



जगभरतील गांडुळे

हेलेन आर. पी. फिलिप्स^{1,2,3*}, एरिन के. कॅमेरॉन³ आणि निको आयसेनहॉर^{1,2}

¹ प्रायोगिक परस्परसंवाद इकोलॉजी, जर्मन सेंटर फॉर इंटिग्रेटिव्ह जैवविविधता संशोधन हॅले-जेना-लाइपझिग, लाइपझिग, जर्मनी;

² जीवशास्त्र संस्था, लाइपझिग विद्यापीठ, लाइपझिग, जर्मनी;

³ पर्यावरण विज्ञान विभाग, सेंट मेरी युनिव्हर्सिटी, हॅलिफॅक्स, एनएस, कॅनडा

तरुण समीक्षक :



अॅना-मेरी
वय: १६



केटलिन
वय: १४

अनेक दशकांपासून, शास्त्रज्ञांना माहित आहे की जमिनीवर राहणाऱ्या प्रजातींची सर्वाधिक संख्या कोठे आढळते. म्हणून, त्यांनी हे नमुने दर्शविणारे जगाचे नकाशे बनवले. वरील भूगर्भातील बहुतेक गटांसाठी, उष्ण कटिबंधात प्रजातींची सर्वाधिक संख्या आढळते आणि ध्रुवांकडे संख्या कमी होते. तथापि, अलीकडेपर्यंत, आम्हाला मातीत राहणाऱ्या अनेक जीवांसाठी असे जागतिक नमुने समजले नाहीत. आम्ही गांडुळांच्या प्रजातींच्या समृद्धीचे जागतिक नकाशे तयार करण्याचा निर्णय घेतला. गांडुळे मानवांना अनेक उपयुक्त सेवा देतात, जसे की माती हलवणे आणि त्यांची गुणवत्ता सुधारणे, ज्यामुळे पिकलेल्या अन्नाचे प्रमाण वाढू शकते. गांडुळांचे आणि त्यांनी पुरवलेल्या सेवांचे संरक्षण करायचे असल्यास, गांडुळांचे हे जागतिक नकाशे महत्त्वाचे आहेत कारण ते कुठे आहेत आणि ते तिथे का राहतात हे समजून घेणे आवश्यक आहे.

जगतील प्राण्यांचे मॅपिंग

पृथ्वीवर सुमारे 150 दशलक्ष चौरस किलोमीटर जमीन आहे. हे क्षेत्र इतके मोठे आहे की त्याची कल्पना करणे कठीण आहे. इतकी जमीन असताना, प्राणी कुठे आहेत, किती आहेत हे कसे कळणार? जगभरातील प्राण्यांची संख्या आणि त्यांच्या नमुन्यांबद्दल आपल्याला का जाणून घ्यायचे आहे? बरं, उदाहरणार्थ, बहुतेक प्रजातींचे संरक्षण करण्यासाठी **निसर्ग राखीव क्षेत्रे** कोठे तयार करायचा हे आम्हाला जाणून घ्यायचे आहे. किंवा कदाचित आपल्याला प्राणी आणि वनस्पतींच्या लोकसंख्येचा सामान्य नमुना काय आहे आणि तो पॅटर्न बऱ्याच वेगवेगळ्या प्रजातींमध्ये सुसंगत आहे की नाही हे जाणून घेण्यात स्वारस्य आहे. उदाहरणार्थ, उष्णकटिबंधीय जंगले पक्ष्यांच्या विविध प्रजातींसाठी ओळखली जातात, परंतु इतर प्राण्यांसाठी हे खरे आहे का?

