

# EL CÁÑAMO (*CANNABIS SATIVA* L.):



## LA PLANTA DE LOS MIL Y UN USOS Y SU APROVECHAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Imagen ilustrativa .

Kevin A. Cárdenas Noriega<sup>1</sup>, Diana Ginette Zarate Triviño<sup>2</sup>, Moisés A Franco Molina<sup>2</sup>, Uziel Castillo Velázquez<sup>1\*</sup>

1. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nuevo León, Campus de Ciencias Agropecuarias, C.P. 66054, General Mariano Escobedo, Nuevo León, México;
2. Facultad de Ciencias Biológicas Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria San Nicolás de los Garza, N. L., C.P. 66450

\* *Correspondencia/Correspondence:* [uziel.castillovl@uanl.edu.mx](mailto:uziel.castillovl@uanl.edu.mx) (U.C.-V.)

## Resumen

**C***annabis sativa* L., conocido como cáñamo, ha sido un cultivo fundamental a lo largo de la historia humana, apreciado por su versatilidad en la producción de fibras, semillas y aceites. Su relevancia se ha intensificado en la actualidad, impulsada por la necesidad de alternativas sostenibles en la alimentación animal y la producción de bioproductos. Este trabajo examina la composición nutricional del cáñamo y su potencial como fuente de proteína y grasa en dietas para animales, especialmente en un contexto donde el aumento de la demanda de productos animales y el incremento en los costos de ingredientes tradicionales representan desafíos significativos. Se analizan los beneficios de incluir semillas y harina de cáñamo en la alimentación de rumiantes y no rumiantes, destacando su capacidad para mejorar la calidad de la carne, la leche y los huevos, así como su contribución a la sostenibilidad ambiental. A pesar de la necesidad de más investigación sobre sus efectos y la regulación del contenido de cannabinoides, el cáñamo presenta un futuro prometedor en la industria alimentaria y ganadera.

**Palabras clave:** cáñamo, mariguana, *Cannabis sativa* L., producción animal.

## Abstract

**C***annabis sativa* L., known as hemp, has been a fundamental crop throughout human history, valued for its versatility in producing fibers, seeds, and oils. Its relevance has intensified in recent times, driven by the need for sustainable alternatives in animal feed and the production of bioproducts. This paper examines the nutritional composition of hemp and its potential as a source of protein and fat in animal diets, especially in a context where the increasing demand for animal products and rising costs of traditional ingredients pose significant challenges. The benefits of incorporating hemp seeds and hemp seed meal into the diets of ruminants and non-ruminants are analyzed, highlighting their ability to enhance the quality of meat, milk, and eggs and contribute to environmental sustainability. Despite the need for further research on their effects and the regulation of cannabinoid content, hemp presents a promising future in the food and livestock industries.

**Keywords:** hemp, marihuana, *Cannabis sativa* L., animal production.

## Introducción

La planta de *Cannabis sativa* L., comúnmente conocida como cáñamo, ha sido cultivada por el ser humano durante milenios debido a su versatilidad y amplia gama de aplicaciones. Desde sus orígenes en Asia, donde se utilizaba principalmente por sus fibras y semillas, hasta su popularidad actual en la producción de productos industriales y alimentarios, el cáñamo ha demostrado ser una especie invaluable (Bailoni et al., 2021; Muedi et al., 2024). A diferencia de su pariente, la mariguana, el cáñamo se caracteriza por tener niveles bajos de tetrahidrocannabinol (THC), lo que lo convierte en un recurso prometedor en la alimentación animal y en la producción de bioproductos (Klir et al., 2019). En este contexto, es fundamental explorar su potencial en la nutrición animal, donde la búsqueda de alternativas sostenibles a las fuentes tradicionales de proteína se vuelve cada vez más urgente debido a preocupaciones ambientales y económicas (Taşkesen & Tüfekci, 2024).

