ISSN: 2750-6142

المجلد 4، العدد 10، 2025
Vol: 4 / N°: 10 (2025)

المجلة العربية لعلم الترجمة
Arabic Journal for Translation Studies
OPEN ACCESS

Arabic Translation Work:

Alexandre Pohl (Author)

Landscape Overlooked Role in Steering Biodiversity*

Mohamed Kmel Abdel-Daem[1] & Sanad Motlaq Al-Sobaie[2] (Translators)

[1]Port Said University, Port Said, Egypt

[2]Shaqra University, Riyadh, Saudi Arabia

Email1 : mabdeldaem999@gmail.com

Email2 : sanadm555@gmail.com

Orcid1 : 0009-0007-0386-1454

Received	Accepted	Published
5/12/2024	26/1/2025	27/1/2025

: 10.5281/zenodo.14750855

Cite this article as : Pohl, A. (2025). Landscape Overlooked Role in Steering Biodiversity (M K Abdel-Daem & S M Al-Sobaie, Arabic Trans.). *Arabic Journal for Translation Studies, 4*(10), 203-208.

Abstract

Scientists have long sought to understand what drivesbiodiversity changes. A study unifies ideas about marine and terrestrial biodiversity in one explanatory framework, pointing to physical geography as dictating life's trajectory. Writing in Nature(p.115), Salleset al.1 present numerical simulations of changing continental landscapes during the past 540 million years, representing the high-resolution changes in surface elevation (topography) on land and the associated sedimentary fluxes resulting from the effect of interactions between climate and plate tectonics on landscape.

Keywords: Landscape, Marine Biodiversity, Terrestrial Biodiversity, Geological Ages

© 2025, Abdel-Daem & Al-Sobaie, licensee Democratic Arab Center. This Translated Paper is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0), which permits non-commercial use of the material, appropriate credit, and indication if changes in the material were made. You can copy and redistribute the material in any medium or format as well as remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited.

* Pohl, A. (2023). The overlooked role of landscape dynamics in steering biodiversity. *Nature*, (624), 48-49.

ISSN: 2750-6142

المجلد 4، العدد 10، 2025
Vol: 4 / N°: 10 (2025)

المجلة العربية لعلم الترجمة
Arabic Journal for Translation Studies
OPEN ACCESS

عمل مترجَم:

ألكساندر بول (المُؤَلِّف)

معالم سطح الأرض الطبيعية وعدم الوعي بدورها في تحفيز التنوع البيولوجي

محمد كامل عبدالدايم[1] وسند مطلق السبيعي[2] (المترجِمان)

[1] جامعة بورسعيد، بور سعيد، مصر

[2] جامعة شقراء، الرياض، السعودية

الايميل1: mabdeldaem999@gmail.com

الايميل2: sanadm555@gmail.com

أوركيد1: 0009-0007-0386-1454

تاريخ الاستلام	تاريخ القبول	تاريخ النشر
2024/12/5	2025/1/26	2025/1/27

doi: 10.5281/zenodo.14750855

للاقتباس: بول، أ. (2025). معالم سطح الأرض الطبيعية وعدم الوعي بدورها في تحفيز التنوع البيولوجي (ترجمة محمد كامل عبدالدايم وسند مطلق السبيعي). *المجلة العربية لعلم الترجمة*، *4*(10)، 203-208.

ملخص

لقد دأب العلماء منذ عقود على محاولة فهم التغيرات التي تطرأ على التنوع البيولوجي. ففي دراسة بعنوان " ديناميات معالم السطح الطبيعية والتنويع البيولوجي بالمحيط الحيوي خلال عصر الحياة الظاهرة" يحاول تريستان ساليس وآخرون وضع إطار تفسيري يضم أطروحات عن التنوع البيولوجي البحري والتنوع البيولوجي البري،وذلك بالإشارة الى معالم السطح الطبيعية باعتبارها محددا لمسار الحياة على الكوكب(Nature,p.115). حيث يقدم ساليس و فريقه البحثي رسوما بيانية عددية لأنماط تضاريس قارية متغيرة على مدى 450 مليون عام مضت، والتي تمثل تغيرا ثابتا للغاية في مستوى ارتفاع سطح اليابسة (الطبوغرافيا) والتدفقات الرسوبية المصاحبة والتي تنشأ عن التفاعل بين المناخ والصفائح التكتونية، كما يتم بيان أثر ذلك على المعالم الطبيعية بسطح الأرض.