प्राण्यांच्या संख्येबद्दल जाणून घेण्यासाठी, लोक (शास्त्रज्ञ आणि अ-शास्त्रज्ञ दोघेही) सहसा **सर्वेक्षण** करतात. सर्वेक्षण म्हणजे फक्त त्या प्रजातीसाठी योग्य तंत्र वापरून प्रजातींची संख्या (किंवा उपस्थित असलेल्या व्यक्तींची संख्या) मोजणे. उदाहरणार्थ, जर आपल्याला फुलपाखरांचे सर्वेक्षण करायचे असेल, तर आपण हाताने पकडलेले जाळे वापरतो आणि सातत्यपूर्ण पद्धती वापरून शक्य तितकी फुलपाखरे पकडण्याचा प्रयत्न करतो, दिलेल्या वेळेसाठी जमिनीच्या विशिष्ट क्षेत्राचे सर्वेक्षण करतो. तथापि, सर्वेक्षण करण्यासाठी वेळ लागतो आणि त्यासाठी खूप पैसे देखील खर्च येऊ शकतात. याव्यतिरिक्त, आपण संपूर्ण जगात प्रत्येक ठिकाणी सर्वेक्षण करू शकणार नाही. तर, आपल्याला कसे कळेल की जगभरात किती प्राणी आहेत?

आपण गणिताचा वापर करू शकतो! विशेषतः, शास्त्रज्ञान ज्याला **सांख्यिकीय मॉडेल्स** म्हणतात किंवा साधेपणासाठी फक्त मॉडेल्स आपण ते वापरू शकतो. गेल्या अनेक दशकांपासून, शास्त्रज्ञ जगभरात पक्षी, वनस्पती आणि इतर जमिनीवरील प्रजातींच्या किती प्रजाती आहेत याचा अंदाज घेण्यासाठी मॉडेल्स तयार करत आहेत. दुर्दैवाने, आपल्या पायाखालील अनेक जीवांसाठी ही पद्धत कधीही वापरली गेली नाही. म्हणून, आम्ही गांडुळांसाठी एक मॉडेल तयार करण्याचा निर्णय घेतला. गांडुळे विशेषतः छान आहेत (आकृती १). हे मातीतील जीव मानवांना अनेक **परिसंस्थेच्या सेवा** प्रदान करतात [१]. ते गळून पडलेल्या पानांचे विघटन करण्यास मदत करतात जेणेकरून पोषक तत्वे मातीत परत जातील, ते आपल्या पिकांची चांगली वाढ करण्यास मदत करतात आणि आपले हवामान आपल्याला आवश्यकतेनुसार ठेवण्यास मदत करतात. तसेच, मातीतील

निसर्ग राखीव क्षेत्रे

प्राणी, वनस्पती आणि पर्यावरण संरक्षित असलेले क्षेत्र.

सर्वेक्षण

त्या प्रजातीसाठी योग्य तंत्र वापरून प्रजातींची संख्या (किंवा उपस्थित व्यक्तींची संख्या) मोजणे.

सांख्यिकीय मॉडेल्स

ज्ञात घटकांचा (जसे की तापमान) वापरून आपण मोजू शकत नाही अशा घटकाचा अंदाज लावण्याचा प्रयत्न करण्याची प्रक्रिया (जसे की गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या).

परिसंस्था सेवा

नैसर्गिक वातावरण आणि त्यातील जीवजंतूंद्वारे मानवांना मिळणारे फायदे. परिसंस्था सेवांमध्ये अन्न उत्पादन वाढवणे, गळून पडलेली पाने तोडणे आणि आपले हवामान आपल्याला आवश्यक असलेले ठेवण्यास मदत करणे समाविष्ट असू शकते.

जीवांसाठी, गांडुळांचे सर्वेक्षण करणे खूप सोपे आहे कारण आपण त्यांना पाहू शकतो! शिवाय, गांडुळांबद्दल बरीच माहिती उपलब्ध आहे.

आकृती १

जगभरात गांडुळांच्या ७,००० वर्णित प्रजाती आहेत [1], आणि त्यांच्या स्वरूपामध्ये बरेच फरक आहेत.

(a) शेरोथेका गिगास हा एक गांडुळ आहे जो बहुतेकदा फ्रान्स आणि स्पेनमध्ये आढळतो (छायाचित्र इनिगो व्हर्तो यांनी घेतले आहे).

(b) अपोरेक्टोडिया स्मॅरगिडिना आल्प्स आणि पूर्व युरोपमध्ये आढळतो (छायाचित्र मायकेल स्टीनवॅंडर यांनी घेतले आहे).



आकृती १

गांडुळांचे जागतिक स्वरूप समजून घेण्यासाठी, आपण काय केले ?

