظائف مختلفة. ويعد الجزء المسؤول عن قدرة الجزيء على التجمع في قطرات منطقة مضطربة في جوهرها؛ أي أنه ليس له شكل محدد. ولكن مع ذلك يمكن ملاحظة أنه يفقد الجزيء قدرته على تحديد موقعه بشكل صحيح إذا تم قطع هذه المنطقة منه تحديداً أو إذا تم استبدالها بمنطقة مختلفة مضطربة جوهرياً من جزيء آخر. لهذا البحث آثار تتجاوز نطاق كتب البيولوجيا الجزيئية؛ حيث يؤدي تكوين الأنسجة دوراً في العديد من المجالات ذات الأهمية الطبية والتكنولوجية، مثل النقائل السرطانية وهندسة الأنسجة، ومن خلال فهم الآليات التي من خلالها تشكل الخلايا بشكل مستقل الترتيبات الصحيحة، يمكن لهذا البحث أن يمهد الطريق في نهاية المطاف لتطوير تقنيات طبية جديدة تتحكم في التصاق الخلايا وتمكن من التصميم المتعمد للأنسجة.

February 26, 2025, Science Daily

قاعدة وراثية جديدة لمكافحة آفات المحاصيل المعدلة وراثياً

استخدم الباحثون علم الوراثة لدراسة التغيرات الوراثية التي تسبب مقاومة المحاصيل المعدلة وراثياً لمجتمع دودة عرانيس الذرة والمعروفة أيضاً بدودة جوز القطن في الحقل *Helicoverpa zea*، واكتشفوا أن هذه الآفة الخطيرة التي تطورت في الحقل لم ترتبط بأي من المورثات العشرين التي كانت تعد مسؤولة عن مقاومة البروتينات القاتلة للآفات في المحاصيل المعدلة وراثياً.

قد تدمر الآفات الحشرية المحاصيل إذا تركت دون علاج. ولتقليل الأضرار وتقليل الحاجة إلى رش المبيدات الحشرية، جرى تعديل المحاصيل وراثياً لإنتاج بروتينات بكتيرية تقضي على الآفات دون أن تسبب الضرر بالبشر أو الحياة البرية. ومع ذلك، أدى انتشار زراعة هذه المحاصيل المعدلة وراثياً إلى تكيف سريع لبعض الآفات. حيث بينت دراسة جديدة تم نشرها في مجلة Proceedings of the National Academy of Sciences عن وجود قاعدة وراثية جديدة لمقاومة المحاصيل المعدلة وراثياً لأهم آفات المحاصيل في الولايات المتحدة.

وقد استخدم باحثون من قسم الحشرات بكلية الزراعة والعلوم البيئية بجامعة أريزونا علم الهندسة الوراثية لدراسة التغيرات الوراثية التي تسبب مقاومة المحاصيل المعدلة وراثياً لدى مجتمع دودة عرانيس الذرة في الحقل *Helicoverpa zea*. واكتشفوا أن المقاومة لم ترتبط بأي من المورثات العشرين التي كانت تعد سابقاً مسؤولة عن مقاومة البروتينات القاتلة للآفات في المحاصيل المعدلة وراثياً.

صرح الباحث المعد للدراسة Bruce Tabashnik رئيس قسم الحشرات في جامعة أريزونا «بأن دودة عرانيس الذرة من أكثر الآفات ضرراً في العالم من حيث قدرتها على تطوير مقاومة سريعة في الحقل للمحاصيل المعدلة وراثياً. وقد حددنا 20 مورثة تحمل طفرات تُعطي مقاومة للبروتينات القاتلة للحشرات، وذلك بناء إلى أبحاث سابقة أجريت على سلالات مختارة مخبرياً من دودة عرانيس الذرة، إضافة إلى سلالات مقاومة أخرى من حشرات حرشفية الأجنحة»، وأضاف الباحث: «نطلق على هذه المورثات العشرين اسم المتهم المعتاد». وعلى عكس ما هو متوقع، لم يثبت في هذا البحث حتى اللحظة إدانتهم في مقاومة دودة عرانيس الذرة التي تطورت في الحقل».

November 8, 2024, Science Daily

دراسة تظهر أن نبات القنب يغيّر الـ DNA

أظهرت دراسة جديدة أن تعاطي حشيش القنب عالي الفعالية يترك علامات مميزة على DNA، وقد يحدد هوية الأشخاص المعرضين لخطر الذهان.

حيث إن الاستخدام المتكرر للقنب يغير في عمل الحمض النووي مما يؤثر على الجينات المرتبطة بالطاقة ووظيفة المناعة، ويشير ذلك إلى أن تعاطي القنب يمكن أن يؤثر على الصحة العقلية من خلال المسارات البيولوجية.