الكلمات المفتاحية: معالم سطح الأرض، التنوع البيولوجي البحري، التنوع البيولوجي البري، العصور الجيولوجية

©2025، عبدالدايم والسبيعي، الجهة المرخص لها: المركز الديمقراطي العربي.
نُشر هذا النص المترجَم وفقًا لشروط Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).
تسمح هذه الرخصة بالاستخدام غير التجاري، وينبغي نسبة العمل إلى صاحبه، مع بيان أي تعديلات عليه. كما تتيح حرية نسخ، وتوزيع، ونقل العمل بأي شكل من الأشكال، أو بأية وسيلة، ومزجه وتحويله والبناء عليه، طالما يُنسب العمل الأصلي إلى المؤلف.

لقد دأب العلماء منذ عقود على محاولة فهم التغيرات التي تطرأ على التنوع البيولوجي. ففي دراسة بعنوان " ديناميات معالم السطح الطبيعية والتنويع البيولوجي بالمحيط الحيوي خلال عصر الحياة الظاهرة" يحاول تريستان ساليس وآخرون وضع إطار تفسيري يضم أطروحات عن التنوع البيولوجي البحري والتنوع البيولوجي البري،وذلك بالإشارة الى معالم السطح الطبيعية باعتبارها محددا لمسار الحياة على الكوكب(*Nature*,p.115). حيث يقدم ساليس و فريقه البحثي رسوما بيانية عددية لأنماط تضاريس قارية متغيرة على مدى 450 مليون عام مضت، والتي تمثل تغيرا ثابتا للغاية في مستوى ارتفاع سطح اليابسة (الطبوغرافيا) والتدفقات الرسوبية المصاحبة والتي تنشأ عن التفاعل بين المناخ والصفائح التكتونية، كما يتم بيان أثر ذلك على المعالم الطبيعية بسطح الأرض. ويتضح من خلال تلك الرسوم البيانية أن التدفقات الرسوبية الناتجة عن تآكل القارات والمنتقلة إلى المحيطات تمثل أنماط التغيرات طويلة المدى والتى تطرأ على التنوع البيولوجي البحري والتي يعاد تشكيلها بناءا على المعطيات الأحفورية، كما يتضح من خلال الشكل البياني أن الغطاء الرسوبي بالقارات يرتبط بالتنوع البيولوجي النباتي على اليابسة. وتبين تلك النتائج قيام معالم السطح الطبيعية بتنظيم عدد الأنواع الحية التي يمكن أن يعيلها كوكب الأرض (القدرة على الاستيعاب)، وهي في النهاية العامل الحاسم في تحديد تطور التنوع البيولوجي بكل من المحيطات و اليابسة عبر العصور الجيولوجية. و قد ضمت النتائج البحثية كل من التنوع البيولوجي البحري والتنوع البيولوجي الأرضي داخل إطار نظري واحد، وهو ما لم يتحقق في دراسات سابقة. و في عام 1981 طرحت إحدى الدراسات تصورا لأشكال جديدة لتطور التنوع البيولوجي البحري على كوكب الأرض، وقد اعتمدت تلك الدراسة على جمع بيانات عن الرسوبيات التحجرية. إلا أن البحث الذي أجراه ساليس وزملاؤه لم يتأثر كثيرا بأي نوع من التحيز أو الميول فيما يتعلق بعملية تصنيف وحفظ العينات من خلال البيانات الأحفورية المتوفرة، فضلا عن الرصانة التي اتسمت بها أنماط التنوع البيولوجي. وتبين تلك الأنماط حدوث طفرة كبيرة في التنوع البيولوجي البحري خلال العصر الكامبري والعصر الأوردوفيشي (منذ 539 إلى 444 مليون عام)، وقد لوحظ وجود نوع من الاستقرار في التنوع البيولوجي خلال الجزء الثاني من حقبة الحياة القديمة (منذ 444 الى 252 مليون عام)، إلا أن ثمة تراجع كبير في التنوع البيولوجي قد حدث منذ 252 مليون عام مضت في الفترة مابين نهاية العصر البرمي والعصر الترياسي، وقد تزامن ذلك مع أوسع عملية انقراض حدثت في التاريخ، وقد أعقب ذلك نموا في التنوع البيولوجي وصل الى مستويات غير مسبوقة خلال حقبة الحياة الوسطى و حقبة الحياة الحديثة (امتدت منذ 252 مليون عام وحتى العصر الحالي).

