frontiers FOR YOUNG MINDS

Translated by Raghad S. Mouhamad.

الحشرات القافزة—القافزون في جميع أنحاء العالم

Anton M. Potapov [1,2*]

[1] *Animal Ecology, J.F. Blumenbach Institute of Zoology and Anthropology, University of Göttingen, Göttingen, Germany*

[2] *Soil Zoology and General Entomology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

YOUNG REVIEWERS:

أنشول
العمر: 9

لوفينا
العمر: 11

مايلز
العمر: 8

براناثي
العمر: 12

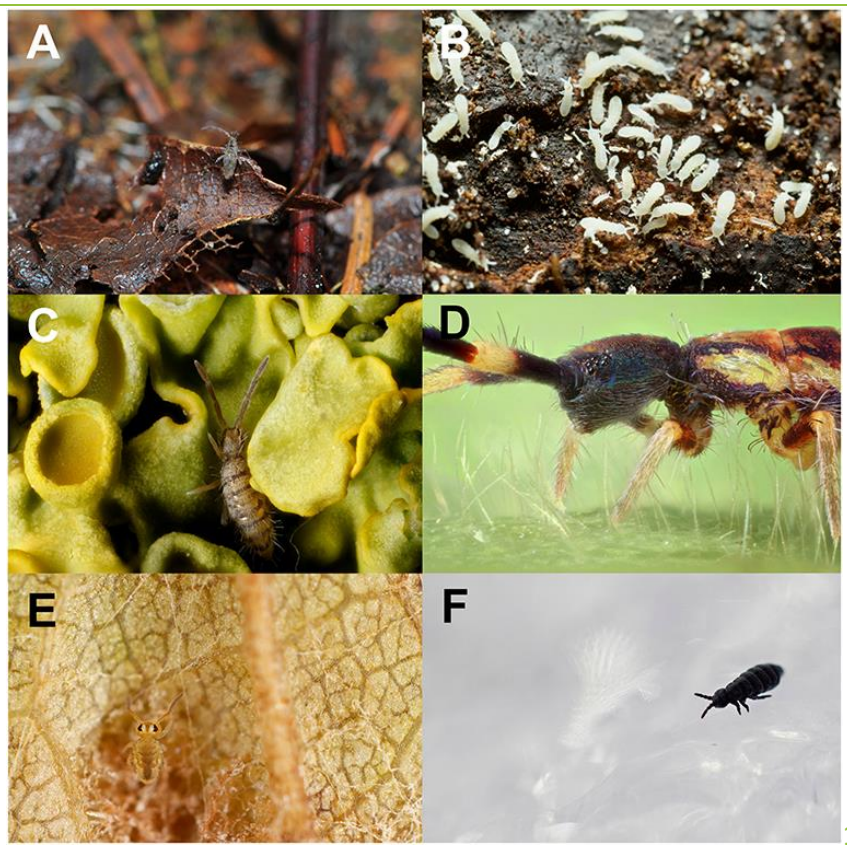
الحشرات القافزة هي حيوانات صغيرة ذات ستة أرجل تلتقي بها كل يوم، لكنك تقريبًا تلاحظها. يمكنها البقاء على قيد الحياة في المدن الكبرى، وعلى الجليد في القارة القطبية الجنوبية، وفي أعمق الكهوف، وفي قمم الغابات الاستوائية. بعض العلماء يطلقون عليها لقب أقدم وأكبر الحشرات المعروفة على الأرض. تشتهر الحشرات القافزة بقدرتها على القفز—إذا كانت بحجم البشر، فإنها يمكن أن تقفز بسهولة فوق مباني مكونة من 10 طوابق. تتيح لهم هذه القدرة الهروب من المخاطر. كل يوم، تكون الحشرات القافزة مشغولة للغاية، حيث تحسن من صحة التربة وتدعم العديد من أنواع العناكب، والخنافس، والنمل، وغيرها من المفترسات الصغيرة على كوكبنا. إنها جزء أساسي من تنوع التربة البيولوجي، ولكن لا يزال يتعين علينا تعلم الكثير عنها، والعديد من هذه الحيوانات الجميلة لم تُكتشف بعد.