जगभरातील गांडुळांच्या संख्येचा अंदाज घेण्यासाठी एक मॉडेल तयार करण्यासाठी [2], आम्हाला विशेषतः गांडुळांबद्दल डेटाची आवश्यकता होती. गांडुळांच्या डेटामध्ये सर्वेक्षणांचा वापर करून गोळा केलेल्या गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या असते. एक व्यक्ती सर्वत्र सर्वेक्षण करू शकत नाही, परंतु आम्हाला जगभरातून शक्य तितके सर्वेक्षण मिळवायचे होते. म्हणून, आम्ही इतर अनेक शास्त्रज्ञांना त्यांच्या सर्वेक्षणांमधून डेटा पाठवण्यास सांगितले. हे लोक गांडुळ शास्त्रज्ञ होते ज्यांना आम्ही ओळखत होतो किंवा ज्यांनी त्यांच्या सर्वेक्षणांचे निकाल आधीच वैज्ञानिक जर्नल्समध्ये प्रकाशित केले होते. आम्हाला खात्री होती की डेटा विश्वासार्ह आहे, विशेषतः जो डेटा आधीच विश्लेषण आणि प्रकाशित झाला होता. जेव्हा शास्त्रज्ञ पेपर प्रकाशित करतात, तेव्हा त्यांचा डेटा नेहमीच इतर शास्त्रज्ञांकडून तपासला जातो आणि टीका केली जाते. सर्वेक्षणे बहुतेकदा थोड्या वेगळ्या पद्धती वापरून केली जात असत, परंतु अनेक शास्त्रज्ञांनी जमिनीत एक चौरस खड्डा खोदला, मातीतून गांडुळे शोधले आणि त्यांनी काढून टाकलेल्या गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या मोजली. एकूण, आम्ही जगभरातील १८० संशोधकांकडून डेटा गोळा केला, ज्यामध्ये गांडुळांचे फक्त ९,००० पेक्षा जास्त सर्वेक्षण होते.

शास्त्रज्ञांनी त्यांच्या सर्वेक्षणात मोजलेल्या गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या अनेक सर्वेक्षणांमध्ये एकही प्रजाती नव्हती ते दुसऱ्या सर्वेक्षणात आढळलेल्या १२ प्रजातींपर्यंत होती. आम्हाला प्रत्येक सर्वेक्षणाच्या ठिकाणी हवामान (उदाहरणार्थ, तापमान आणि

पाऊस) आणि माती (जसे की pH) बदल माहिती देखील हवी होती. आम्हाला या प्रकारची माहिती मुक्तपणे उपलब्ध असलेल्या डेटाबेसमधून मिळाली.