ويختلف تاريخ النباتات على الأرض عن ذلك تماما. فبشكل عام لم يلحظ حدوث تغير في معدل ازدهار التنوع البيولوجي للنباتات حتى بداية الحقبة الديفونية – منذ حوالي 420 مليون عام – أي ما يزيد عن 100 مليون عام بعد بدء حدوث ذلك التغير في المحيطات. وهناك العديد من النظريات التي تم وضعها لتفسير تلك الظواهر العابرة لكن التباين في الرأي كان سمة تلك النظريات، فضلا عن أن معظم الأبحاث السابقة اهتمت بدراسة التنوع البيولوجي البحري والتنوع البيولوجي البري كل على حدا.

ويشير النموذج الذي وضعه كل من ساليس وزملائه إلى التفاعل بين التكتونات والمناخ، واللذان يقومان معا بدفع التطور في معالم السطح الطبيعية على كوكبنا، كالوديان والجبال والأنهار.

ISSN: 2750-6142
المجلد 4، العدد 10، 2025
Vol: 4 / N°: 10 (2025)
المجلة العربية لعلم الترجمة
Arabic Journal for Translation Studies
OPEN ACCESS

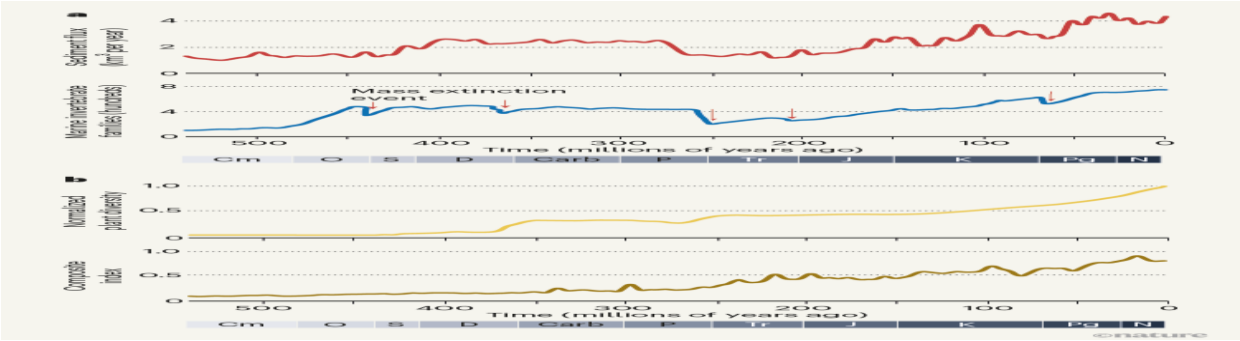

Figure 1 | Simulated landscape changes and the corresponding biodiversity changes. Salles *et al.*[1] simulated landscape dynamics over the past 540 million years and demonstrate that landscape changes might have driven the evolution of biodiversity in the oceans and on land. **a**, The simulated flux of sediments generated by the erosion of land-based rocks and delivered to the oceans correlates strongly in time with the level of biodiversity of marine invertebrates as reconstructed from fossil data[8]. Some drops in sediment flux have been followed by mass extinctions. **b**, To assess landscape effects on terrestrial plant biodiversity as tracked using fossils, the authors designed a simple metric, termed the composite index, to represent sediment cover on the continents and landscape variability (heterogeneity). Changes in the value of this index mirror long-term trends in land-plant diversity[9]. The indicated periods or eras are Cm, Cambrian; O, Ordovician; S, Silurian; D, Devonian; Carb, Carboniferous; P, Permian; Tr, Triassic; J, Jurassic; K, Cretaceous; Pg, Palaeogene; N, Neogene.