تنوع الحشرات القافزة الرائع

إذا خرجت من منزلك، فمن المحتمل أن تقابل حشرة قافزة، ولكن قد لا تلاحظها لأن معظم هذه الحيوانات لا يزيد طولها عن ميليمتر واحد. تُعرف الحشرات القافزة أيضًا باسم(***Collembola***) ، وهي أقارب الحشرات التي يمكن العثور عليها في التربة في جميع أنحاء العالم. أفضل مكان لتعيش فيه الحشرات القافزة هو أرض الغابة، حيث يمكنك العثور على الآلاف منها في حفنة من الأوراق المتساقطة. لكنها يمكن أن تعيش أيضًا في بيئات أخرى، غالبًا في أماكن رطبة حيث تنمو الفطريات (الشكل 1). في الواقع، تعيش الحشرات القافزة في كل مكان تقريبًا: فهي وفيرة في القارة القطبية الجنوبية على الثلج والصخور، ومتنوعة في قمم الأشجار في الغابات الاستوائية، وتوجد على أعلى الجبال وفي أعمق الكهوف. قبل عدة سنوات، اكتشف العلماء حشرة قافزة تُدعى(***Plutomurus***) ، التي تعيش على عمق كيلومترين تحت سطح الأرض في كهف في جبال القوقاز [1]. لقد قاموا بإخراجها بمساعدة جبنة ذات رائحة كريهة. في فصل الشتاء، تقفز بعض الحشرات القافزة وتتجول على سطح الثلج، مما أكسبها اسم "براغيث الثلج". يمكن أن توجد براغيث الثلج مثل) (***Hypogastrura***) (الشكلF1). في أسراب تضم ملايين الأفراد، مما يجعل الثلج يبدو رماديًا بأجسادها! ك maestros للبقاء، تعيش الحشرات القافزة أيضًا معنا—في الحدائق، والساحات الخلفية، والمتنزهات، وأحيانًا في أصص الزهور.

الانقراض الجماعي

انخفاض واسع وسريع في التنوع البيولوجي على الأرض خلال التاريخ التطوري. يتم التعرف



الشكل 1

النطاطات في بيئاتها الطبيعية في جميع أنحاء العالم

تعيش معظم :(A ،B) النطاطات في الأوراق الميتة ترتبط :(C–E) .أو الخشب بعض النطاطات بالنباتات يمكن العثور :(F) .الحية على عدد من الأنواع في بيئات قاسية، مثل سطح .الثلج الموضح هنا

دنمي لين :A:حقوق الصور ماري :C–Eمن الصين، :Fهوكسنس من بلجيكا، :Bفيرينك إرديلي من المجر، آندي موري من المملكة المتحدة

لقد كانت الحشرات القافزة تعيش وتزدهر على كوكب الأرض قبل الديناصورات، وهي من بين أولى الحيوانات التي مشيت على اليابسة. نعرف ذلك لأن العلماء وجدوا حشرة قافزة متحجرة في صخور ما قبل التاريخ تعود لأكثر من 410 ملايين سنة. أُطلق على هذه الحشرة القافزة اسم ***Rhyniella*** (***praecursor***، "أقدم حشرة معروفة". ومن المثير للاهتمام أن بعض الحشرات القافزة الحديثة تشبه إلى حد كبير(***Rhyniella***) ، مما يعني أن الحشرات القافزة نجت على الأرض من أربع من خمس انقراضات جماعية دون تغيير كبير في مظهرها. نحن نعرف حوالي 9,000 نوع من الحشرات القافزة التي تعيش الآن، والتي جميعها مدرجة في كتالوج ويب [1]، لكن العلماء يعتقدون أن هناك على الأقل

أربعة أضعاف هذا العدد من الأنواع غير المعروفة من الحشرات القافزة على كوكبنا [2]. تسكن بعض مناطق النائية في تاسمانيا ونيوزيلندا أنواع جميلة وغير عادية (الشكل 2) والعديد منها لم يُكتشف بعد.

الكولا فورا

هيكل أنبوبي يستخدمه القافزات للالتصاق بالأسطح.

يمكن أن تبدو أنواع الحشرات القافزة مختلفة تمامًا عن بعضها البعض. بعض الأنواع لها شكل دائري، بينما الأنواع الأخرى مطولة. بعض الأنواع ليس لها ألوان، بينما البعض الآخر يكون أزرق أو أسود، أو يحتوي على بقع وخطوط ملونة، مثل الحشرة القافزة الكروية (***Katianna***) (الشكل A2) .بينما تتمتع(***Lepidocyrtus***) (الشكل B2) بقشور لامعة، تمامًا كما تفعل الأسماك. معظم الحشرات القافزة يبلغ طولها حوالي 1 مم، ولكن هناك أنواع صغيرة وأخرى عملاقة. على سبيل المثال، يبلغ طول (***Neelides***)(الشكل D2) حوالي نصف ميليمتر، بينما يمكن أن يصل طول (***Womersleymeria***) (الشكل C2) إلى أكثر من سنتيمتر! تعيش معظم هذه الأنواع العملاقة على الخشب الميت في الغابات الاستوائية البرية وتسمى "حشرات قافزة التني."