## La planta

La planta de *Cannabis sativa* L., es una especie cosmopolita distribuida por todo el mundo. Este nombre común abarca diversas variedades de la planta (Klir, Novoselec and Antunović, 2019). *Cannabis sativa* es una planta floreciente herbácea de ciclo anual perteneciente a la familia *Cannabaceae* (Tabla 1), al igual que el lúpulo (*Humulus lupulus*) (Farag and Kayser, 2017). Inicialmente se cultivaba por sus fibras; con el tiempo, la producción de semillas y subproductos, como aceite, harina de semilla y gabazo, se convirtió en parte importante de su cultivo (Muedi et al., 2024). Se han documentado hasta 50,000 usos de esta planta, que van desde productos industriales (como cuerda, papel, material de construcción, autopartes y vestimenta), hasta productos de cuidado corporal, nutricionales (proteína y aceite) y medicinales (cannabidiol) (Shariatmadari, 2023). El cáñamo, conocido en inglés como ‘*hemp*’, es naturalmente dioico y se poliniza por el viento gracias la producción de granos de polen de las plantas macho. Esta planta bien a diversas condiciones climáticas, proporcionando alto rendimiento productivo (Muedi et al., 2024). Sus ventajas productivas son notables, ya que presenta un crecimiento rápido, resistencia natural a pestes y enfermedades, y requiere significativamente menos agua que cultivos como el algodón para producir la misma cantidad de tela (Shariatmadari, 2023).

Reino:	Plantae (plantas)
Subreino:	Tracheobionta (plantas vasculares)
Superdivisión:	Spermatophyta (plantas de semilla)
División:	Magnoliophyta (plantas florecientes)
Clase:	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase:	Hamamelididae
Orden:	Urticales
Familia:	Cannabaceae
Género:	<i>Cannabis</i>
Especie:	<i>sativa</i>
Abreviación de autoridad taxonómica:	L.

**Tabla 1.** Taxonomía de *Cannabis sativa*. Traducido de (ElSohly *et al.*, 2017)



Imagen ilustrativa .

## El cáñamo

La planta de cannabis (Figura 1) es conocida por su capacidad para soportar y adaptarse a condiciones climáticas adversas, y es altamente disponible en el mundo.

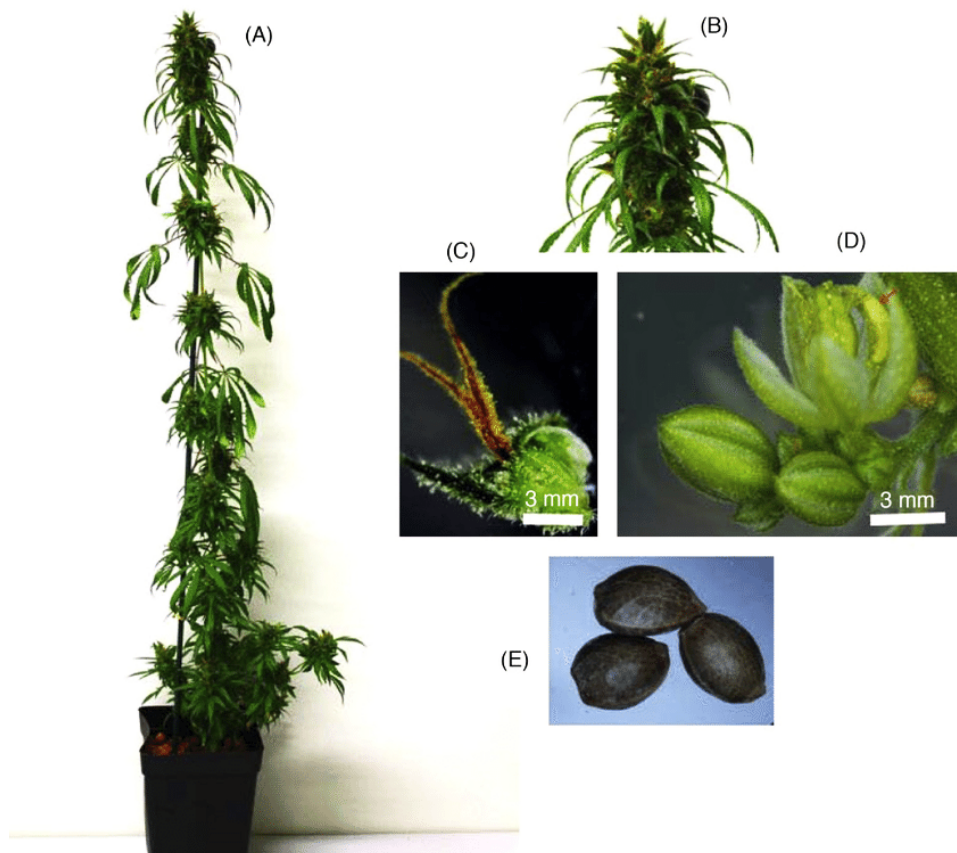


Figura 1. La planta de cannabis: aspectos botánicos.