ويشير هذا النموذج إلى ظهور تكونات حجرية جغرافية جديدة ناجمة عن التغيرات التي تطرأ على الشواطئ، ويشير أيضا إلى المساحات الطبوغرافية واسعة النطاق وموقع الأراضي اليابسة طوال 450 مليون عام مضت، كما يعتمد ذلك النموذج على رسومات بيانية بشأن المناخ والتي تبين التغيرات المصاحبة التي تطرأ على دورة الماء على الكوكب. ويعرض النموذج تمثيلا بيانيا عن ارتفاع اليابسة (بمقدار خمسة كيلومترات) والمتصف بدرجة كبيرة من الثبات، وذلك بالاعتماد على منهجية البحث من المنبع حتى المصب، و التي يقصد بها تتبع الرواسب التي يتم جرفها من اليابسة في طريق انتقالها من الأنهار حتى وصولها إلى المحيطات. وبذلك يشير النموذج إلى موقع وحجم التراكمات الرسوبية على قارات العالم.

ويستخدم هذا النموذج في تحليل المكونات الجيولوجية في العصور السحيقة وذلك بعد التحقق من مدى ملاءمة معايرته و صلاحيته للتطبيق في العصر الحالي. وتشكل هذه المنهجية البحثية جزءا من الجهود الراهنة لبناء كوكب افتراضي يتسم بتكامل عدد متنوع من العمليات بداخله بغرض إنشاء توأم رقمي لكوكب الأرض، مما يتيح للباحثين فهما تقنيا للصلة بين سطح الأرض وباطنها.

وتوضح الرموز البيانية ترابطا ايجابيا مذهلا بين التنوع البيولوجي البحري والتدفقات الرسوبية المندفعة إلى المحيطات. وتشكل العناصر الغذائية الكتل البنيوية الأساسية التي تحتاجها الكائنات الحية لتكوين أنسجتها. ففي المحيطات تتدفق المدخلات النهرية من البقايا الكيميائية للأنواع المتحللة والمتكونة بفعل التغيرات الصخرية على اليابسة، وتمثل تلك البقايا المصدر الرئيسي للعناصر الغذائية. ويفترض الباحثون أن ثمة علاقة طردية بين مقدار العناصر الغذائية المتدفقة إلى

المحيطات والتدفقات الرسوبية، ومن ثم يمكن تفسير العلاقة المتبادلة بين التدفقات الرسوبية المفترضة والتنوع البيولوجي البحري، مما يعكس التغير في السعة الاستيعابية للمحيطات والذي تحدده تدفقات العناصر الغذائية.

أما بخصوص اليابسة فقد قام الباحثون بتصميم جدول مؤشر ليمثل قدرة معالم سطح الأرض على استضافة مختلف الأنواع الحية. ويضم هذا الجدول مقدار الغطاء الرسوبي على كل من اليابسة ومختلف معالم السطح الطبيعية (تباين التضاريس). حيث تمثل اليابسة المساحة التي تتوافر لتمكن النباتات من تطوير شبكاتها الجذرية، بينما تمثل معالم السطح الطبيعية عدد الموائل الايكولوجية المختلفة ،ومن ثم العدد المتوقع للأنواع الحية. ومع التطور الزمني تترسخ علاقة طردية بين هذا المؤشر وبين التنوع البيولوجي للنباتات البرية، مما يوضح الدور المؤثر لديناميات معالم السطح الطبيعية في تطور النباتات البرية طوال 450 مليون عام مضت.

وتفتح هذه النتائج آفاقا جديدة لأغراض عديدة، كونها تقدم تفسيرات لتطور التنوع البيولوجي البري والتنوع البيولوجي البحري.و تعد هذه الورقة البحثية بمثابة قراءة جديدة لموضوع التنوع البيولوجي عبر العصور الجيولوجية المتعاقبة، وذلك من خلال دراسة السعة الاستيعابية للبيئة. و تجدر الإشارة إلى أن عرقلة تطور النباتات البرية ما قبل الحقبة الديفونية ترجع إلى محدودية الغطاء الرسوبي وانخفاض التباين التضاريسي–وذلك من شأنه أن يقدم تفسيرا لما كان في السابق يعد غموضا حول فترة التدهور العابرة والتي استمرت لما يزيد عن 100 مليون سنة مابين ازدهار التنوع البيولوجي البحري وما أعقبه من ازدهار للتنوع البيولوجي البري – ومع عدم الحاجة لتقديم تفسيرات مباشرة للإبتكارت الايكولوجية والتطور الايكولوجي، تلجأ الدراسة لطرح تساؤلات حول النماذج الواقعية التي تعرض تفسيرات لتلك العوامل.

