

Prueba preliminar de fertilización para el cultivo de *Cannabis indica* L.

Preliminary fertilization test for the cultivation of *Cannabis indica* L.

Recepción del artículo: 31/10/2023 • Aceptación para publicación: 22/12/2023 • Publicación: 05/01/2024

<https://doi.org/10.32870/e-cucba.vi21.325>

Fortunato Moisés Zurita Zafra*

Aura Ixchel Zurita Arias

Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México, México.

*Autor para correspondencia: fzuritaz@chapingo.mx

Resumen

El uso del cannabis data de un tiempo cercano al de otros cultivos generadores de cultura como el maíz, trigo o arroz, entre otros. En un principio se aprovechó la fibra para elaborar textiles, sin embargo, rápidamente se descubrieron usos medicinales y recreativos debido a los fitocannabinoides presentes en la flor de la planta. Hoy en día estos elementos han tomado relevancia en la medicina humana, veterinaria e incluso en la zootecnia. Desafortunadamente esto ha implicado una mayor producción del cannabis bajo el esquema industrial con uso desmedido de agroquímicos tóxicos que pueden afectar la salud de los consumidores. En el presente trabajo se evaluaron tres tratamientos nutricionales a suelo para el cultivo del cannabis: fertilizante ultrasol de NPK (15-30-15) lixiviado de lombriz y Composta. Se midió el efecto de estos tratamientos en el desarrollo de la planta a partir de la altura de la misma. Se encontró que las alternativas orgánicas (composta y lixiviado) presentan resultados semejantes al fertilizante comercial, sin impacto ambiental y con menor costo económico; es importante resaltar que las técnicas de producción deben considerar la sanidad e inocuidad, garantizando alternativas agroecológicas libres de agrotóxicos en todos los cultivos para consumo humano y animal.

Palabras clave: Cannabinoides, CBD, THC, nutrición vegetal, biofertilizantes.

Abstract

The use of cannabis dates back to a time close to that of other cultural crops such as corn, wheat or rice, among others. Initially, the fiber was used to make textiles, however, medicinal and recreational uses were quickly discovered due to the phytocannabinoids present in the plant's flower. Nowadays these elements have become relevant in human and veterinary medicine and even in zootechnics. Unfortunately, this has implied greater cannabis production under the industrial scheme with excessive use of toxic agrochemicals that can affect the health of consumers. In the present work, three soil nutritional treatments were evaluated for cannabis cultivation: NPK ultrasol fertilizer (15-30-15) leached from worms and compost. The effect of these treatments on plant development was measured based on plant height. It was found that organic alternatives (compost and leachate) present results similar to commercial fertilizer, without environmental impact and with lower economic cost. It is important to highlight that production techniques must consider health and safety, guaranteeing agroecological alternatives free of agrottoxics in all crops for human and animal consumption.

Keywords: Cannabinoids, CBD, THC, plant nutrition, biofertilizers.

Introducción

El cannabis es otra planta que comparte una larga historia con la humanidad, los registros paleobotánicos más antiguos que se tienen datan de hace 11.700 años en Asia Central (Pisanti y Bifulco, 2019), en estos se observó que la domesticación del cannabis no sólo estaba dirigida al uso de la fibra sino también a sus usos terapéuticos y recreativos. Se tienen evidencias del uso medicinal del cannabis en las primeras civilizaciones del mundo: China, Mesopotamia, Egipto e India; principalmente como anestésico y desinflamatorio, pero también como medicamento para tratar la depresión (Brunner, 1973; Scurlock y Andersen, 2005). A lo largo de los años los usos medicinales se fueron extendiendo y refinando en todo el mundo.

En México se ha generado una política de apertura en los últimos años, se espera que concluya en la liberación del cultivo y consumo del cannabis; sin embargo, esto presenta retos para todas las áreas económicas desde la básica hasta la de servicios, dado que se implementarán cultivos, agroindustrias, consumo terapéutico y lúdico del cannabis; dada la prohibición, el conocimiento sobre el cultivo se ha restringido a los ámbitos de la delincuencia organizada y de colectivos de la sociedad civil en espacios muy restringidos.

En la década de los 60's se aislaron y reportaron por primera vez las estructuras de los principales componentes activos del cannabis: el cannabidiol (CDB) y el Δ^9 -tetrahidrocannabinol (THC) (Burstein, 2015; Mechoulam y Gaoni, 1965). Posteriormente, se descubrió el sitio de acción de estos compuestos activos denominado receptor CB1, se encontró en ratas y encéfalo de humanos (Devane *et al.*, 1988), cuatro años después los mismos autores caracterizaron una sustancia producida en el cuerpo de animales de laboratorio y humanos que se nombró araquidonil-etanolamida (AEA), debido a que también se unía al receptor CB1 se denominó endocannabinoide (Devane *et al.*, 1992).

