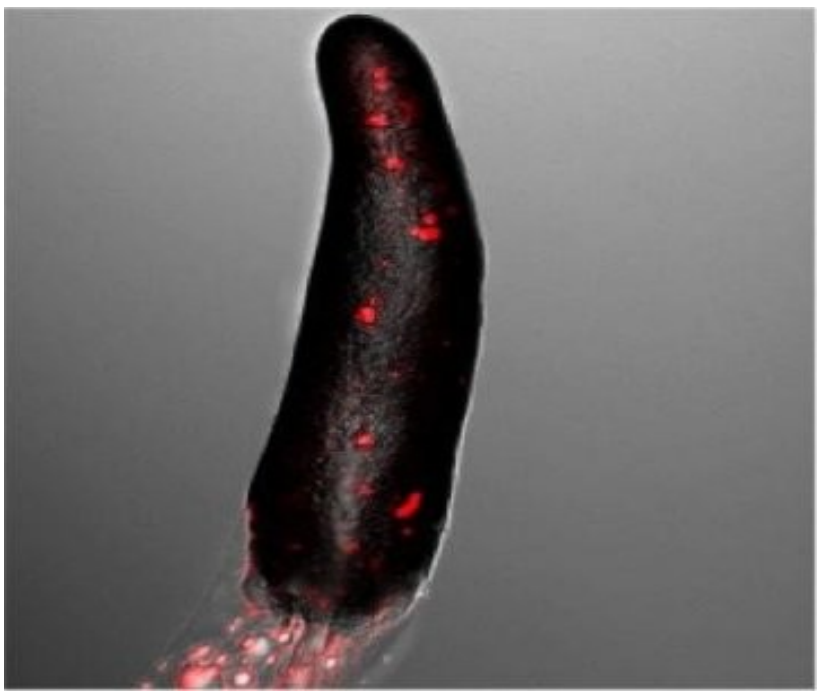
هيئة الطاقة الذرية السورية
Biotechnology News
أخبار التقانة الحيوية
السنة الخامسة عشر – العدد الثاني – أيار – 2016
نشرة إعلامية فصلية يصدرها قسم التقانة الحيوية والبيولوجيا الجزيئية في هيئة الطاقة الذرية

الدنا (DNA) كسلاح للدفاع المناعي

تمتلك خلايانا المناعية آليتين للدفاع عن نفسها. الأولى: تُدْعَى الابتلاع (phagocytosis) ويتم فيها قتل البكتيريا ضمن الخلية البالعة نفسها. تقوم الخلية بتغليف الجسم الغريب وتبيده خصوصاً باستخدام أنواع الأُكْسجين الفعَّال (أوزون، بيروكسيد الهدروجين...الخ)، بفضل أنزيم NOX2. إلا أنه، وعندما يكون الجسم المهاجم كبيراً جداً ويَصْعُب ابتلاعه، تستخدم الخلايا آلية دفاعية ثانية وهي لَفْظ المادة الوراثية خارجاً والتي هي الدنا. يتحول هذا الدنا إلى شبكة لاصقة سامة تُدْعى كمين خارج الخلية (شبكات). تقوم شبكة الدنا فيما بعد بالتقاط البكتيريا خارج الخلية وتقتلها. جرى التعاون بين باحثين من جامعة Baylor الطبية في هيوستن (الولايات المتحدة الأميركية) وفريق البروفيسور Thierry Soldati من قسم الكيمياء الحيوية في جامعة العلوم UNIGE، حيث درسوا الأميبيا Dictyostelium discoideum، وهي متعضيات مُلْتَهِمَة للبكتيريا، إلا أنه عند نقص الغذاء تتجمّع مع بعضها وتشكل حيواناً صغيراً يزيد عن 100.000 خلية ويُدعى البزاق (slug)، ثم يتحول إلى جسم ثمري (fruiting body) مصنوع من كتلة من الأبواغ على قمة سويقة. تعيش الأبواغ الهاجعة بدون غذاء حتى تنشرها الريح أو عنصر آخر إلى مناطق جديدة، تستطيع فيها أن تتبرعم وتجد شيئاً لتتغذى عليه. ومن أجل أن يتشكّل البزاق، تضحي حوالي 20% من الخلايا بنفسها لتشكيل السويقة، و80% من الخلايا تشكِّل الأبواغ. على أية حال، يتبقى جزء ضئيل (1%) يحتفظ بالوظيفة البلعمية. "هذه النسبة الضئيلة مصنوعة من خلايا تُدْعى الخلايا الخافرة (sentinel cells) وتشكِّل الجهاز المناعي البدائي الخلقي للبزاق وتلعب الدور نفسه الذي تلعبه خلايا الحيوان المناعية. كماً تُسْتَخْدَم البلعمة ولفظ الدنا لإبادة البكتيريا التي تهدّد بقاء البزاق. وقد اكتشفنا أيضاً، أن ما اعتقدنا أنه اختراع لحيوانات أرقى، هو حقيقةً عبارة عن استراتيجية فعالة أصلاً في المتعضيات وحيدة الخلية قبل بليون سنة" هذا ما يوضحه Thierry Soldati كاتب الدراسة. يلعب هذا الاكتشاف دوراً أساسياً في فهم أمراض الجهاز المناعي للإنسان. على سبيل المثال: المصابون بمرض الورم الحبيبي المزمن (CGD) غير قادرين على التعبير عن أنزيم NOX2، لذا فهم يتعرضون لأمراض ناكسة، حيث يعاني جهازهم المناعي من نقص أنواع الأُكسجين الفعَّال التي تقتل



