

Os pesticidas prexudican a biodiversidade e as funcións do solo

Julia Königer e María Jesús Iglesias Briones*

Os pesticidas úsanse amplamente para protexer os cultivos, pero os seus efectos na biodiversidade do solo seguen sendo pouco coñecidos, a pesar do papel crucial que esta desempeña no mantemento de solos saudables. Este estudo a nivel europeo mostrou que o 70 % dos lugares investigados estaban contaminados por pesticidas. Aínda que algunhas bacterias aumentaron a súa abundancia en presenza de pesticidas, esta contaminación tivo un impacto negativo importante en varios organismos beneficiosos do solo, como os fungos micorrícicos e os nematodos. O estudo proporciona a primeira evidencia completa do impacto dos pesticidas na biodiversidade do solo en Europa e destaca a necesidade de mellorar as avaliacións de riscos e de información máis transparente sobre o uso de pesticidas.



Fumigación dun campo · Freddy

Introdución

A maioría dos estudos que abordan os efectos dos pesticidas nos ecosistemas céntranse principalmente nos polinizadores, as aves ou a vida acuática. Con todo, o ecosistema máis complexo e biodiverso da Terra atópase baixo terra. Os solos conteñen aproximadamente o 60% da biodiversidade do planeta, e albergan unha extraordinaria variedade de organismos, desde microorganismos (bacterias e fungos) ata fauna do solo máis grande (como as formigas e as miñocas de terra).

Estes organismos non son simplemente habitantes do solo. Constitúen a base do funcionamento dos ecosistemas, ao desempeñar un papel fundamental no ciclo de

nutrientes, o crecemento das plantas, o almacenamento de carbono, a calidade da auga e o control de pragas. A pesar desta importancia, os impactos dos pesticidas na biodiversidade do solo recibiron moi pouca atención en comparación cos seus efectos sobre a biodiversidade que existe na superficie.

Unha colaboración a nivel continental

Para abordar esta lagoa de coñecemento, persoal investigador de dez institucións europeas uniron forzas para analizar os efectos dos pesticidas na biodiversidade do solo a escala europea. O seu traballo baseouse en datos do Módulo de Solo de LUCAS, un dos maiores esforzos de monitorización dos solos en Europa.



Escaravello peloteiro · Andrea Cassani - Unsplash

O estudo analizou datos derivados de mostras de 373 sitios en 26 países europeos, que abarcaron terras de cultivo, pasteiros e bosques. Examinamos residuos de 63 pesticidas de uso común e combinamos estas medicións con datos de biodiversidade derivados de técnicas avanzadas de secuenciación de ADN. Esta abordaxe molecular permitiu ao persoal científico avaliar a diversidade dos principais grupos de organismos do solo, incluíndo:

- Arqueas
- Bacterias
- Fungos
- Protistas
- Nematodos
- Artrópodos

Ademais da diversidade de especies, o equipo tamén avaliou grupos funcionais como patóxenos e simbioses beneficiosos e xenes implicados en procesos ecolóxicos clave, como o ciclo do nitróxeno e o fósforo. Para garantir conclusións sólidas, o persoal investigador tivo en conta outros factores ambientais importantes que inflúen na biodiversidade do solo, como as propiedades do solo, o clima e o tipo de ecosistema.

Os pesticidas están moi estendidos nos solos europeos

As análises mostraron que os pesticidas son o segundo factor máis importante na configuración das comunidades de biodiversidade do solo despois das propiedades do solo como o pH e a materia orgánica. Un dos descubrimentos máis rechamantes do estudo foi a prevalencia de residuos de pesticidas, con aproximadamente o 70% dos lugares nos que se fixeron mostraxes contaminados por polo menos un residuo de pesticida.

Como era de esperar, a maioría dos residuos atopáronse en terras de cultivo, pero sorprendentemente tamén se detectaron naqueles ecosistemas onde as aplicacións de pesticidas son xeralmente baixas ou nulas, como as pradeiras e os bosques. Isto suxire que os pesticidas

poden persistir nos solos e poden propagarse a través da escorrentía e o transporte polo vento. Os resultados tamén revelaron que a exposición aos pesticidas non é simplemente un problema localizado, senón que pode desempeñar un papel significativo na estruturación das comunidades do solo en paisaxes enteiras.