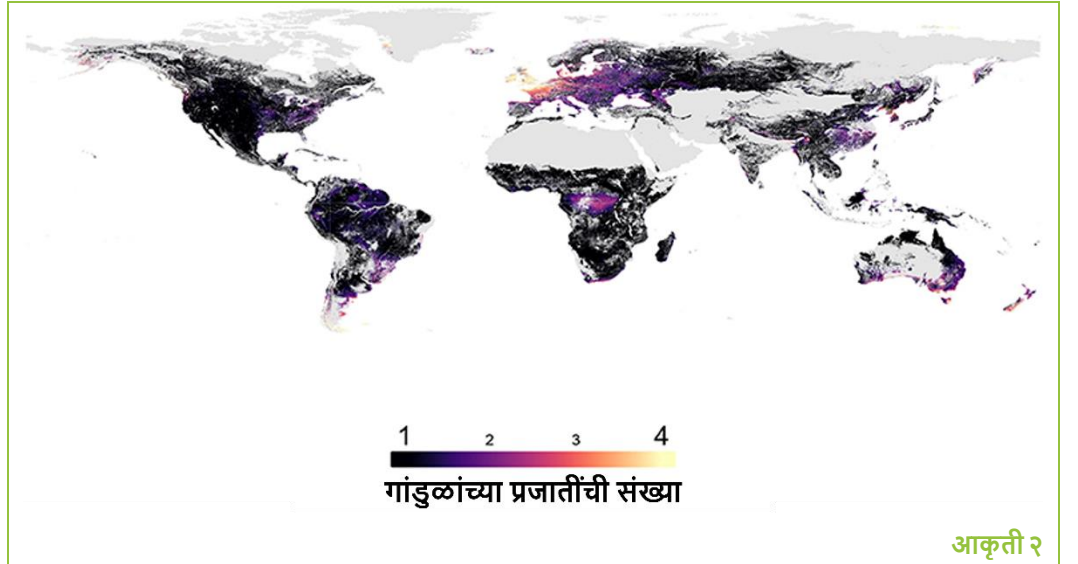
pH

अम्लीय (लिंबाचा रस आम्लीय आहे) किंवा अल्कली (बेकिंग सोडा अल्कली आहे) किती आहे हे निर्दिष्ट करण्यासाठी वापरले जाणारे प्रमाण.

आकृती २

ह आमच्या मॉडेलचा वापर करून जगभरातील गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या तयार केली. एकूण १८० संशोधकांनी ९,००० पेक्षा जास्त सर्वेक्षणांमधून डेटा प्रदान केला. या सर्वेक्षण डेटामध्ये पर्यावरणाविषयीच्या डेटा, जसे की pH, यांचा समावेश होता, जेणेकरून आपण जगातील सर्व भागात गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या अंदाज लावू शकू—ज्या ठिकाणी कोणतेही सर्वेक्षण केले गेले नाही तरीही. सामान्यतः, कोणत्याही एका ठिकाणी गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या १ (गडद जांभळ्या रंगात क्षेत्र) आणि ४ (चमकदार पिवळ्या रंगात क्षेत्र)

मॉडेलस शेवटी एखाद्या क्षेत्रातील गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या अंदाज लावण्यासाठी एका विशिष्ट घटकाचा (जसे की हवामान, माती pH) वापरतात. मॉडेलस कसे कार्य करतात हे समजून घेण्यासाठी, कल्पना करा: आम्ही अनेक समुद्रकिनाऱ्यांचे सर्वेक्षण करतो आणि आइस्क्रीम विक्रेत्यांना विचारतो की त्यांनी किती आइस्क्रीम कोन विकले आहेत. त्यानंतर आम्हाला प्रत्येक समुद्रकिनाऱ्यावरील सरासरी तापमानाची माहिती मिळते. त्यानंतर आम्ही एक मॉडेल तयार करू शकतो जे दर्शविते की तापमान प्रत्येक समुद्रकिनाऱ्यावर विकल्या जाणाऱ्या आइस्क्रीम कोनच्या संख्येवर कसा परिणाम करते. जसे तुम्ही अपेक्षा करू शकता, तापमान जितके जास्त असेल तितके जास्त आइस्क्रीम कोन विकले जातील. या मॉडेलचा वापर करून, आम्ही कोणत्याही तापमानात किती आइस्क्रीम विकले जातील याचा अंदाज लावू शकतो, ज्यामुळे आम्हाला अशा समुद्रकिनाऱ्यांवर आइस्क्रीम कोन विक्रीची कल्पना येते जिथे आपण सर्वेक्षण करू शकत नाही. तापमानासारख्या पर्यावरणीय घटकासह सर्वेक्षणात आढळणाऱ्या प्रजातींची संख्या कशी बदलते हे पाहण्यासाठी आपण गांडुळांसाठीही असेच काहीतरी करू शकतो.



आकृती २

आमच्या गांडुळ मॉडेलमध्ये पर्यावरणाबद्दल अनेक तपशील आहेत - एकूण १२ वेगवेगळे पैलू - परंतु मूलभूत तत्व तेच आहे. १२ पर्यावरणीय तपशीलांमध्ये माती, जमिनीवर पसरलेल्या वनस्पतींचा प्रकार आणि हवामान याबद्दल माहिती समाविष्ट होती. आमच्या मॉडेलचा वापर करून, आम्ही नंतर जगातील सर्व बिंदूसाठी गांडुळांच्या किती प्रजाती आहेत याचा अंदाज लावला आणि आम्ही त्याचा नकाशा बनवला (आकृती २).