ومن وجهة نظر الباحثين ثمة العديد من أكبر عمليات الانقراض الجماعي قد أعقبت تراجعات هائلة في كميات التدفقات الرسوبية التي تصب في المحيطات . والمثال الأشهر على ذلك هو أكبر عملية انقراض جماعي حدثت خلال الفترة الفاصلة بين العصر البرمي والعصر الترياسي جراء أكبر انخفاض في التدفقات الرسوبية والتي تم تقديرها على مدى 450 مليون عام مضت. إلا أن المغالطة الشائعة بحدوث عمليات الانقراض بالتزامن مع وفرة العناصر الغذائية تتعارض مع احتمالية تكون شرطا مسبقا هاما لعمليات الانقراض والمتمثل في نقص العناصر الغذائية. ومن هذا المنطلق تساعد زيادة العناصر الغذائية في المياه الضحلة للمحيطات على زيادة المواد العضوية التي تنتجها الطحالب التي تقوم بالبناء الضوئي، إلا أن في المياه العميقة تعمل البكتيريا على تحلل العناصر الغذائية، فتستهلك الأكسجين المذاب، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى إزالة الأكسجين بالمحيطات.

ويمكن تحسين النماذج البيانية التي أعدها ساليس وزملاؤه في بحثهم وذلك عن طريق اضافة بيانات عن صخور اليابسة التي تعرضت للتعرية، كما يمكن اضافة تفاصيل منقحة عن مواقع وارتفاعات الجبال العتيقة. كما يلاحظ اعتماد النتائج على علاقات ترابط مؤقتة مما يسمح بتقديم تفسيرات بديلة. إن الصلة المتبادلة بين التنوع البيولوجي البحري والكمية المقدرة للتدفقات الرسوبية يمكن أن تلمح إلى وجود نوع من التحيز أثناء عملية حفظ الأحفوريات وهو غالبا ما تعكسه منحنيات التنوع البيولوجي- حيث يتم انتقاء عصور جيولوجية ذات تسجيلات أعلى من المخزون الأحفوري، ومن ثم توثيق مستويات أعلى من التنوع البيولوجي، والذي يرجع إلى عصور اتسمت بارتفاع معدلات الرواسب البحرية.

ومن المفيد حاليا تقدير حجم الأثر الذي تخلفه ديناميات المعالم الطبيعية بسطح الأرض على التنوع البيولوجي وذلك باستخدام نماذج ايكولوجية واسعة النطاق مبنية على سلاسل من البيانات البيئية التي تتسم بدرجة عالية من الثبات وسهولة الإتاحة، والتي قدمتها هذه الدراسة، وذلك من أجل تجاوز علاقات الترابط المؤقتة. ويسهم ذلك في تأكيد وتنقيح التفسيرات، كما يساعد على توضيح حالات عدم تطابق البيانات بالنموذج، مثل غياب مؤشرات التمثيل البياني عن حدث الأردوفيشي العظيم للتنوع البيولوجي.

الإحالة البيبليوغرافية على المرجع الأصلي الذي تمت ترجمته

Pohl, A. (2023). The overlooked role of landscape dynamics in steering biodiversity. *Nature*, (624), 48-49. https://doi.org/10.1038/d41586-023-03536-y

قائمة البيبلوغرافيا

- Cermeño, P., et al. (2022). Nature's marine ecosystem resilience through plankton diversity. *Nature*, (607), 507-511.
- Hülse, D., et al. (2021). Interactions between climate and tectonic processes in shaping landscapes. *Nature Geoscience*, *14*, 862–867
- Nildas, K. J., Tiffney, B. H., & Knoll, A. H. (1983). A framework for understanding terrestrial plant evolution. *Nature*, (303), 614–616.
- Salles, T., Husson, L., Lorcery, M., & Boggiani, B. H. (2023). Effects of mantle dynamics on surface processes. *Nature*, (624), 115–121
- Sepkoski, J. J., Bambach, R. K., Raup, D. M., & Valentine, J. W. (1981). Marine biodiversity patterns across time and space. *Nature*, (293), 435–437
- Sepkoski, J. J., Jablonski, D., & Foote, M. J. (2002). *A Compendium of Fossil Marine Animal Genera*. Paleontological Research Institution.
- Vermeij, G. J. (1977). Evolutionary perspectives on marine mollusks. *Paleobiology*, *3*, 245–258.