البكتيريا إما داخل البالعات أو باستخدام شبكة الدنا. عن طريق التعديل الجيني للأميبيا، استطاع البيولوجيون في جامعة UNIGE تأمين كل مصادر التجارب على آليات الجهاز المناعي الأولية. لذلك يمكن اعتبار هذه المتعضيات نموذجاً علمياً للأبحاث على خلل العملية الدفاعية مما يفتح المجال لمعالجات محتملة.

Science Daily , March 1, 2016

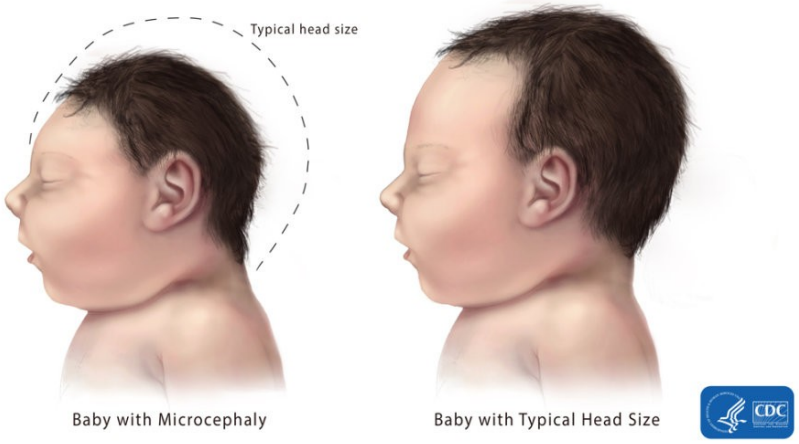
العناكب ذات الفك تهاجم فريستها بسرعة البرق