गांडुळांबद्दल आम्हाला काय आढळले

समशीतोष्ण प्रदेश

पृथ्वीचे मध्यम अक्षांश, जे उष्णकटिबंधीय आणि ध्रुवीय प्रदेशांमध्ये पसरलेले आहे. समशीतोष्ण प्रदेशात उष्णकटिबंधीय हवामानाच्या तुलनेत सामान्यतः अधिक वेगळे ऋतू (वसंत ऋतू, उन्हाळा, शरद ऋतू आणि हिवाळा) असतात.

या लेखाच्या सुरुवातीला सांगितल्याप्रमाणे, उष्णकटिबंधीय प्रदेशात प्रजातींची संख्या सर्वाधिक असण्याची अपेक्षा आपण सहसा करतो. कारण, सामान्यतः, आपल्याला जास्त तापमान असलेल्या ठिकाणी जास्त प्रजाती आढळतात. आमचे नकाशे दाखवतात की गांडुळांच्या बाबतीत असे होत नाही. आमचे मॉडेल असे दर्शवते की, जर तुम्ही उष्णकटिबंधीय प्रदेशात आणि **समशीतोष्ण** प्रदेशात सर्वेक्षण केले तर तुम्हाला समशीतोष्ण प्रदेशात जास्त गांडुळांच्या प्रजाती आढळतील.

हे का असू शकते? सर्वेक्षणात आढळणाऱ्या गांडुळांच्या प्रजातींची संख्या ठरवणारे पर्यावरणाचे अनेक पैलू आहेत. आणि जरी माती महत्त्वाची असली तरी, आम्हाला आढळले की हवामान (उदाहरणार्थ, तापमान आणि पावसाचे प्रमाण) हे प्रजातींची संख्या ठरवणारा सर्वात महत्त्वाचा घटक होता. गांडुळे ओलसर, उबदार परिस्थितीत राहणे पसंत करतात, म्हणून समशीतोष्ण प्रदेश त्यांच्यासाठी अधिक योग्य आहे. अशा गांडुळांच्या प्रजाती जास्त आहेत जिथे पर्यावरणीय परिस्थिती आदर्श आहे. जोपर्यंत वातावरण खूप तीव्र नसते - खूप कोरडे, खूप ओले, खूप गरम, खूप थंड - तोपर्यंत गांडुळे असण्याची शक्यता जास्त असते. गांडुळांच्या काही प्रजातींना इतर गांडुळांपेक्षा थोडी वेगळी परिस्थिती आवडू शकते. पर्यायीरित्या, गांडुळांच्या काही प्रजाती अशा प्रदेशात राहणे सहन करू शकतात जे आदर्शपेक्षा कमी आहेत, कारण अन्नासाठी स्पर्धा करण्यासाठी कमी प्रजाती आहेत, परंतु या क्षेत्राचा शास्त्रज्ञ अजूनही अभ्यास करत आहेत.

गांडुळांचे मॉडेल्स संवर्धन प्रयत्नांना विस्तृत करू शकतात

अन्न उत्पादन वाढवणे यासारख्या मानवांना आवश्यक असलेल्या अनेक परिसंस्थेच्या सेवांसाठी गांडुळे खरोखरच महत्त्वाचे आहेत. आमच्या मॉडेलमधून मिळालेल्या नवीन ज्ञानामुळे, आम्हाला आशा आहे की शास्त्रज्ञ आणि संवर्धनवादी आता निसर्ग राखीव जागा तयार करण्याचा विचार करताना गांडुळांचा विचार करतील. सामान्यतः, निसर्ग राखीव जागा वनस्पतींच्या प्रजाती किंवा इतर जमिनीवरील जीवांच्या संख्येवर आधारित स्थापित केल्या जातात. परंतु, उष्णकटिबंधीय भागात (जमिनीवरील अनेक वनस्पती आणि प्राण्यांप्रमाणे) गांडुळांच्या प्रजाती मोठ्या संख्येने अस्तित्वात नसल्यामुळे, आपल्याला गांडुळे आणि इतर मातीतील जीवांबद्दल स्वतंत्रपणे विचार करणे आवश्यक आहे आणि त्यांच्यासाठी निसर्ग राखीव जागा स्थापित करणे शक्य आहे.