الشكل 2

الشكل 2

نطاطات جميلة من أستراليا وتسمانيا ونيوزيلندا

كاتيانا الرائعة، ذات :(A) :(B)،.التلوين المنقط ليبيدوسيرتوس اللامع، :(C)،.مغطى بالقشور دراجون وومرسليماريا، كبيرة بيبي :(D)،.ومزودة بقرون نيليدس، بحجم نصف .ملليمتر تقريبًا

:D، B ،A:حقوق الصور آندي موري من المملكة المتحدة https://www.chaosofdelig ht.org C: سيريل دهاي من .فرنسا

الكولا فورا

هيكل أنبوبي يستخدمه القافزات للالتصاق بالأسطح.

الفكوك

الفك السفلي، يستخدم لعض وطحن الطعام. على عكس البشر، يمضغ المفصليات أفقيًا، وليس عموديًا.

ماذا يبدو القافز؟

يأتي اسم "القافز" من "الفوركا (furca) "الخاصة بالعضو، التي تبدو مثل ذيل forked وتسمح للعديد من القافزات بالابتعاد عن الخطر، تمامًا مثل الجراد الصغير (الشكل 3). توجد الفوركا تحت الجسم، على البطن، ولكن ليس كل القافزات تمتلك واحدة. عندما يكون القافز يمشي أو يأكل، تكون الفوركا متصلة بالجسم تحت توتر عالٍ، مثل الزنبرك المضغوط. بمجرد أن يرغب القافز في القفز، يتم تحرير الفوركا، فيقذف الحيوان نفسه بعيدًا عن المفترسات أو العلماء الفضوليين. أثناء القفز، يتقلب القافز عدة مرات، مما يجعل الأمر يبدو وكأنه يؤدي حيلة أكروباتية رائعة قبل أن يصطدم بشيء ما. يُعتبر القافز بطلاً في القفز—إذا كان بحجم البشر، يمكنه القفز فوق مبانٍ مكونة من 10 طوابق! كما يمكنك أن تتخيل، بعد مثل هذا القفز، ليس من السهل الهبوط بدون مظلة. بدلاً من ذلك، تستخدم القافزات أنبوبًا خاصًا يسمى "كولا فور(collaphore) "، الذي يسمح لها بالالتصاق بالسطح (مثل ورقة أو صخرة) عند الهبوط.

مثل الحشرات، تعتبر القافزات هيكسيبودات(hexapods) ، مما يعني أن لديها ستة أرجل للمشي. على عكس الحشرات، فهي لا تمتلك أجنحة أبدًا. يمكن أن تحتوي القافزات على عينين إلى ستة عشر عينًا) الشكل 1(D، لكن الأنواع التي تعيش في التربة غالبًا ما تكون عمياء. للتوجه في البيئة والتواصل مع الآخرين، تستخدم العديد من القافزات الهوائيات، وهي أعضاء طويلة على رؤوسها. تتحرك الهوائيات لملامسة وفحص الأسطح أمامها. إذا وجدت بعض الطعام، تقوم بالإمساك به ومضغه بفكوكها.

كيف يمكنك التقاط قافز؟

إذا كنت مهتمًا بما يكفي للبحث عن قافز حقيقي، يجب أن تعرف أين تبحث وكيفية القيام بذلك. تفضل القافزات الأماكن الرطبة، مثل الأوراق المتساقطة الرطبة أو الطحالب. يمكن العثور على بعض الأنواع الكبيرة مختبئة تحت لحاء الأشجار المتساقطة المتعفنة. وأخرى توجد على ضفاف الجداول، الصخور، الطحالب، أو الأزهار. إذا كنت محظوظًا، يمكنك أيضًا العثور على القافزات في أصيص الزهور—إذا كان الأمر كذلك، فمن المحتمل أن يكون فولو سومية كانديدا (***Folsomia candida***)—واحدة من أكثر الحيوانات التربة استخدامًا في التجارب المعملية. أثناء البحث عن قافز، كن صبورًا جدًا—فهي موجودة في كل مكان، لكنها بارعة في الاختباء وغالبًا ما تكون ملونة مثل الأشياء المحيطة بها (الشكل E1).

