



<https://docplayer.es/>

Camas biológicas, un sistema efectivo en la gestión sostenible para la adaptación de la agricultura al cambio climático

Recibido: 20/11/2023
Publicado: 01/12/2023

Edwin Gustavo Guzmán Rodas

Ingeniero Agrónomo. MA. en Gestión de la Calidad e Inocuidad de alimentos.

Correo: edwingk2212@gmail.com

Resumen

Las camas biológicas son una herramienta para manejo adecuado de los fitosanitarios ya que es una tecnología simple, accesible y económica que permite acumular, retener y degradar microbiológicamente derrames durante la mezcla de plaguicidas y evitan la contaminación del suelo y agua, puesto que funciona bajo el principio de bioprofilaxis. Los derrames de fitosanitarios generan contaminación al suelo y ante los cambios climáticos debemos tratar en conjunto al sistema agrícola (suelo, agua, atmósfera), lo que permitirá llegar a una producción sostenible.

Palabras clave

Bioprofilaxis, producción sostenible, camas biológicas, degradación biológica, fitosanitarios.

Abstract

Biological beds are a tool for adequate management of phytosanitary products since it is a simple, accessible and economical technology that allows the accumulation, retention and microbiological degradation of spills during the mixing of pesticides and prevents contamination of soil and water, since it works under the principle of bioprophyllaxis. Phytosanitary spills generate soil contamination and in the face of climate changes we must treat the agricultural system (soil, water, atmosphere) together, which will allow us to achieve sustainable production.

Keywords

Bioprophyllaxis, sustainable production, biological beds, biological degradation, phytosanitary.

1. Introducción

Las buenas prácticas agrícolas en la aplicación de productos para la protección y nutrición de cultivos (plaguicidas), han contribuido grandemente en la identificación y gestión de riesgo en el manejo de los mismos. Por lo tanto, aunque es probable que se presenten derrames en las áreas de mezcla, los cuales representan un riesgo de contaminación de suelo y agua, y tomando en cuenta que, dentro de los criterios para poder certificar los productos agrícolas, se menciona la importancia en la gestión sostenible y responsable de los fitosanitarios es importante conocer este sistema que está basado en la degradación biológica que fue desarrollada en Suecia y fue llamado "Lechos Biológicos". Dicho sistema favorece el crecimiento de microorganismos degradadores de plaguicidas.

Considerando que los derrames de fitosanitarios ya sea de origen

químico, natural o biológico generan contaminaciones puntuales al suelo, adicionando el riesgo de percolación y lixiviación son factores que pueden afectar las aguas superficiales y subsuperficiales.

Como lo indica Elorza (2020, citando a Topps-Life.org (ECPA, 2008) solo el 5% de la contaminación de los cursos de agua superficiales y subsuperficiales con fitosanitarios se debe a la deriva por malas aplicaciones, mientras que el 30% ocurre por escorrentía y más del 50% se debe a la contaminación puntual.

Las camas biológicas son ambientalmente sostenibles con los procesos productivos en la agricultura y una medida de adaptación al cambio climático. Como lo menciona Guerra (2020) las camas biológicas se convirtieron en una solución viable y práctica que permiten organizar las labores agrícolas de protección y nutrición de cultivos para minimizar el impacto ambiental.

2. Método

El método utilizado fue la revisión documental que está basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los resultados obtenidos por otros investigadores en fuentes documentales para profundizar sobre la actividad microbiológica que se da en las camas biológicas.