وجدت Wood مع فريقها، بالاعتماد على تحليل الدنا، أن الهجمات السريعة ذات القوة المضخمة التي يشنها أفراد عائلة عناكب mecysmaucheniid قد تطوّرت على الأقل 4 مرات بشكل مستقل عن بعضها – وتُعرف هذه الظاهرة باسم التطور المتضافر (المتقارب) convergent evolution. تساهم هذه الاكتشافات أيضاً في بحث Wood الأشمل حول تطور شجرة حياة العناكب، ملقية الضوء على الكيفية التي يمكن أن تشكّل البنية التشريحية الغريبة لرأس العناكب ذات الفك المصيدة وأقربائها التي مكنت هذه الحيوانات من تطوير مقدرات فريدة للحفاظ على بقائها، كالهجمات ذات القوة المضخمة. "يُظهر هذا البحث قلّة معرفتنا بهذه العناكب والكمّ الهائل غير المكتشف بعد تقول Wood وهي القيمة على متحف Smithsonian الوطني للتاريخ الطبيعي وتضيف: "لم تكن الهجمات الافتراسية العالية السرعة لهذه العناكب معروفة سابقاً. كما أن الكثير من الأنواع التي أعمل عليها غير معروفة لدى الوسط العلمي". يكتشف العلماء ذوو الفضول حول التاريخ الطبيعي أشياء جديدة لأنهم يركّزون على كائنات غير مدروسة بشكل جيد بدلاً من الكائنات النموذجية المعروفة جيداً، حيث تكمل مكتشفاتهم هذه شيئا فشيئاً قطع الأحجية كاشفةً الستار عن قصص ملحمية حول التطور ضمن شجرة الحياة." افتتنت Wood أثناء وجودها في مدغشقر، بعناكب البيليكان (البجع)، وهي مجموعة من العناكب قريبة للعناكب ذات الفم المصيدة، لكنها منفصلة عنها. تمتلك عناكب البيليكان أجزاء فم غير اعتيادية تشبه الفك، وهي ذات قدرة كبيرة على المناورة وتُعرف هذه الأجزاء علمياً باسم التآشير (الكماشات) chelicerae (وهي أجزاء شبيهة بالكماشة). تقوم هذه العناكب بمطاردة العناكب الأخرى وتهاجمها من مسافة بعيدة لتطالها بتآشيرها الطويلة، حيث تطعن فريستها بواسطة كلابات (أنياب) تتوضع في قمة التآشير. لدى Wood نظرية مفادها أن اتجاه عضلات رأس عنكبوت البيليكان المتطاول يمكّنه من القيام بهذه الحركات غير الاعتيادية لتآشيرها (كماشاتها). بدأت Wood باختبار العناكب ذات صلة القرابة الوثيقة مع عناكب البيليكان، وهي العناكب ذات الفك المصيدة، التي تمتلك رؤوساً معدّلة بالطريقة نفسها. حيث بحثت كيف تستخدم العناكب ذات الفك المصيدة الموجودة في تشيلي تركيبة رأسها المتميزة غير الاعتيادية ولاحظت أنها تطعن فرائسها بواسطة تآشيرها (كماشاتها) وهي في وضعية انفتاح تام، حيث تقوم بإغلاقها بسرعة فائقة عندما تصبح فريستها قريبة بشكلٍ كافٍ منها، بطريقة تشبه فيها مصيدة الفئران. قامت Wood بتسجيل هذه العملية لدى أنواع مختلفة من العناكب ذات الفك المصيدة يقودها إحساس بأن هذه العناكب ربما تستخدم البنية التشريحية المميزة "لرؤوسها" من أجل إغلاق كماشاتها (تآشيرها) بسرعة فائقة جداً. استخدمت Wood آلات تصوير فائقة السرعة من أجل تسجيل هذه العملية لدى العناكب. كان هناك حاجة لتسجيل هذه العلمية لدى بعض أنواع العناكب بسرعة تعادل 40,000 صورة بالثانية. أظهرت مقاطع الفيديو هذه أنه لدى اقتراب الفريسة المستهدفة بما يكفي، تقوم هذه العناكب بإغلاق كماشاتها (تآشيرها) بقوة وسرعة فائقتين. لوحظ هذا النوع من السلوك الافتراسي سابقاً لدى مجموعة من النمل ذات صلة قرابة بعيدة، ولكنه لم يلاحظ سابقاً لدى الأراكينيدات arachnids ، وهو الفرع من شجرة الحياة الذي يضم العناكب. أظهرت مقاطع فيديو سريعة لـ 14 نوعاً من عائلة العناكب مايسيسموكينيد Mecysmaucheniid مجالاً واسعاً لسرعة إغلاق أجزاء الفم لديها. إن أسرع نوع من العناكب ذات الفم المصيدة يغلق أجزاء فمه بسرعة تفوق بـ 100 مرة سرعة إغلاق أجزاء الفم لدى أبطئها. وبعيداً عن مجرد سرعة إغلاق العناكب لفكوكها، فإن مخرجات القوة لدى أجزاء فم أربعة أنواع من العناكب تجاوزت مخرجات القوة المعروفة لعضلاتها، وقد توصّل الباحثون من هذا الكشف إلى أن حركة العناكب السريعة لا يمكن أن تُعزى مباشرة إلى عضلاتها الصغيرة. بدلاً عن ذلك، لا بدّ أن آليات بنيوية أخرى قد تطورت بحيث تسمح للعناكب ذات الفك المصيدة أن تخزن الطاقة اللازمة لإنتاج حركاتها ذات القوة العالية والسرعة الشبيهة بسرعة البرق. إن المقدرة الحيوية لهذه العناكب على تحرير الطاقة المخزونة بشكل لحظي تقريباً تتسبَّب في تضخيم قوتها. تصف Wood وآخرون بعض الاختلافات التشريحية بين العناكب ذات الفك المصيدة والعناكب ذات الصلة القريبة لها. كما أن الفريق العلمي يقوم بتنفيذ بعض التقصيات الإضافية من أجل فهمٍ أفضل للآليات الكامنة وراء تخزين الطاقة لديها من أجل إنتاج سلوك تضخيم القوة لدى العناكب ذات الفك المصيدة، وللتعرُّف على سبب تطوير هذه العناكب أساساً لهذا