إذا وجدت قافزًا، يمكنك ببساطة مراقبته وهو يزحف أو يقفز، وقد تتمكن من التقاط صورة له. تحتوي المنصات الشبكية مثل iNaturalist أو Flickr على آلاف الصور للقافزات من جميع أنحاء العالم. يمكن أن تساعد مثل هذه الملاحظات العلماء على فهم أماكن معيشة الأنواع، وقد تساعدهم حتى في اكتشاف أنواع جديدة.

لإمساك قافز، يمكنك أيضًا استخدام ما يسمى بـ "**المُسْتَخْرِج الحشري**". ولكن إذا كنت ترغب في الاحتفاظ بالقافز، فتذكر أن القافزات لا تحب الظروف الجافة. بعد عدة دقائق في المُسْتَخْرِج، قد تموت بعض الأنواع. يقوم العديد من العلماء بجمع القافزات من بقايا الأوراق، والتربة، والخشب المتعفن، والطحالب باستخدام "**قمع تولجرن**"، الذي يمكن بناؤه بجهد نسبي بسيط في المنزل. يمكن فحص القافزات عن كثب تحت المجهر. يحتفظ العلماء أيضًا بالقافزات كحيوانات أليفة في المختبر—تحتاج إلى سطح رطب دائمًا (على سبيل المثال، وعاء يحتوي على أوراق متساقطة، أو تربة، أو طين)، وبعض الطعام (خميرة الخبز ستكون خيارًا جيدًا)، والهواء (اجعل ثقوبًا في الغطاء). للأسف، فقط عدد قليل من الأنواع تفضل العيش في المنزل أو في المختبر—ولا نعرف حقًا لماذا.

القافزات المشغولة تدير العالم

ما الذي تفعله كل هذه القافزات في الطبيعة ولماذا ينبغي أن نهتم بها؟ تتمتع القافزات بدور مهم في النظم البيئية: حيث تعمل ك "منظفات" للنظام البيئي، تعيد تدوير المواد الميتة المعروفة باسم "**الفتات**" (detritus)، وتتغذى على الميكروبات، مثل البكتيريا والفطريات. من خلال القيام بذلك، تحسن القافزات بنية التربة وتجعل العناصر الغذائية متاحة للنباتات. يمكن للقافزات أيضًا تلقيح الطحالب، تمامًا كما تفعل النحل مع الأزهار. كونها غذاء لذيذ للعديد من المفترسات يعد أيضًا أمرًا مهمًا—فعدد كبير من أنواع العناكب، والخنافس، والنمل، واللافقاريات الأخرى تعيش من خلال صيد القافزات. أحيانًا تكون القافزات مفيدة مباشرة للبشر. في الحقول الزراعية، قد تساعد النباتات من خلال التغذية على الميكروبات التي تسبب أمراض النباتات، أو قد تدعم مفترسات أخرى يمكنها قتل الآفات النباتية. ومع ذلك، بدأ العلماء مؤخرًا فقط في استكشاف هذه الوظائف للقافزات، ولا يزال هناك الكثير لنتعلمه.

المُسْتَخْرِج الحشري

جهاز يستخدم لجمع الكائنات الصغيرة المرئية للعين المجردة.

قمع تولجرن

جهاز يستخدم لاستخراج الكائنات الحية، وخاصة المفصليات، من التربة، الفتات، الطحالب، والركائز الأخرى.

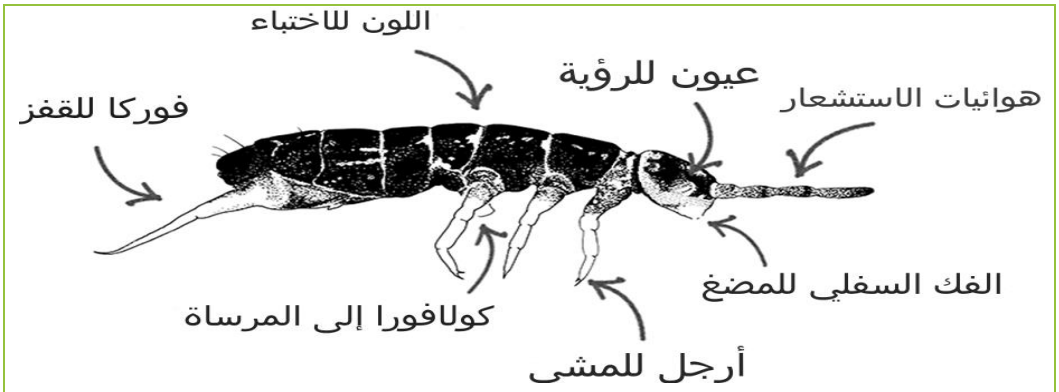
الفتات

مادة عضوية ميتة، مثل الأوراق أو الخشب الميت، وأجسام الحيوانات الميتة، والفضلات. الفتات لا ينفصل عن الميكروبات التي تحلله، مثل البكتيريا والفطريات.