(A) Hembra *C. sativa*; (B) Porción de las flores femeninas; (C) Flor femenina pistilada (estigmas, estilo, bráctea perigonal y estípula); (D) Porción de las flores masculinas que muestran anteras; (E) Semillas maduras. Traducido de (Farag and Kayser, 2017).

Se ha reportado la presencia de metabolitos primarios y secundarios en diversas partes de la planta como en semillas, hojas, tallos, raíces y flores. Estos pueden ser aprovechados tanto en la alimentación como con fines farmacológicos, mejorando el rendimiento en productividad, salud y reproducción animal. Su contenido de fitoquímicos, como fitocannabinoides, terpenoides, flavonoides, terpenos, polifenoles y esteroides, la convierten en una hierba medicinal muy completa. Casi todas las partes del cáñamo industrial tienen múltiples usos. Sus tallos contienen fibra, sus semillas contienen nutrientes y sus flores producen aceite (Taşkesen and Tüfekci, 2024).

Además, el aceite extraído de sus semillas es rico en ácidos grasos poliinsaturados (AGPIs), esenciales para la nutrición animal, y es una fuente rica en vitaminas liposolubles y energía concentrada (Muedi *et al.*, 2024). El cáñamo se distingue morfológicamente de la marihuana por su tallo principal y largo con pocas ramificaciones. Además, se diferencia por tener bajas concentraciones de tetrahidrocannabinol (THC), generalmente menores al 1% (Muedi *et al.*, 2024), siendo éste el principal compuesto psicoactivo de la planta (Fallahi, Bobak and Opaliński, 2022). En Europa el contenido de THC se limita a 0.2% y aquellas plantas cultivadas para alimentación deben tener menos de 0.2% de THC por peso. El cáñamo es una planta productora de fibras y semillas ricas en aceite y utilizada desde hace milenios para la producción de alimentos, aceites y para propósitos terapéuticos (Klir, Novoselec and Antunović, 2019).

El perfil nutricional de sus semillas es relevante por su contenido de una variedad de ácidos grasos y proteínas. Su capacidad de adaptación a una amplia variedad de climas y ambientes es una característica importante. Es capaz de adaptarse a una amplia gama de climas y ambientes.

Los principales países productores de cáñamo son Francia, China, Rusia, Chile, Rumania, Ucrania, Hungría y Países Bajos. Otros productores incluyen a Austria, Italia, República Checa, Irán, Polonia, España, Paquistán, Turquía, Corea del Sur y Japón. En América del Norte, Canadá es el principal productor y en Sud América es Chile. Finalmente, el cáñamo industrial podría servir como un sustituto de fuentes proteicas en la alimentación animal, especialmente dado que las fuentes tradicionales, como el pescado, pastel de canola y de soya, estando siendo cuestionadas por su sostenibilidad (Taşkesen and Tüfekci, 2024).

## Productos del cáñamo

Los productos más importantes del cáñamo son la semilla completa, la semilla pelada, la pasta de semilla, fibra y aceite (Shariatmadari, 2023) (Figura 2). Los tallos pueden procesarse en cuerdas e hilos. La capa más interna se puede utilizar para producir combustible, materiales de construcción y cama para animales; mientras que la capa más externa se remueve y procesa en subproductos como cuerdas, papel y alfombras. Los tallos son ricos en celulosa y proporcionan nutrientes importantes para los animales como carbohidratos, agua, minerales y trazas de calcio, sodio y potasio. Sin embargo, su uso en la alimentación está menos documentado, posiblemente debido a su bajo contenido de proteína y alta cantidad de fibra y lignina, lo que requiere procesamiento antes del consumo (Muedi *et al.*, 2024). La composición química de los subproductos de cannabis varía según de factores como la variedad de la planta, los métodos de extracción y el procesamiento de las semillas. Sin embargo, se asemeja a la de la harina de soya, a diferencia de las cáscaras, que cuentan con menores cantidades de proteína cruda y extracto etéreo (Taşkesen and Tüfekci, 2024).