السلوك ولاكتشاف الحيوانات التي تفترسها هذه العناكب في الطبيعة، بالإضافة إلى توفير تبصُّرات جديدة حول العناكب وتطوّرها. قد يكون لهذه الاكتشافات الجديدة مضامين أوسع تتجاوز حقل علم التاريخ الطبيعي، تقول Wood: "إن العديد من ابتكاراتنا العظيمة تستمد إلهامها من الطبيعة ويمكن أن تزوّدنا دراسة هذه العناكب بدلائل تسمح لنا بتصميم أدوات أو أنسالات (روبوتات) يمكن لها الحركة بطرائق مبتكرة"

فيروس زيكا يسبِّب صغراً في الجمجمة وتشوهات ولادية أخرى حسب مركز الأمراض المعدية CDC

تُعدُّ هذه الدراسة نقطة تحول في موضوع انتشار فيروس زيكا. حيث أنه من الواضح الآن أن الفيروس يسبِّب صغراً في الجمجمة. ويقول Tom Frieden، مدير مركز ضبط الأمراض Center for Disease Control (CDC): "نقوم أيضاً بدراسات أوسع من أجل تحديد فيما إذا كان الأطفال المولودون لأمهات مصابات بفيروس زيكا لديهم جمجمة صغيرة هو الأعظم مما يمكن أن نراه من تأثيرات تخريبية على الدماغ ومشاكل تطورية أخرى. لقد أكدّنا الآن ما أثبتته البيانات وبما يدعم توجهاتنا الأولية للنساء الحوامل وشركائهنَّ من أجل اتخاذ خطوات تجنبهنَّ الإصابة بالفيروس وتوجيه مسؤولي العناية الصحية الذين يتحدثون مع المرضى يومياً. نحن نعمل بكلّ إمكانياتنا من أجل حماية الشعب الأمريكي". يشير التقرير إلى عدم وجود أي إشارة تزودنا بدليل قاطع أن الإصابة بفيروس هي سبب صغر الجمجمة وتشوهات دماغية جنينية أخرى. بالأحرى، هناك أدلة متزايدة من عدد من الدراسات الحديثة وتقييم دقيق يستخدم معايير علمية محدّدة تدعم استنتاجات المؤلف. إن الكشف بأن الإصابة بفيروس زيكا يمكن أن تسبِّب صغراً في الجمجمة وتشوهات دماغية جنينية أخرى يعني أن المرأة المصابة بفيروس زيكا أثناء الحمل لديها خطورة متزايدة لاحتمال ولادة طفل لديه هذه المشاكل الصحية. هذا لا يعني أن كل النساء اللواتي لديهنّ إصابة بفيروس زيكا أثناء الحمل سوف يكون لديهن أطفال مصابون. كما لوحظ أثناء الانتشار الحالي لفيروس زيكا، أن بعض النساء



