AyTBUAP 9(34):65-70
Muñoz-Morales *et al*., 2024

http://doi.org/10.5281/zenodo.12510276

El impacto del uso inadecuado de agroquímicos y riego intensivo en la degradación del suelo: del cultivo al yermo

Julieta Mariana Muñoz-Morales[1] iD, María Monserrat Capilla-Otero[2] iD, Ximena Gordillo-Ibarra[3]* iD, Jesús Mauricio Muñoz-Morales[3]** iD

[1]Estudiante de Maestría en el Posgrado en Semidocoductores, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. [2]Estudiante de Maestría en el Posgrado de Ciencias (Microbiología), Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. [3]Alianzas y Tendencias BUAP, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

Email de autores para correspondencia: *ximena.gordillo@aytbuap.mx; **mauricio.munoz@aytbuap.mx

Recibido: 10 junio 2024. **Aceptado:** 23 junio 2024

RESUMEN

La revolución verde, aunque trajo consigo un aumento significativo en la producción agrícola, también generó efectos negativos sobre el ambiente. El uso excesivo de fertilizantes químicos, pesticidas y otros agroquímicos, junto con prácticas de riego intensivo, ha conducido a la degradación del suelo y la disminución de yacimientos de agua. Este manuscrito muestra de forma breve cómo estas prácticas han contribuido a la erosión y pérdida de la fertilidad del suelo, y cómo, en casos extremos, pueden transformar tierras productivas en yermos. Se discuten las consecuencias ecológicas y económicas de esta degradación y se proponen enfoques sostenibles para mitigar estos efectos.

Palabras clave: Revolución verde; fertilizantes químicos; agroquímicos; yermos; agricultura.

ABSTRACT

The green revolution, while significantly increasing agricultural production, also generated negative effects on the environment. The excessive use of chemical fertilizers, pesticides, and other agrochemicals, along with intensive irrigation practices, has led to soil degradation and the depletion of water sources. This manuscript briefly shows how these practices have contributed to soil erosion and loss of fertility, and how, in extreme cases, they can transform productive lands into wastelands. The ecological and economic consequences of this degradation are discussed, and sustainable approaches to mitigate these effects are proposed.

Keywords: Green revolution; chemical fertilizers; agrochemicals; wastelands; agriculture.

CC BY NC SA

INTRODUCCIÓN

La revolución verde, iniciada a mediados del siglo XX, buscaba aumentar la producción agrícola para satisfacer las necesidades alimentarias de una población mundial en rápido crecimiento [1, 2]. Mediante el uso de fertilizantes químicos, pesticidas y técnicas avanzadas de riego, se lograron incrementos sin precedentes en los rendimientos de los cultivos [3]. Sin embargo, estas prácticas también trajeron consigo una serie de consecuencias ambientales no deseadas, que ahora se evidencian en la degradación de suelos y la escasez de recursos hídricos [1]. Este manuscrito muestra brevemente el impacto negativo del uso inadecuado de agroquímicos y riego intensivo, y cómo estos factores contribuyen a la erosión y eventual desertificación de las tierras agrícolas.

Degradación del suelo por agroquímicos

Uso de Fertilizantes Químicos

El uso excesivo de fertilizantes químicos ha llevado a la acumulación de sales y sustancias tóxicas en el suelo [2, 4]. Aunque inicialmente aumentan la fertilidad, a largo plazo estos compuestos alteran la estructura del suelo, disminuyen su capacidad de retener agua y nutrientes, lo que afecta la actividad biológica. Esto se traduce en una menor productividad y una mayor vulnerabilidad a la erosión.

Impacto de los pesticidas

Los pesticidas, diseñados para controlar plagas y enfermedades, también afectan a los organismos beneficiosos del suelo [3, 5, 6]. La disminución de microorganismos y fauna del suelo, como lombrices y bacterias, resulta en la pérdida de la capacidad del suelo para descomponer materia orgánica y reciclar nutrientes. Además, los residuos de pesticidas pueden contaminar el agua subterránea y afectar la salud humana.