3. Resultados

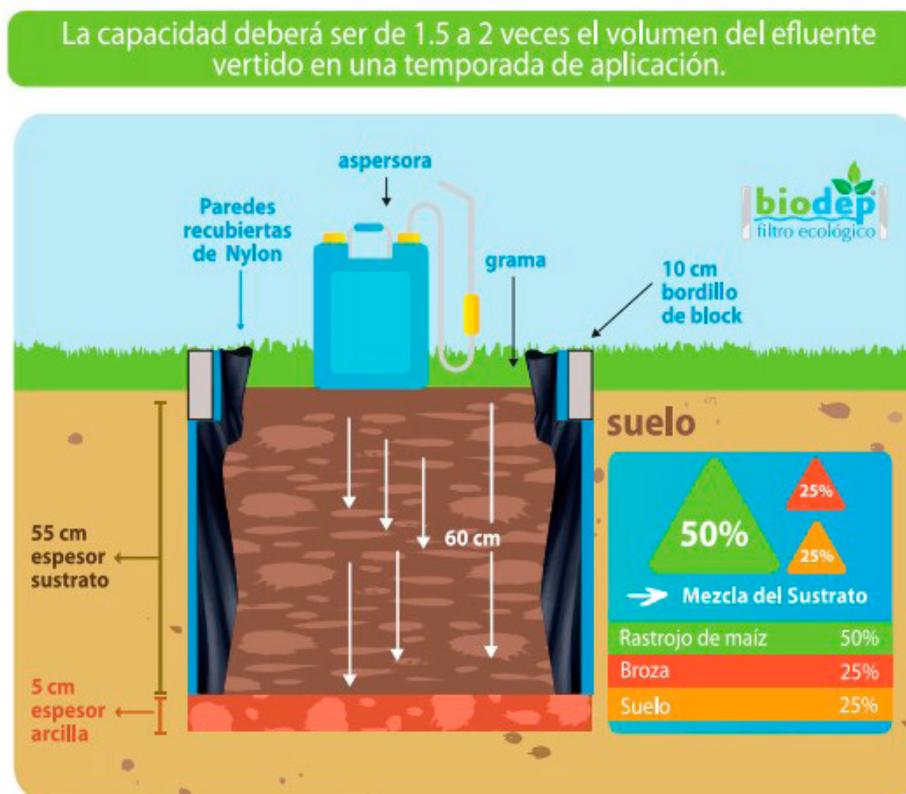
Las camas biológicas forman parte de las buenas prácticas agrícolas en el campo las cuales son un sistema que consiste en una matriz biológicamente activa que retiene y degrada los plaguicidas ya que funciona como un sistema que provee

condiciones ideales para que en forma natural el hongo conocido como «hongo de la pudrición blanca» y otros tipos de microorganismos, colonicen la biomezcla y se genere un complejo de enzimas, las cuales degradan la lignina. Esta capacidad degradadora de lignina es el principio fundamental del funcionamiento de la cama biológica, ya que la mayoría de los plaguicidas, que contienen estructura orgánica, son susceptibles de ser degradados en igual forma que la lignina.

El tamaño de la cama biológica dependerá de la cantidad de líquido que se verterá sobre ella, así como de la periodicidad de descarga y el tamaño del equipo aspersor. El agujero hecho en el suelo tanto en la cama biológica abierta o la cerrada debe ser llenado posteriormente con una biomezcla rica en lignina, compuesta de paja, broza y suelo.

Figura 1

Diseño de una cama biológica abierta



Nota. La imagen representa que su eficiencia está en función de los materiales de la bio-mezcla y de la naturaleza de los plaguicidas a tratar. Fuente: (Agrequima, 2022)

En relación con la base científica, se utiliza el enfoque preventivo de bioprofilaxis el cual es el uso de procesos biológicos antes de llegar a causar una contaminación. Como menciona López Barillas (2016)

ocurre un aumento progresivo del porcentaje de retención y porcentaje de remoción, al recircular

los efluentes obtenidos. De esta manera, el primer afluente tuvo un 18% de remoción y 65% de retención, los resultados para el segundo afluente fueron de 66% de remoción y un 83% de retención.

Si los productos para la protección de cultivos son usados en las

dosis recomendadas y aplicados responsablemente, los riesgos por contaminación ambiental son mínimos o inexistentes.

Para construir la cama biológica se deben tomar los siguientes aspectos a considerar: Mínimo a unos 15 metros de fuentes de agua, debe establecerse en una superficie más alta del suelo de alrededor, ubicarla preferiblemente rodeada de suelo con vegetación y evitar ubicarla muy cerca de una pared con drenaje de lluvia.

La profundidad de la cama por sí sola no es lo más importante para evitar lixiviados. Para un correcto manejo deben respetarse los componentes, la composición de la biomezcla y el volumen de agua contaminada a tratar.