وفقاً للبحث الذي أجري في معهد الطب النفسي وعلم الأعصاب في كينجز كوليدج لندن وجامعة إكستر فإن القنب عالي الفعالية يترك علامة مميزة على الحمض النووي DNA؛ إذ يحتوي القنب عالي الفعالية على دلتا -9- رباعي هيدروكانابينول (THC) بنسبة 10% أيضا». تختلف نسبة تأثير تعاطي القنب 7% على الـ DNA لدى الأشخاص الذين يعانون من أول نوبة ذهان مقارنة بالمتعاطين الذين لم يسبق لهم الذهان، مما يشير إلى إمكانية إجراء اختبارات الدم للحمض النووي للمساعدة في توصيف مستخدمي القنب.

هناك حاجة ملحّة لفهم تأثيره البيولوجي بشكل أفضل لاسيما على الصحة العقلية وخطر الإصابة بالذهان سواء في أماكن الاستخدام الترفيهي أو الطبي.

تركيز البحث على متيلة الـ DNA

اكتشف الباحثون تأثيرات تعاطي القنب على متيلة الحمض النووي (عملية كيميائية يتم الكشف عنها في عينات الدم وتغير كيفية عمل الجينات حيث يتم تغيير التعبير الجيني دون التأثير على تسلسل الـ DNA). جرى الاختبار على 682 مشاركاً ممن عانوا من الذهان وآخرين لم يمروا بتجربة ذهانية. وأظهرت النتائج إلى أن المستخدمين المتكررين للقنب عالي الفعالية لديهم

تغيرات في الجينات المتعلقة بالميتوكوندريا والوظيفة المناعية وخاصة CAVIN1 الذي يمكن أن يؤثر على الطاقة والاستجابة المناعية. لم يتم تفسير التغيرات الناجمة عن مزج المستخدم للتبغ مع القنب.

تعدّ عملية متيلة الحمض النووي التي تسدُّ الفجوة بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية آلية رئيسية تسمح للمؤثرات الخارجية بالتأثير على نشاط الجينات.

يتعاطى معظم مستخدمي القنب في الدراسة أكثر من مرة في الأسبوع (استخداماً متكرراً) كما أنهم كانوا بعمر الـ 16 عاماً بالمتوسط.

وتم تحديد التأثير النفسي للقنب عالي الفعالية على أنه يحتوي دلتا-9-هيدروكانابينول (THC) بنسبة 10% أو أكثر.

October 19, 2024, Science Daily

اختبار جينومي واحد يمكنه تشخيص أي عدوى تقريباً

التسلسل الميتاجينومي من الجيل التالي (mNGS) هو تقنية سلسلة متوازية ضخمة تُستعمل لتحديد ترتيب النوكليوتيدات في الجينومات بأكملها أو المناطق المستهدفة من الحمض النووي أو الحمض النووي الريبي. توفر هذه التقنية إنتاجية عالية للغاية وقابلية للتطوير والسرعة في الكشف.

طُور هذا الاختبار في جامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو للكشف السريع عن أي نوع من مسببات الأمراض مثل الفيروسات والبكتريا والفطريات والطفيليات، وأثبت نجاحه بعد عقد من الاستعمال. في اختبار القدرة على الكشف السريع للعدوى العصبية التي تسبب أمراضاً مثل التهاب السحايا والتهاب الدماغ، إضافة إلى تسريع اكتشاف التهديدات الوبائية الفيروسية الجديدة. تعتمد تقنية تسلسل الجينوم التالي للجيل (mNGS) على تحليل جميع الأحماض النوويةRNA وDNA الموجودة في العينة بدلاً من البحث عن نوع واحد من مسببات الأمراض في كل مرة.

قال الطبيب تشارلز تشيو، أستاذ الطب المختبري والأمراض المعدية في جامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو والمؤلف الرئيسي للدراسة: «إن هذه التقنية بسيطة بشكل خادع، فمن خلال استبدال الاختبارات المتعددة باختبار واحد، يمكننا التخلص من التخمينات الطويلة في تشخيص العدوى وعلاجها».

عَمل الباحثون على تطوير اختبار mNGS السريري لتحليل السائل النخاعي (CSF) الذي يغمر الدماغ والحبل الشوكي وأجري الاختبار على آلاف المرضى الذين يعانون من أعراض عصبية غير مفسرة، سواء في جامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو (UCSF) أم في مستشفيات أخرى في جميع أنحاء البلاد.