Efectos del riego intensivo

Salinización del suelo

El riego intensivo, especialmente en áreas con sistemas de drenaje inadecuados, puede llevar a la acumulación de sales en la superficie del suelo, un proceso conocido como salinización [7]. La salinidad excesiva impide el crecimiento de las plantas al dificultar la absorción de agua y nutrientes, lo que finalmente reduce la productividad agrícola y puede llevar al abandono de las tierras.

Disminución de yacimientos de agua

El uso intensivo del agua para riego ha agotado muchos acuíferos y fuentes de agua superficiales [8]. La sobreexplotación de estos recursos hídricos no solo afecta la disponibilidad de agua para otros usos, sino que también puede causar la subsidencia del terreno y la intrusión salina en áreas costeras, agravando aún más la degradación del suelo.

CC BY NC SA

Consecuencias ecológicas y económicas

Pérdida de biodiversidad

La degradación del suelo y la contaminación de agua resultante del uso inadecuado de agroquímicos y riego intensivo tienen efectos devastadores sobre la biodiversidad [9, 10]. La pérdida de hábitats naturales y la disminución de la calidad del suelo afectan a múltiples especies, tanto flora como fauna, lo que a su vez repercute en los servicios ecosistémicos esenciales.

Impacto económico

La disminución de la fertilidad del suelo y la pérdida de tierras agrícolas productivas tienen serias implicaciones económicas [2, 11]. Los agricultores enfrentan menores rendimientos y mayores costos para mantener la productividad, lo que puede llevar a la reducción de ingresos y al abandono de tierras. A nivel macroeconómico, la degradación del suelo puede afectar la seguridad alimentaria y la estabilidad económica de regiones enteras.

CONCLUSIONES

El abuso de fertilizantes químicos, pesticidas y prácticas de riego intensivo durante la revolución verde ha contribuido significativamente a la degradación del suelo, transformando tierras productivas en yermos. Es de vital importancia proponer enfoques sostenibles en la agricultura, que incluyan el uso de fertilizantes orgánicos, prácticas de manejo integrado de plagas, y técnicas de riego eficiente para prevenir la erosión y mantener la salud del suelo, como por ejemplo el uso de bacterias benéficas que protegen los cultivos y alivian la erosión [1, 2, 12]. Solo a través de una gestión adecuada y sostenible de los recursos naturales se podrá asegurar la viabilidad a largo plazo de la agricultura y la protección del ambiente. Si no hacemos nada, tanto los suelos agrícolas, como la población humana podría perecer y dirigirse inevitablemente hacía un yermo (Figura 1).

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores confirman que no tienen ningún conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la VIEP BUAP por el apoyo para continuar con nuestras investigaciones. Julieta Mariana Muñoz-Morales y María Monserrat Capilla-Otero son becarias CONAHCyT y agradecen la beca otorgada a esta institución.

CC BY NC SA



Figura 1. Representación artística de un yermo, que en el pasado tuvo vida, pero sufrió un desgaste de recursos, y con el pasar del tiempo se erosionó a tal punto que quedó sin vida, solo arena y estructuras. (https://drive.google.com/file/d/1T5GtOLlKPOLcIQ0s-i6QgsuqDjh2Z5u2/view).

REFERENCIAS

[1]. Pazos-Rojas LA, Marín-Cevada V, Morales-García YE, Baez A, Villalobos-López MÁ, Pérez-Santos M, *et al*. Uso de microorganismos benéficos para reducir los daños causados por la revolución verde. Rev Iberoam Ciencias. 2016;3(7):72–85. Disponible en: http://reibci.org/publicados/2016/dic/2000114.pdf