Debe de asegurarse que la Cama biológica no se sature con agua, ya que es imprescindible la presencia de oxígeno para la actividad de los microorganismos a cargo de la degradación. La actividad disminuye con la profundidad por lo que la cama no puede ser demasiado profunda porque deja de ser efectiva. Además, si la biomezcla está saturada el exceso

de humedad, conjuntamente con los plaguicidas, se lixiviará. Considerando lo que menciona Lesman, respondiendo a lo siguiente,

¿Qué impacto tienen las buenas prácticas agrícolas en lograr un mejor balance de carbono? El objetivo de la mitigación consiste en la reducción de emisiones de GEI y el aumento del secuestro de carbono de forma tal que se generen sinergias con la eficiencia productiva, la competitividad y la seguridad alimentaria. En este punto, Argentina optó por las siguientes medidas: el incremento de la forestación, la mejora en la rotación de cultivos y el aprovechamiento de biomasa para la generación de energía.

Todo el sector agropecuario está involucrado para el cumplimiento de reducción de GEI como aumento del secuestro de carbono y las BPA son el piso o comienzo de este camino. Cuando se hace mención a las BPA estamos hablando de hacer las cosas bien y en esta línea, el ambiente y la calidad de vida son ejes fundamentales. (Lesman, 2023)

Analizando el objetivo de la mitigación, Lesman (2023) indica que los aportes de las BPA en el balance de carbono son la prevención y reducción de riesgos en las zonas de producción agrícola. Además, que es importante generar y gestionar información con datos agroclimáticos y mapas de riesgos, así como el de promover capacitaciones en prácticas que reduzcan el uso de productos fitosanitarios tales como: la implementación de tecnologías para realizar aplicaciones eficientes, tal es el caso de las camas biológicas.

4. Discusión

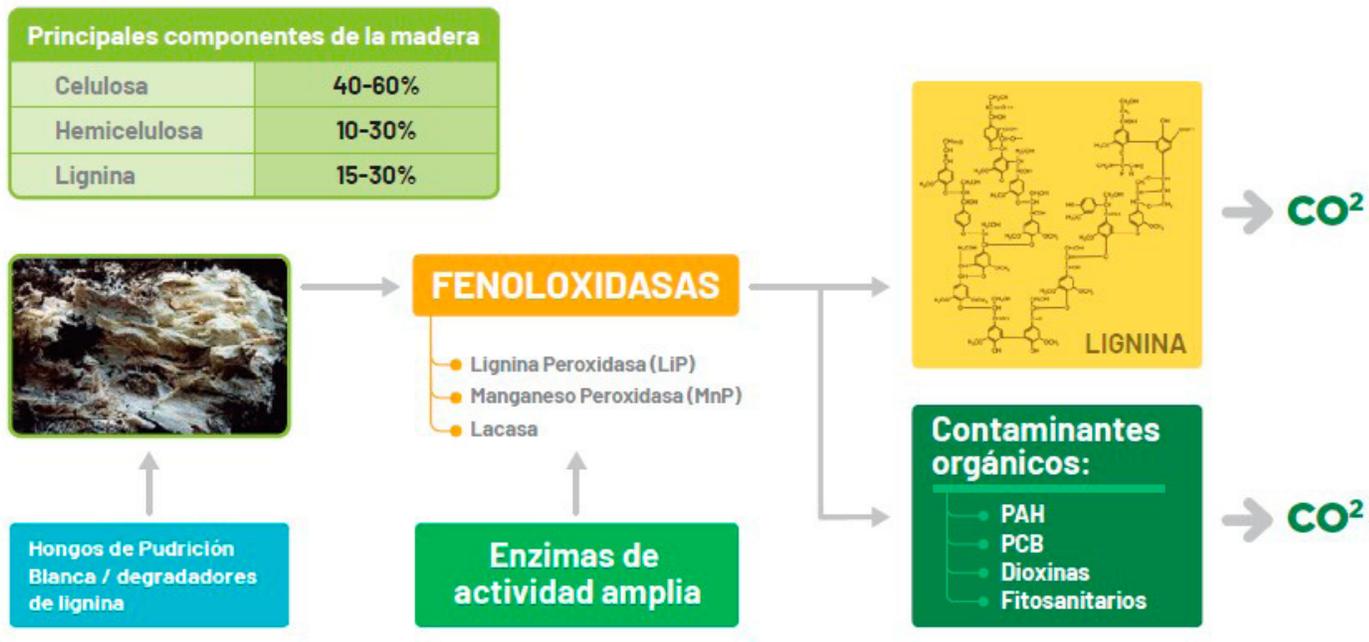
Los aspectos importantes que se deben tomar en cuenta para implementar la cama biológica son: Flujo de descarga,

esto es necesario para reducir el lavado de los equipos de aplicación; la disposición de flujo de descarga, esta se debe mejorar, homogenizar y distribuir el efluente sobre toda la superficie de la cama biológica y el Tamaño, el cual tiene que estar en relación del efluente/ relación 2:1 Biomasa: Efluente.