तसेच, आम्हाला आढळले की हवामान हा गांडुळांच्या संख्येशी संबंधित पर्यावरणाचा मुख्य पैलू आहे, त्यामुळे आपले हवामान बदलत आहे ही वस्तुस्थिती चिंताजनक आहे. आमचे भविष्यातील संशोधन हवामान बदलाप्रमाणे गांडुळांची संख्या कशी बदलते हे स्थापित करेल, कारण काही प्रजाती हवामानातील बदलांना सकारात्मक प्रतिसाद देऊ शकतात, तर काही कदाचित देत नाहीत. हवामान बदल गांडुळे आणि इतर मातीतील जीवांवर कसा परिणाम करेल हे आपल्याला समजून घेणे आवश्यक आहे, जेणेकरून आपण भविष्यासाठी या मौल्यवान जीवांचे संरक्षण करण्यासाठी तयार होऊ शकू.

मूळ लेख

Phillips, H. R. P., Guerra, C. A., Bartz, M. L. C., Briones, M. J. I., Brown, G., Crowther, T. W., et al. 2019. Global distribution of earthworm diversity. *Science* 366:480–5. doi: 10.1101/587394

REFERENCES

[1] Orgiazzi, A., Bardgett, R. D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M. J. I., Chotte, J. L., et al. 2016. *Global Soil Biodiversity Atlas*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2788/2613

[2] Phillips, H. R. P., Guerra, C. A., Bartz, M. L. C., Briones, M. J. I., Brown, G., Crowther, T. W., et al. 2019. Global distribution of earthworm diversity. *Science* 366:480–5. doi: 10.1101/587394

संपादित: विशाल शाह, वेस्ट चेस्टर विद्यापीठ, युनायटेड स्टेट्स

CITATION: Phillips HRP, Cameron EK and Eisenhauer N (2021) Earthworms of the World. *Front. Young Minds* 9:547660. doi: 10.3389/frym.2021.547660

हितसंबंधांचा संघर्ष: लेखकांनी असे घोषित केले आहे की हे संशोधन कोणत्याही व्यावसायिक किंवा आर्थिक संबंधांच्या अनुपस्थितीत केले गेले होते ज्याचा अर्थ संभाव्य हितसंबंधांचा संघर्ष म्हणून लावता येईल.

कॉपीराइट © 2021 फिलिप्स, कॅमेरॉन आणि आयझेनहॉअर. हा एक मुक्त-प्रवेश लेख आहे जो क्रिएटिव्ह कॉमन्स अॅट्रिब्युशन लायसन्स (CC BY) च्या अटीनुसार वितरित केला जातो. मूळ लेखक(लेखक) आणि कॉपीराइट मालक(लेखकांना) श्रेय दिले जाते आणि या जर्नलमधील मूळ प्रकाशनाचा उल्लेख स्वीकृत शैक्षणिक पद्धतीनुसार केला जातो, तर इतर मंचांमध्ये वापर, वितरण किंवा पुनरुत्पादन करण्यास परवानगी आहे. या अटीचे पालन न करणारा कोणताही वापर, वितरण किंवा पुनरुत्पादन करण्यास परवानगी नाही.

तरुण समीक्षक



अॅना-मेरी, वय: १६

माझा आवडता विषय जीवशास्त्र आहे, मला बायोनक्स आवडते. भविष्यात मला नवीन साहित्य, नवीन पदार्थांवर काम करायचे आहे. मला विश्वाच्या रहस्यांबद्दल उत्सुकता आहे, शोधण्यासाठी खूप काही आहे.



केटलिन, वय: १४

मी हायस्कूलच्या पहिल्या वर्षाची विद्यार्थिनी आहे आणि मला प्रवास करायला आणि वेगवेगळ्या संस्कृती आणि गोष्टी एक्सप्लोर करायला आवडते. माझ्या मोकळ्या वेळेत मी वाचते, मार्शल आर्ट्स करते, स्वतःला जपानी भाषा शिकवते किंवा कथा लिहिणे, रेखाचित्रे काढणे किंवा चित्रे काढून माझी सर्जनशीलता घालवू देते.