Estas investigaciones fueron parteaguas de la construcción del sistema endocannabinoide que se conforma por los endocannabinoides: araquidonil-etanolamida (AEA) y 2-araquinodilglicerol (2-AG); sus receptores CB1 y CB2; así como, las enzimas involucradas en su metabolismo (Wu, 2019).

El sistema endocannabinoide es un sistema neuromodulador que se distribuye en el cuerpo de los animales vertebrados, interviene en diversos procesos asociados con la homeostasis, es decir, mecanismos fisiológicos que buscan mantener la estabilidad orgánica, influye en el equilibrio energético, la estimulación del apetito, en la presión arterial, la modulación del dolor, control de náuseas y vómitos, aprendizaje y memoria, entre otros (Crocq, 2020; Lu y MacKie, 2016; Wu, 2019).

Debido a que los compuestos activos del cannabis denominados fitocannabinoides interactúan con este sistema, ha tomado mucha relevancia en la medicina alópata de humanos y animales, particularmente para tratar el dolor crónico, como antiemético en pacientes que toman quimioterapia, para estimular el apetito de pacientes con anorexia, epilepsia, esclerosis múltiple, entre otros padecimientos (Burstein, 2015; Crocq, 2020; MacCallum y Russo, 2018; Pisanti y Bifulco, 2019; Wu, 2019).

Los últimos hallazgos han aumentado drásticamente la demanda y la producción del cannabis, en el Reporte Técnico de Estupefacientes del 2021 de la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes (INCB por sus siglas en inglés) se reportó una producción mundial lícita de 764.3 toneladas de cannabis para usos medicinales o científicos, 113.5 toneladas más que las reportadas en el 2020. Reino Unido es el principal productor con el 43%, los únicos países de Latinoamérica que reportan producciones lícitas son Colombia con 45.3 toneladas y Uruguay con 7.16 tonelada, no hay reportes de la producción lícita del cannabis en México (INCB, 2022).

Hay evidencia de los efectos negativos que producen los agroquímicos sobre la salud humana, particularmente de sus metabolitos que resultan altamente tóxicos, estos efectos pueden ser desde intoxicaciones agudas hasta algunos tipos de cáncer (Taylor y Birkett, 2020). Las escasas restricciones de sus usos suelen estar limitadas a los productos con fines alimentarios, lo que coloca a los consumidores del cannabis, particularmente a quienes recurren a él con fines medicinales, en una condición de riesgo (Taylor y Birkett, 2020).

Existen reportes de fertilización en este cultivo, en los cuales se indica que los fertilizantes nitrogenados a base de Urea, tienen un efecto negativo en el crecimiento de la planta (Kakabouki *et al.*, 2021). En este sentido, se requiere orientar a los productores de cannabis hacia prácticas agroecológicas para poder obtener un producto inocuo y de calidad. Por lo anterior, en el presente trabajo se realizó una prueba de fertilización con productos orgánicos como el orín y el lixiviado de lombriz comparando con una fertilización convencional a base de sales minerales.

Materiales y métodos

Material vegetal y establecimiento del experimento

Para realizar la prueba de fertilización, se utilizaron semillas regulares de generación propia producto de una colecta en la región del Valle de México. Se sembraron en condiciones de invernadero y se obtuvieron plantas macho y hembra. Las plantas se establecieron a cielo abierto en bolsas de vivero con capacidad de 12 litros en un sustrato compuesto por tierra de jardín elaborada a partir de humus y tierra natural. La parcela útil consistió en 3.5 metros de ancho por 10 metros de largo con 60 plantas.

Se probaron seis tratamientos, que consistieron en 1). Testigo sin luz adicional, 2). Testigo con luz adicional, 3). Orín 10 ml por planta, a base de orín humano fermentado por 30 días. 4). fertilizante ultrasol de NPK (15-30-15) 0.6 g por planta en la etapa vegetativa, 5). Lixiviado de lombriz diluido al 10%, 300 ml por planta y 6) 4 k de composta por planta, elaborada a partir de la descomposición de materia y residuos orgánicos.

La aplicación de los elementos fertilizantes se realizó cada dos semanas.

Se evaluó el parámetro altura de plantas como indicador de la respuesta a la fertilización y a los tratamientos de luz.

Se realizó un análisis de varianza entre tratamientos y una prueba de Tukey ($p=0.05$) para verificar diferencias significativas utilizando el software InfoStat ver. 2008.

Resultados

El resultado del análisis de varianza realizado indi-

ca que existen diferencias significativas para los tratamientos probados, por lo que se muestra en el Cuadro 2, el resultado de la prueba de Tukey para diferencia entre medias de los tratamientos.

Cuadro 1. Análisis de varianza entre tratamientos de fertilización en plantas de cannabis.