في العالم الحديث، تتغير العديد من النظم البيئية. تنمو المدن، ويتم قطع الغابات الاستوائية لزراعة الغذاء، وتؤدي درجات الحرارة المتزايدة إلى ذوبان الأماكن المتجمدة مثل القارة القطبية الجنوبية والتندرا الشمالية. تؤثر هذه التغيرات على القافزات بالإضافة إلى الكائنات التربة الأخرى. غالبًا ما تكون الأنواع الأكثر لفتًا للنظر هي الأكثر عرضة للخطر ويمكن أن تنقرض إذا دمرت بيئاتها الطبيعية. من المحتمل أن ينخفض عدد القافزات على كوكبنا في المستقبل، حيث أنها كثيرة في المناطق القطبية الباردة التي ستتأثر بشدة بتغير المناخ. يمكن أن يعيش في هكتار واحد من التندرا عدد من القافزات يساوي عدد البشر على كوكب الأرض. كمعلمين في البقاء، ستتكيف القافزات مع العالم المتغير وستعيش في النظم البيئية الجديدة. ومع ذلك، من المحتمل أن تنقرض العديد من الأنواع حتى قبل اكتشافها. يمكن أن يساعدنا دراسة القافزات ومشاركة المعرفة عنها كجزء مخفي ولكن مهم جدًا من التنوع البيولوجي في فهم كيفية تنظيم الطبيعة وكيف نغيرها بأفعالنا. يمكن أن يساعد مشاركة معرفتك الجديدة مع أصدقائك وعائلتك في هذا الأمر—كلما زاد عدد الأشخاص الذين يعرفون أهمية التنوع البيولوجي الخفي، كان بإمكاننا فهم الطبيعة وحمايتها ومستقبلنا كجزء منها بشكل أفضل

الشكل 3 - ما هي أجزاء القافزة؟

هذه الرسمة التوضيحية لقافزة تم إعدادها بواسطة عالم التصنيف ميخايل بوتابوف، الذي وصف أكثر من 200 نوع جديد من قفازات للعلم؟



الشكل 3

مساهمات المؤلف

قام AP بتطوير الفكرة وكتابة هذه المخطوطة.

شكر وتقدير

أشكر والدي، ميخائيل بوتابوف، الذي يروي لي قصص القافزات ويرسم صورًا رائعة. كما أشكر آندي موراي، وسيريل د'هايس، وماري هوسكينز، ودونمي لي، وفيرينك إرديلي، وفرانس يانسن، الذين ساعدوني في العثور على صور أو توفيرها لهذه المقالة .

الهوامش

1. http://www.collembola.org

2. Check out “trash can springtails” doing 22,440 rotations per minute in slow motion on this video https://www.youtube.com/watch?v=Qu01EUeE5PM.

3. https://www.inaturalist.org

4. https://www.flickr.com

المراجع

[1] Sendra A, Reboleira A. The world’s deepest subterranean community - Krubera-Voronja Cave (Western Caucasus). IJS (2012) 41:221–230. doi:10.5038/1827-806X.41.2.9

[2] Hopkin SP. Biology of springtails: (Insecta: Collembola). Oxford: Oxford Science Publications (1997).

[3] Rusek J. Biodiversity of Collembola and their functional role in the ecosystem. Biodiversity and Conservation (1998) 7:1207–1219. doi:10.1023/A:1008887817883

[4] Cronberg N, Natcheva R, Hedlund K. Microarthropods mediate sperm transfer in mosses. Science (2006) 313:1255–1255. doi:10.1126/science.1128707

تم التحرير بواسطة: هيلين فيليبس

مشرفو العلوم: جيسيكا لي

الاستشهاد

Potapov A (2020) Springtails—Worldwide Jumpers. Front. Young Minds 8:545370. doi: 10.3389/frym.2020.545370

تضارب المصالح:
يعلن المؤلف أن البحث تم إجراؤه في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها كصراع محتمل للمصالح.