लेखक



हेलेन आर. पी. फिलिप्स

हेलनला नेहमीच प्राण्यांवर प्रेम होते, पण तिला बाहेर जाउन काम करायला कधीच आवडत नव्हते. तिने पर्यावरणशास्त्राबद्दल शिकत राहिले आणि अखेरीस तिला जाणवले की मोठे डेटासेट वापरणे आणि प्रोग्रामिंगसारखे संगणक-आधारित काम करणे हे तिला मनोरंजक वाटले. तेव्हापासून, हेलनने जैवविविधतेच्या जागतिक डेटासेटवर लक्ष केंद्रित केले आहे, त्यांचा वापर करून जगात जैवविविधता कुठे आहे आणि मानवी क्रियाकलाप जागतिक नमुन्यांवर कसा परिणाम करू शकतात याचा शोध घेतला आहे. अलीकडे, तिच्या कामात गांडुळे आणि इतर माती जैवविविधता समाविष्ट आहे. काम नसताना, हेलनला संगणक आणि बोर्ड गेम खेळणे, शिवणे, संगीत बनवणे आणि तिच्या पाळीव सशासोबत खेळणे आवडते*helen.phillips@smu.ca



एरिन के. कॅमेरॉन

एरिनला लहानपणी बाहेर खेळायला आवडत असे आणि तिला विज्ञानाची आवड होती पण तिने जीवशास्त्रज्ञ होण्याचा विचार केला नाही. अखेर, तिने मानवी क्रिया गाणान्या पक्ष्यांवर कसा परिणाम करतात हे तपासण्यासाठी संशोधनात मदत करण्यास सुरुवात केली आणि ते मनोरंजक वाटले. एकदा तिने मातीतील जीवांवर काम करायला सुरुवात केली आणि त्यांच्याबद्दल अजूनही किती माहिती नाही हे पाहिले, तेव्हा तिला खात्री पटली की तिला पर्यावरणशास्त्राचा अभ्यास करायचा आहे. आता ती मानवी क्रिया मातीच्या जैवविविधतेवर आणि परिसंस्थांच्या कार्यांवर कसा परिणाम करतात याचा शोध घेते आणि तिच्या मोकळ्या वेळेत क्रॉस-कंट्री स्कीइंग, सायकलिंग आणि कायार्किंगचा आनंद घेते.



निको आयझेनहॉअर

निकोला लहानपणापासूनच निसर्गात रस होता. तो गांडुळांसाठी खोदकाम करायचा, बेडूक आणि मासे पकडायचे आणि हिवाळ्यातील महिन्यांत सरड्यांना जगण्यास मदत करायचा. तो नेहमीच निसर्गाच्या सौंदर्याने मोहित झाला आहे आणि विशिष्ट वनस्पती किंवा प्राण्यांची प्रजाती एकाच ठिकाणी का आढळते, पण दुसऱ्या ठिकाणी का नाही या प्रश्नाने तो प्रेरित झाला आहे. जीवशास्त्राच्या अभ्यासादरम्यान, त्याला गांडुळे आणि त्यांच्या

महत्त्वाच्या क्रियामध्ये रस असल्याचे आढळले, जे परिसंस्थेच्या कार्यासाठी महत्त्वपूर्ण आहेत. कामावर नसताना, निकोला फुटबॉल आणि बॅडमिंटन खेळणे, धावणे आणि त्याच्या कुटुंबासह आणि मित्रांसोबत वेळ घालवणे आवडते.

अनुवादक

आदित्य साळवी

निधी (अनुवाद)

ट्रान्सलेटिंग सॉइल बायोडायव्हर्सिटी ही टीम जर्मन रिसर्च फाउंडेशन (DFG FZT 118, 202548816) द्वारे निधी प्राप्त जर्मन सेंटर फॉर इंटीग्रेटिव्ह बायोडायव्हर्सिटी रिसर्च (iDiv) हॅले-जेना-लाइपझिगच्या पाठिंब्याची कबुली देते.

CITATION (TRANSLATION)

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Recommended citation format: Phillips HRP, Cameron EK and Eisenhauer N (2025) Earthworms of the World (Marathi translation: Aditya Salvi). Translating Soil Biodiversity & Front. Young Minds. Originally published in 2021, doi: 10.3389/frym.2021.547660