Efectos de amplo espectro contra os organismos benéficos do solo

Máis da metade de todos os residuos de pesticidas detectados foron funxicidas. Aínda que estes produtos químicos están deseñados para controlar os patóxenos das plantas, o estudo descubriu que o aumento das concentracións de funxicidas estaba asociado negativamente con moitos organismos do solo non diana, como bacterias, nematodos e artrópodos.

"O 70% dos lugares estudados en Europa están contaminados por pesticidas"

Curiosamente, o estudo non atopou efectos negativos uniformes en todos os organismos do solo. Algúns grupos bacterianos aumentaron en abundancia con concentracións máis altas de pesticidas. Unha posible explicación é que certas bacterias poden metabolizar os pesticidas como fonte de alimento ou beneficiarse dunha competencia reducida cando outros microbios diminúen. Non obstante, estes beneficios foron compensados polas perdas de organismos benéficos cruciais do solo, como os fungos micorrícicos, que son moi importantes para os nosos cultivos, xa que forman relacións simbióticas coas raíces das plantas, ás que axudan a absorber nutrientes como o fósforo e mellorar a resistencia ao estrés. Os nematodos bacterívoros tamén



Fungo (*Lactarius sp.*) · Unsplash

Formiga (*Formica sp.*) · Unsplash

se viron afectados negativamente polos pesticidas. Estes vermes microscópicos desempeñan un papel crucial no ciclo de nutrientes e regulan as poboacións bacterianas. A diminución destes organismos podería debilitar a saúde do solo e reducir os procesos naturais que mantén o crecemento das plantas e o control de pragas.

Funcións dos ecosistemas prexudicadas

O estudo tamén puido demostrar que os pesticidas alteran as funcións do solo a través da análise de xenes clave para funcións do solo, como a recuperación e liberación de nutrientes como o fósforo e o nitróxeno.

“Cómpre mellorar as avaliacións de riscos no campo e ofrecer información transparente sobre o uso de pesticidas”

Se a actividade biolóxica do solo se ve prexudicada, o bo funcionamento dos ecosistemas pode diminuír co tempo. Para o sector agrícola e a xestión da terra, isto podería significar unha maior dependencia de investimentos adicionais en fertilizantes para manter o rendemento das colleitas.

Necesidade urxente de mellores avaliacións de risco de pesticidas

Os marcos actuais de avaliación de risco de pesticidas adoitan avaliar substancias individuais en condicións

de laboratorio controladas e utilizando un número limitado de especies. Aínda que estas abordaxes proporcionan información valiosa, poden non captar de maneira total a complexidade dos ecosistemas do solo. Os organismos do solo existen en redes complexas e están frecuentemente expostos a mesturas de pesticidas e residuos que se acumulan como resultado de aplicacións pasadas.

Os resultados deste estudo suxiren que as avaliacións futuras deberían incorporar comunidades complexas con varias especies, observacións de campo e efectos acumulativos das mesturas de pesticidas en diversos ecosistemas, non só en terras de cultivo. Outro desafío importante nas avaliacións de risco de pesticidas é a falta de información transparente sobre o uso de pesticidas. Os datos sobre as taxas de aplicación, o momento ou as mesturas que se aplican en cada lugar son moi escasos e, sen esta información, é difícil desvincular completamente os efectos dos pesticidas doutros factores asociados coa xestión intensiva da terra. Mellorar a forma en que se informa do uso de pesticidas podería fortalecer significativamente as futuras avaliacións ambientais.

Equilibrar a necesidade inmediata de aumentar o rendemento das colleitas cos esforzos para protexer e mellorar a biodiversidade do solo requirirá investimento en solucións sostibles de xestión de pragas e prácticas agrocolóxicas que apoiem tanto a produtividade como a saúde do solo.

***Julia Königer e María Jesús Iglesias Briones.**
Investigadoras do laboratorio de investigación “Cambio Global e Ecoloxía do Solo” da Universidade de Vigo.