[2]. Carbajal-Armenta A, Alonso Torres E, Morales-García YE, Muñoz-Rojas J. Compartiendo conocimiento a los agricultores del estado de Puebla respecto al impacto ambiental derivado del uso de agroquímicos. In: Luna-Méndez N, Castañeda-Antonio MD, Morales-García YE, Muñoz-Rojas J, editors. Inoculación y uso de extractos naturales Una alternativa agroecológica para la prevención de plagas y enfermedades en el cultivo de maíz en

CC BY NC SA

Puebla [Internet]. 1st ed. Puebla, México: CONCYTEP; 2022. p. 33–50. Disponible en: https://sites.google.com/viep.com.mx/bookiuen/capítulo-iii

[3]. Camacho EC. "Green Revolution" Agriculture and land, contributions and controversies. Rev la Carrera Ing Agronómica - UMSA [Internet]. 2017;3(3):844–59. Available from: http://www.ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/174

[4]. Cuadras Berrelleza AA, Peinado Guevara VM, Peinado Guevara HJ, López López J de J, Barrientos JH. Agricultura intensiva y calidad de suelos: retos para el desarrollo sustentable en Sinaloa. Rev Mex Ciencias Agrícolas. 2021;12(8):1401–14. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v12n8/2007-0934-remexca-12-08-1401.pdf

[5]. Ramírez M. The Pesticides Use in Agriculture and Their Environmental Disorder. Rev enferm Vanguard. 2018;6(2):40–7. Disponible en: https://revistas.unica.edu.pe/index.php/vanguardia/article/view/210

[6]. Morales-García YE, Baez A, Quintero-Hernández V, Molina-Romero D, Rivera-Urbalejo AP, Pazos-Rojas LA, *et al*. Bacterial mixtures, the future generation of inoculants for sustainable crop production. Sustainable Development and Biodiversity 23. In: Maheshwari DK, Dheeman S, editors. Field Crops: Sustainable Management by PGPR. First. Swizerland: Springer Nature Switzerland AG; 2019. p. 11–44. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30926-8_2

[7]. Torres AH, Acevedo EH. El problema de salinidad en los recursos suelo y agua que afectan el riego y cultivos en los valles de Lluta y Azapa en el Norte de Chile. Idesia. 2008;26(3):31–44. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292008000300004

[8]. Ortiz Acosta SE, Romo Aguilar M de L. Impactos socioambientales de la gestión del agua en el área natural protegida de Cuatro Ciénegas, Coahuila. Región Y Soc. 2016;28(66). Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252016000200195

[9]. Dhal N, Das A. Effects of agrochemicals on biodiversity. Chapter 5. Planta [Internet]. 2023;7(October):1361–73. Available from: https://pgrindias.in/wp-content/uploads/2024/01/5-nabin-agc.pdf

[10]. Babafemi OP, Iyiola AO, Ojeleye AE, Adebayo QS. Advantages and Potential Threats of Agrochemicals on Biodiversity Conservation. In: Chibueze Izah S, editor. Biodiversity in Africa: Potentials, Threats and Conservation [Internet]. Singapore: Springer Nature Singapore; 2022. p. 267–92. Available from: https://doi.org/10.1007/978-981-19-3326-4_10

[11]. Zabrodskyi A, Šarauskis E, Kukharets S, Juostas A, Vasiliauskas G, Andriušis A. Analysis of the Impact of Soil Compaction on the Environment and Agricultural Economic Losses in Lithuania and Ukraine [Internet]. Vol.

CC BY NC SA

13, Sustainability. 2021. Available from: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/14/7762

[12]. Morales-García YE, Baez A, Juárez-Hernández D, Hernández-Tenorio A-L, Muñoz-Rojas J. Inoculantes de segunda generación como alternativa de solución para mitigar el cambio climático. In: Seminarios del grupo Ecology and Survival of Microorganisms [Internet]. 2020. p. 1–2. Available from: https://www.researchgate.net/publication/339228969_Inoculantes_de_segunda_generacion_como_alternativa_de_solucion_para_mitigar_el_cambio_climatico

CC BY NC SA