Al momento de cambiar la biomezcla no hay residuos de plaguicidas, no hay garantía de que, al momento de cambiarla, la biomezcla no contenga plaguicidas. Es probable que los productos aplicados durante la última temporada no se hayan degradado totalmente. La recomendación es retirar la biomezcla y comportarla durante un año para completar la degradación (figura 2). La biomezcla debe colocarse sobre un material impermeable y cubrirse para evitar el lixiviado por efecto de la lluvia.

Figura 2

Esquema de degradación microbiológica de Lignina y de Productos Fitosanitarios, a través de la acción enzimática del hongo *Phanerochaete chrysosporium*.



Nota. Esquema del hongo de la pudrición Blanca y su proceso de degradación de Lignina. Fuente: Elorza (2020)

5. Conclusiones

- Las camas biológicas, por si solas, no mitigaran el riesgo de contaminación puntual de suelos y agua, esto debe de ir acompañado de una campaña de formación y educación en Buenas Prácticas Agrícolas ya que esto va a permitir la implementación y manejo adecuado de esta tecnología agrícola y ser una medida más para la adaptación al cambio climático.
- Con la implementación de las camas biológicas se contribuye al cumplimiento de las metas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 6 (Agua Limpia y Saneamiento) y 12 (Producción y Consumo Responsable) lo que genera un compromiso a la agricultura sostenible.

6. Recomendaciones

- El sustrato debe ser una mezcla de suelo superficial de la finca, rastrojo de maíz picado en trozos de 1 pulgada y materia orgánica, el cual deberá mezclarse un mes antes de su utilización.
- Retirar la biomezcla y realizar un compostaje durante un año para completar la degradación. La biomezcla debe colocarse sobre un material impermeable y cubrirse para evitar el lixiviado por efecto de la lluvia.
- Considerar que el volumen del sustrato debe ser 2 veces el volumen total del efluente vertido durante una temporada.

Referencias

Agrequima. (s.f.). *¿Qué es Biodep?* <https://agrequima.com.gt/site/que-es-biodep/>

CropLife Latin America. (s.f.). *CampoLimpio, una solución ambiental para el Agro.* <https://www.croplifela.org/es/proteccion-cultivos/campolimpio>

Elorza, F. M. (2020). *Camas biológicas. Una alternativa sustentable para la mitigación de riesgos.* https://www.researchgate.net/publication/344875098_CAMAS_BIOLOGICAS_Una_alternativa_sustentable_para_la_mitigacion_de_riesgos

Guerra, V. (2020). Camas biológicas: una herramienta versátil y proactiva para el uso adecuado de fitosanitarios. *RIA 46(2)*, 140-144. *Actualidad EN I+D*, 140-144.

Lesman, M. d. (s.f.). *Agricultura y gases de efecto invernadero (GEI).* <https://www.casafe.org/agricultura-y-gases-de-efecto-invernadero-gei/>

- López Barillas, A. C. (2016). *Propuesta de tratamiento de aguas residuales de lavado de equipo agronómico utilizando biofiltros*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2016/02/13/Lopez-Ana.pdf>
- Rodríguez, J., Ruiz-Ochoa, M. y Meneses, A. (2020). Revisión de los factores de emisión en las metodologías de huella de carbono en Colombia. *Revista Espacios*. 41 (47), 74-84. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n47/a20v41n47p06.pdf>
- Torstensson, L. A. (1997). *Use of biobeds in Sweden to minimize enviromental spillages from agricultural spraying equipment*. <https://www.yumpu.com/en/document/read/20789796/biobeds-for-environmental-protection-from-pesticide-use-a-review>