F.V.	SC	GL	F	p-valor
Tratamientos	24792.33	5	21.66	<0.0001*
Error	6867.67	30	228.92	
Total	31660.00	35		

*Significativo ($p=0.05$)

Cuadro 2. Resultado de la prueba de Tuckey (Alfa = 0.05) para tratamientos de fertilización en el cultivo de cannabis.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
6	82.33	6	6.18	A
4	80.83	6	6.18	A
5	79.17	6	6.18	A
3	47.00	6	6.18	B
2	41.43	6	6.18	B
1	11.33	6	6.18	C

Error: 228.9. GL= 30. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El análisis estadístico muestra que el tratamiento T6 composta, seguido del T4 fertilizante Ultrasol y T5 biol (lixiviado de lombriz) son equivalentes en la eficiencia para la producción de cannabis en las condiciones del presente experimento. Sin embargo, considerando los beneficios económicos y ambientales puede recomendarse el uso de los fertilizantes a base de compuestos orgánicos, como son los utilizados en el T6 y T5. Se observó que las plantas machos alcanzan una mayor altura y seguramente podrán ser mejores candidatos para producir fibra.

Conclusiones

Se debe generar mayor investigación sobre tratamientos de fertilización orgánica en este cultivo, ya que al ser utilizado como alternativa medicinal, no debe contener residuos de compuestos químicos que enmascaren o minimicen el efecto curativo de sus componentes.

Las campañas de desprestigio hacia el cannabis han hecho que se retrase la investigación y el conocimiento sobre sus beneficios. El uso industrial parece ser el futuro más prometedor de la planta; sin embargo, el uso medicinal se está posicionando de manera importante en la sociedad.

Literatura citada

- Brunner, T. F. (1973). Marijuana in ancient Greece and Rome? The literary evidence. *Bulletin of the History of Medicine*, 47(4), 344–355.
- Burstein, S. (2015). Cannabidiol (CBD) and its analogs: a review of their effects on inflammation. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 23(7), 1377–1385. DOI: 10.1016/j.bmc.2015.01.059
- Crocq, M. A. (2020). History of cannabis and the endocannabinoid system. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22(3), 223–228.
- Devane, W. A., Dysarz, F. A., Johnson, M. R., Melvin, L. S. y Howlett, A. C. (1988). Determination and characterization of a cannabinoid receptor in rat brain. *Molecular Pharmacology*, 34(5), 605–613.
- Devane, W. A., Hanuš, L., Breuer, A., Pertwee, R. G., Stevenson, L. A., Griffin, G., Gibson, D., Mandelbaum, A., Etinger, A. y Mechoulam, R. (1992). Isolation and Structure of a Brain Constituent That Binds to the Cannabinoid Receptor. *Science*, 258(5090), 1946–1949. DOI: 10.1126/science.1470919
- INCB. (2022). Cannabis. En *Technical Report Narcotic Drugs Estimated World Requirements for 2023 Statistics for 2021* (pp. 46–48). ONU. www.incb.org.
- Kakabouki, I., Kousta, A., Folina, A., Karydogianni, S., Zisi, C. y Kouneli, V. (2021) Papastylianou, P. Effect of Fertilization with Urea and Inhibitors on Growth, Yield and CBD Concentration of Hemp (*Cannabis sativa* L.). *Sustainability*, 13(4), 2157. DOI: 10.3390/su13042157
- Lu, H. C. y MacKie, K. (2016). An introduction to the endogenous cannabinoid system. *Biological Psychiatry*, 79(7), 516–25). DOI: 10.1016/j.biopsych.2015.07.028
- MacCallum, C. A. y Russo, E. B. (2018). Practical considerations in medical cannabis administration and dosing. *European Journal of Internal Medicine*, 49, 12–19. DOI: 10.1016/j.ejim.2018.01.004
- Mechoulam, R. y Gaoni, Y. (1965). A Total Synthesis of dl-8-Tetrahydrocannabinol, the Active Constituent of Hashish. *Journal of the American Chemical Society*, 87(14), 3273–3275. DOI: 10.1021/ja01092a065
- Pisanti, S. y Bifulco, M. (2019). Medical Cannabis: A plurimillennial history of an evergreen. *Journal of Cellular Physiology*, 234(6), 8342–8351. DOI: 10.1002/jcp.27725
- Rojas-Jara, C., Polanco-Carrasco, R., Cisterna, A., Hernández, V., Miranda, F. Moreno, A. y Alarcón, L. (2019). Uso medicinal del cannabis: una revisión de la evidencia. *Terapia psicológica*, 37(2), 166–180.
- Scurlock, J. y Andersen, B. R. (2005). *Diagnoses in Assyrian and Babylonian Medicine: Ancient Sources, Translations, and Modern Medical Analyses*. University of Illinois Press.
- Taylor, A. y Birkett, J. W. (2020). Pesticides in cannabis: A review of analytical and toxicological considerations, 12, 180–190. DOI: 10.1002/dta.2747
- Wu, J. (2019). Cannabis, cannabinoid receptors, and endocannabinoid system: yesterday, today, and tomorrow. En *Acta Pharmacologica Sinica* (Vol. 40, Issue 3, pp. 297–299). Nature Publishing Group. DOI: 10.1038/s41401-019-0210-3