المصابات لديهن أطفال سليمون. إن تأسيس هذه العلاقة السببية بين زيكا والتشوهات الدماغية الجنينية هو خطوة مهمة في توجيه الجهود الوقائية الإضافية، وبالتالي تركيز الفعاليات البحثية من أجل تحديد أخطار زيكا. وبينما تمَّت الإجابة عن أحد الأسئلة المهمة حول المُسبِّبات فقد بقي الكثير من الأسئلة دون جواب. إن الإجابة عن هذه الأسئلة سوف تكون مركز الاهتمام في البحوث المستمرة للمساعدة في تحسين جهود الوقاية، والتي قد تساعد أخيراً في تقليل تأثيرات الإصابة بفيروس زيكا أثناء الحمل. في هذا الوقت، فإن CDC لا تُغّير توجهاتها كنتيجة لهذه الاكتشافات. على النساء الحوامل الاستمرار في تجنّب السفر إلى مناطق تنتشر فيها الإصابة بفيروس زيكا. إذا سافرت المرأة الحامل أو أقامت في مثل هذه المناطق عليها أن تتحدث مع مسؤول العناية الصحية وتتبع خطوات جادة لمنع لسعات البعوض ومنع انتقال فيروس زيكا جنسياً. نستمر أيضاً في تشجيع النساء وشركائهن في مناطق تنتشر فيها العدوى بفيروس زيكا على الارتباط مع اتباع خطط مدروسة للحمل والتشاور مع مسؤولي العناية الصحية حتى يتعرّفن على الأخطار وطرق التخفيف من المعاناة.

Science Daily , April 13, 2016

الحكمة عبارة عن فعل ناتج من القلب والعقل معاً

تقترح دراسة أجراها Igor Grossmann، الأستاذ في علم النفس في جامعة Waterloo الكندية بالاشتراك مع باحثي الجامعة الكاثوليكية الأسترالية، أن التباين في ضربات القلب وعملية التفكير تعملان معاً للتمكين من إجراء محاكمة عقلية ذكية من أجل حلّ القضايا الاجتماعية المعقّدة. وقد أسست هذه الدراسة لأرضية جديدة في البحوث المتعلقة بالحكمة وتأثير الفلسفة في عقلانية الحكم. حيث أشارت الدراسة إلى أن القلب يعمل جنباً إلى جنب مع العقل للتفكير بشكل حكيم ومنطقي من أجل حل المشاكل المختلفة التي يواجهها الإنسان. وأظهرت نتائج الدراسة أن التفكير لا ينحصر فقط في العقل، وإنما للقلب دور مهم في ذلك، حيث يتحكم هذا العضو الحيوي في طريقة تفكيره، وكان ذلك الأمر مثار جدل العلماء طوال العقود الماضية، فهل الإنسان يقوده عقله أم قلبه؟ وأوضح الباحثون أن الأشخاص الذين يمتلكون تنوعاً وتبايناً كبيرين في ضربات القلب، واختلافاً وتنوعاً في الفاصل الزمني بين ضربات القلب (ولكنها لم تصل للحدّ المرضي)، يتمتعون بقدرة أكبر على التفكير

بشكل منطقي وقدرة أكبر على الاستدلال والاستنتاج، كما كان هؤلاء الأشخاص أكثر حيادية.

ويقول الأستاذ Grossmann: "ومع ذلك، فهذا لا يعني بالضرورة أن هؤلاء الناس أكثر حكمة. وفي الواقع، قد يستخدم بعض الناس مهاراتهم المعرفية لاتخاذ قرارات غير حكيمة في توجيه قدراتهم المعرفية، وأن الناس الذين يتمتعون بتقلّب أعلى في معدل ضربات القلب يحتاجون أولاً أن يتغلّبوا على وجهات نظرهم الأنانية."