في دراسة نُشرت في مجلة Nature Communications استعمل الفريق أيضاً تقنية mNGS لتحديد مسببات الأمراض في السوائل التنفسية التي يمكن أن تسبب الالتهاب الرئوي، وقاموا بأتمتتها للحصول على النتائج بنحوٍ أسرع.

يتوقع الباحثون أن يكون الاختبار الآلي قادراً على اكتشاف مسببات الأمراض الفيروسية الجديدة التي يمكن أن تسبب أوبئة تنفسية مثل كوفيد-19.

يمكن أن تكون الأمراض العصبية صعبة جداً في التشخيص، خاصة عندما يكون السبب هو مُمْرِض نادر أو غير معروف سابقاً، لكن استطاع الطبيب تشيو وزملاؤه في جامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو من تطوير طريقة جديدة لتسلسل الميتاجينوم لاختبار السائل النخاعي الشوكي للكشف عن مسببات الأمراض المحتملة التي تسبب العدوى العصبية في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. يعمل الاختبار عن طريق سلسلة كل المادة الوراثية في السائل الدماغي الشوكي، ثم تشغيل خط تحليل حسابي لفصل التسلسلات البشرية عن تلك التي تنشأ من البكتريا أو الفيروسات أو الفطريات أو الطفيليات.

بين عامي 2016 و2023، قام فريق البحث بتحليل ما يقرب من 5000 عينة سائل دماغي شوكي باستخدام الاختبار، وتبين أن 4, 14% منها كانت مصابة بالعدوى. وفي تلك العينات، حدد الاختبار المسبب للعدوى بدقة بنسبة 86% وبوقت قصير؛ لذا أصبح اختبار mNGS أفضل من أي فئة أخرى من الاختبارات للأمراض العصبية وتدعم النتائج استخدامه كجزء حيوي من مجموعة الأدوات التشخيصية للأطباء الذين يعالجون المرضى المصابين بالأمراض المعدية، وأصبح كأداة أساسية في الفحص السريري لعدوى الجهاز العصبي المركزي، كما يساعد في توجيه قرارات الإدارة والعلاج للمرضى الذين يعانون من التهاب السحايا والتهاب الدماغ، مما قد يقلل من تكاليف الرعاية الصحية في المستقبل.

التحضير للجائحة القادمة

قام الباحثون بتكييف اختبار mNGSللعمل مع السوائل التنفسية واكتشاف كيفية أتمتته للعمل بشكل آلي من أجل الاعتماد عليه كنظام إنذار مبكر للجائحات. ففي الوقت الذي يتطلب اختبار السائل الدماغي الشوكي أكثر من 100 خطوة منفصلة ويمكن أن يستغرق من 2 إلى 7 أيام لمعالجته، يتطلب اختبار الجهاز التنفسي 30 دقيقة فقط من الوقت العملي قبل أن تتولى الأجهزة والخوارزميات مهمة العمل والتحليل ومن ثَمّ إتمام العملية بأكملها في غضون 12 إلى 24 ساعة، مما يوفر نتيجة في اليوم نفس أو اليوم التالي.

في دراسة نُشرت في مجلة Nature Communications، أظهر الباحثون أن الاختبار يمكنه اكتشاف الفيروسات التنفسية ذات الإمكانية الوبائية، بما في ذلك SARS-CoV-2، والإنفلونزا A وB، وفيروس RSV في أقل من يوم، حتى عندما تكون كميات الفيروس الموجودة في العينة صغيرة.

كما قاموا بنمذجة قدرة التكنولوجيا على اكتشاف الفيروسات المتباينة أو السلالات الجديدة المتطورة ووجدوا أنها يمكن أن تكتشف جميعها افتراضياً في حال ظهورها في المستقبل.

وفي النهاية قام الباحثون على هذه التقنية في تأسيس شركة ديلف بايو التي أصبحت الآن المزود الحصري لاختبار mNGS CSF الذي تم تطويره في جامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو.

November 12, 2024, Science Daily

شارك في هذا العدد:

- د. دانا جودت
- ب. رائد الأزروني
- د. حسام مراد
- م. إياد شحادة
- ب. هيفاء إبراهيم
- د. أيمن المريري
- د. وليد الأشقر.

- التدقيق اللغوي : ريما سنديان
- الإخراج الفني : راما الكاج
  بشار مسعود
- مراجعة : د. فواز كرد علي

- للاستعلام والمراسلة : هيئة الطاقة الذرية السورية
  دمشق- سورية - ص.ب 6091
  هاتف: 00963112132580
  فاكس: 00963116112289
  البريد الالكتروني : atomic@aec.org.sy
  الموقع الإلكتروني: www.aec.org.sy