حقوق النشر © 2020 بوطابوف:

هذه مقالة مفتوحة الوصول تم توزيعها بموجب شروط ترخيص المشاع الإبداعي للاستخدام والتوزيع أو النسخ في منتديات أخرى، شرط أن يتم الإشارة إلى المؤلفين الأصليين ومالكي حقوق النشر، وأن يتم اقتباس النشر الأصلي في هذه المجلة، وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح باستخدام أو توزيع أو نسخ غير متوافق مع هذه الشروط.

المراجعين الشباب:

أنشول ANSHUL
العمر: 9
مرحبًا! اسمي أنشول وأنا طالب في الصف الرابع في نورث ويلز، بنسلفانيا، وهو قريب من فيلادلفيا. أنا مهتم جدًا بعلم الأحياء وعلم الحشرات. أنا عضو نشط في برنامج جون هوبكنز CTY ، وهوايتي المفضلة هي القراءة.

لوفينيا LUVENA

العمر: 11

مرحبًا، اسمي لوفينيا! أحب الموسيقى والرياضة والطعام. مواد المدرسة المفضلة لدي هي الرياضيات والفنون اللغوية. في وقت فراغي، أستمتع بالعزف على البيانو وقراءة الكتب مع أختي. عندما أكبر، أود أن أكون جراحة أعصاب.

مايلز MILES

العمر: 8

أنا صبي أعيش في سان فرانسيسكو. أحب الرياضة والألعاب واللعب مع أصدقائي. أحب تناول البطاطس المقلية والشوكولاتة.

براناتي PRANATE

العمر: 12

مرحبًا! أحب الخبز، خاصة التارت والفطائر. في المدرسة، مواد المفضلة هي العلوم والغداء وفترة الاستراحة. أحب قضاء الوقت في الهواء الطلق والذهاب في رحلات. أحب أيضًا الذهاب إلى الشاطئ ولدي اهتمام بالتصوير. مشاهدة برامج التلفزيون المفضلة، والرسم، والاستماع إلى الموسيقى، والغناء، والاختلاط مع الأصدقاء هي الأشياء المفضلة لي في وقت فراغي. في المستقبل، أود أن أكون عالمة، أو مغنية/كاتبة أغاني وممثلة.

المؤلفون

ANTON POTAPOV أنطون بوطابوف

أنا عالم بيئة التربة أعمل في جامعة غوتنغن، ألمانيا. أستمتع بشكل خاص بدراسة قافزات الربيع، وهو ما أفعله في بيئات مختلفة، من التايغا الروسية إلى الغابات الاستوائية المطيرة. أريد أن أفهم كيف تشكل قافزات الربيع وغيرها من الحيوانات الصغيرة شبكات غذائية معقدة وتدفع التنوع البيولوجي وعملية النظم الإيكولوجية.

البريد الإلكتروني: potapov.msu@gmail.com

التمويل

يعترف فريق "ترجمة تنوع التربة" بدعم المركز الألماني للبحوث المتكاملة في التنوع البيولوجي (iDiv) هالة-يينا-لايبزيغ، الممول من قبل مؤسسة البحث الألمانية (DFG FZT 118، 202548816).

المترجم

رغد س محمد باحثة مهتمة بالتنوع الحيوي في العراق وتأثيرات التغير المناخي على هذا التنوع. في العراق، التغيرات المناخية مثل ارتفاع درجات الحرارة، نقص الموارد المائية، وزيادة التصحر تؤثر سلبًا على التنوع البيولوجي، مهددة بذلك العديد من الأنواع النباتية والحيوانية. الحفاظ على التنوع الحيوي في العراق يتطلب استراتيجيات مستدامة للتكيف مع التغيرات المناخية وضمان استدامة الموارد البيئية للأجيال القادمة.

الاستشهاد :هذه مقالة مفتوحة الوصول موزعة بموجب **رخصة المشاع الإبداعي .(CC-BY 4.0)** يُسمح باستخدامها أو توزيعها أو إعادة إنتاجها في منتديات أخرى، بشرط الإشارة إلى المؤلف(ين) الأصلي(ين) ومالك(ي) حقوق النشر، والاستشهاد بالنشر الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المعتمدة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يمتثل لهذه الشروط.

تنسيق الاستشهاد الموصى به:

Anton Potapov (2025) Springtails – Worldwide Jumpers (**الترجمة العربية: رغد س. محمد) .ترجمة التنوع الحيوي للتربة .Front. Young Minds &** نُشر لأول مرة في عام 2020، doi: https://doi.org/10.3389/frym.2020.545370.