Science Daily , April 7, 2016

ارتفاع مستويات ثنائي أكسيد الكربون يساعد المحاصيل ويضر بها

أظهرت النتائج المنشورة في مجلة Nature Climate Change في عددها الصادر في 18 نيسان عام 2016 بعض التعويضات للآثار السلبية في درجات الحرارة ونقص المياه الناتجة عن الزيادة في انبعاث ثنائي أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى. أظهرت الدراسات أن لارتفاع تركيز ثنائي أكسيد الكربون الجوي أثراً مهماً على المحاصيل في ناحيتين مهمتين، الأولى: زيادة في مردود المحصول نتيجة لزيادة عملية التمثيل الضوئي مما حفّز على النمو، والثانية: خفض في الاستهلاك المائي للنبات أو من الماء المفقود عبر عملية النتح، أو ما يعرف بتعرّق النباتات عبر أوراقها، حيث إنها تحتوي على مسام صغيرة تُسمى الثغور التي تنفتح وتجمع ثنائي أكسيد الكربون الجوي من أجل عملية التركيب الضوئي، وخلال هذه العملية تطلق بخار الماء. وفي حالة زيادة تركيز ثنائي أكسيد الكربون فإن المسام لا تفتح بشكل واسع مما يؤدي إلى انخفاض في معدل عملية النتح وبالتالي زيادة الاستفادة من المياه للنبات. ركّز التقييم العالمي لتأثير المناخ في المحاصيل، بالدرجة الأولى على آثار ارتفاع تركيز ثنائي أكسيد الكربون الجوي في مردود المحاصيل هذا ما تقوله Delphine Deryng، المؤلف الرئيسي وعالمة المناخ في معهد Goddard لأبحاث الفضاء التابع لوكالة NASA في مدينة نيويورك. هناك فروق واضحة بالتحليل والتقييم للأثر المزدوج في المردود وعلى استهلاك المياه وكيف يلعب دوراً في مناطق مختلفة من العالم، حيث سيحدّد المستقبل المتوقع لمتطلبات المياه للزراعة في هذه المناطق. ومن أجل دراسة هذه الآثار على الحنطة والذرة البيضاء والصويا ومحاصيل الأرز، قامت Deryng وشركاؤها من المؤلفين بمحاكاة التغيّرات على المحاصيل وعلى عملية النتح التبخري evapotranspiration (وهي النقل المشترك لبخار الماء إلى الجو بفضل التبخر والنتح) لتقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل بدقة حيث قاموا بتقدير الكمية الناتجة عن المردود لكل واحدة مياه، وهي المقياس الشائع لتقييم كفاءة

استخدام المحاصيل للماء. تمّ استنباط النتائج من طاقم محاكاة مؤلف من 30 نموذجاً نتجت عن 6 محاصيل عالمية معتمدة وقياسية وفق بيانات مناخية مأخوذة من 5 مناطق مناخية عالمية رئيسية تحت مسمى (عمل كالعادة) لسيناريو انبعاث غازات الدفيئة، حيث يكون تركيز ثنائي أكسيد الكربون الضعف في عام 2080 مقارنة بسنة 2000.

أجريت مجموعتا تجارب على المحاصيل: الأولى أخذت في الحسبان كلاً من تركيز غاز ثنائي أكسيد الكربون الجوي والتغيرات المناخية المرافقة، وفي الثانية أُخذت في الحسبان فقط الشروط المناخية المرافقة بمعنى المحافظة على مستويات غاز ثنائي أكسيد الكربون لعام 2000. بيّنت النتائج أن مردود المحاصيل الأربعة النامية تحت مستويات ثنائي أكسيد الكربون لعام 2000 قد شهدت انخفاضاً حاداً في الإنتاجية بسبب ارتفاع الحرارة وشروط الجفاف. إلا أنها عندما نمت في مستويات مضاعفة من ثنائي أكسيد الكربون، فإن المحاصيل الأربعة أعطت نتائج أفضل بسبب زيادة التمثيل الضوئي وكفاءة استخدام المحصول للماء والتي خفَّفت من أثر التغيّرات المناخية المعاكسة. بالنسبة للقمح وفول الصويا، جرى تعويض الآثار السلبية بشكل كامل في حين عوض محصول الرز بنسبة 90% والذرة بنسبة 60% من خسارتهم.

قدَّمت التجربة بعض الأمل للمحاصيل التي تنمو في مناطق جافة ذات اقتصادٍ متدهورٍ كما تقول Cynthia Rosenzweig ، عالمة المناخ في معهد Goddard Institute for Space Studies GISS (على سبيل المثال، قد يتحوّل المزارعون إلى زراعة محاصيل ذات تمثيل ضوئي أفضل وأكثر كفاءة في استهلاك الماء)، إلا أن Rosenzweig تقول إننا بحاجة لتجارب حقلية أكثر (إن الشك في تأثير ثنائي أكسيد الكربون سوف يكون أكبر في المناطق الجافة لأن معظم التجارب قد أُجريت في مناطق معتدلة من نصف الكرة الشمالي). وتضيف "نحتاج إلى قراءات حقلية في المناطق الأكثر جفافاً من أجل التأكد من نموذجنا وتحسينه أكثر".

Science Daily , may 4, 2016

الحشرات بنظامها البصري الذي يمكن تطبيقه على الروبوتات الطائرة لتطير باستقلالية

جاء هذا الاختراق العلمي من قبل الباحثتين Emily Baird Marie Dacke من قسم البيولوجيا في مدينة Lund السويدية. حيث يُظهر هذا البحث، دون غيره من الأبحاث، كيف يقيّم النحل، الذي يطير في الغابات الكثيفة، شدة الضوء كي يتجنّب الاصطدام بالأشياء الأخرى، وبالتالي إيجاد ثغور في الغطاء النباتي تمكّنه من التنقّل بأمان. إن القدرة على تجنب الاصطدام أمر أساسي للحيوانات والحشرات التي تعيش في بيئات فيها عوائق عديدة. أظهرت نتائج الباحثتين في معهد Lund ، أن الحشرات، مثل نحل السحلب الأخضر في الغابات المطيرة في بنما، من خلال استخدامها لاستراتيجية تقييم شدة الضوء تستطيع التنقل بسرعة وفعالية دون الاصطدام. حيث تشكّل شدة الضوء التي تخترق ثقوب الأوراق مؤشرا لتحديد فيما إذا كان هناك ثقب معين كبير بما يكفي لتطير من خلاله بأمان دون ضرب حواف أجنحتها. تقول Emily Baird إن هذا النظام في غاية البساطة، ومن المحتمل جداً أن حيوانات أخرى أيضا تستخدم الضوء بهذه الطريقة، وهذا النظام مناسب تماماً من اجل تطبيقه على الروبوتات الصغيرة الخفيفة الوزن، مثل الطائرات بدون طيار، وأعتقد أنه سوف يصبح حقيقة واقعة في غضون خمس إلى عشر سنوات. ولكن قبل أن يتحقّق ذلك، فإن النتائج

البيولوجية من الغابات المطيرة يجب أن تتحول إلى نماذج رياضية وأنظمة رقمية، تمكّن الروبوتات من الطيران في بيئات معقّدة تماماً دون تدخل البشر. إن استخدام الضوء للتنقل في بيئات معقّدة هي استراتيجية شائعة، يمكن استخدامها من قبل الحيوانات وآلات الكشف عن فتحات للمرور من خلالها بأمان. في الحقيقة، إن أروع شيء هو أن الحشرات قد طوّرت استراتيجيات بسيطة للتعامل مع المشاكل الصعبة التي ما يزال المهندسون يسعون من أجل التوصل إلى حلها".

Science Daily , April 6, 2016

ساهم في هذا العدد:

د. نزار مير علي، د. بسام الصفدي، د. وليد الأشقر، د. أيمن مريري، د. إياد غانم، م. عماد إدريس، م. سامر عمار، م م. ناورز طاهر، م م. أغيد صالح ، م.م. رنا زكريا.

التدقيق اللغوي: حسان بقلة ـ رئيس 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