Figura 2. Semilla completa (a) semilla pelada (b) y harina de semilla (c). Obtenido de (Yano and Fu, 2023).

La semilla completa se puede utilizar en la alimentación animal o procesarse en pasta o harina. El aceite de semilla constituye de un 30-35% del total de la semilla, al remanente del proceso de extracción por compresión en frío se le conoce como harina de semilla de cáñamo (Taşkesen and Tüfekci, 2024). El aceite es buena fuente de provitamina A liposoluble y vitamina E, que contribuyen positivamente al crecimiento humano y animal, así como a la producción de carne y leche, metabolismo y desarrollo (Muedi et al., 2024). Éste contiene hasta 80% ácidos grasos poliinsaturados (AGPIs) con predominante contenido de ácido linoleico (LA, C18:2 n-6) y ácido  $\alpha$ -linoleico (ALA, C18:3 n-3) en un 60% y 19%, respectivamente (Klir, Novoselec and Antunović, 2019). Una vez extraída la parte oleosa, la harina de semilla de cáñamo se puede utilizar como una fuente de proteína óptima. Diversos estudios indican que el valor promedio de proteína cruda ronda el 34.3% en base seca, mientras que el porcentaje de aceite residual en la harina es de un 11-7 a 12.5% en base seca (Bailoni et al., 2021). La proteína de semilla de cáñamo está libre de inhibidores de tripsina ni oligosacáridos que se pueden encontrar en los granos de soya (Bailoni et al., 2021). La semilla completa presenta un contenido aproximado de  $24 \pm 2.1\%$  proteína cruda,  $30.4 \pm 2.7\%$  de grasa cruda,  $32.1 \pm 2.5\%$  de fibra dietaria,  $4.8 \pm 0.7\%$  de ceniza y  $94.1 \pm 2.0\%$  de materia seca. Además, su perfil proteico es rico en arginina, ácido glutámico y aminoácidos con alto contenido de azufre. Al procesarse la semilla en harina, el contenido de proteína aumenta hasta 40.7%, mientras que la fibra cruda alcanza un 30.5%. Algunas especies de semilla de cáñamo son también ricas en minerales como calcio (144-955 mg), magnesio (237-694 mg), potasio (463-2821 mg), hierro (1133-2400 mg), manganeso (63-110 mg) y zinc (42-94 mg) (Muedi et al., 2024). Las partes comestibles de la planta han sido objeto de investigación para su uso como alimento en alimentación animal.

## Cañamo y producción animal

El aumento global en el consumo de productos animales puede tener consecuencias negativas en el medio ambiente. Los rumiantes, por ejemplo, son animales con una capacidad de convertir alimentos no comestibles para el ser humano como forrajes, residuos de cosecha y subproductos agrícolas, en alimentos de alto valor nutricional (Bailoni et al., 2021). En términos generales, la producción animal permite convertir alimentos no aptos o no deseados para consumo humano en fuentes

proteínas comestibles. Este enfoque puede mitigar el impacto ambiental al transformar alimentos de oportunidad de bajo costo como subproductos, desperdicios y recursos del pastoreo en proteína para consumo humano (Taşkesen and Tüfekci, 2024). Para lograr una producción animal óptima requiere de una apropiada producción, salud y reproducción animal, lo cual se puede obtener a través de una alimentación apropiada (Muedi et al., 2024).

Los alimentos proteicos constituyen la mayoría de los componentes utilizados en la dieta animal. Sin embargo, las fuentes de proteína animal son limitadas, lo que hace que las fuentes vegetales sean esenciales la nutrición animal (Taşkesen and Tüfekci, 2024). Factores como los altos costos de ingredientes y el cambio climático han llevado a un creciente interés en la investigación por parte de compañías de alimentos entorno a materiales alimentarios generales y subproductos con valor nutricional como posibles alternativas suplementarias, debido a la falta de ingredientes proteicos y energéticos primarios, así como de metabolitos sintéticos (Muedi et al., 2024). Algunas plantas han captado interés para su explotación agrícola debido a características importantes como su resistencia a condiciones adversas, su papel en fitorremediación y revitalización del suelo y sus requerimientos nutricionales bajos cuando se les compara con fuentes de energía y proteína tradicionales en la alimentación de rumiantes (Bailoni et al., 2021). El aumento del precio del grano de soya ha impulsado la búsqueda de alternativas como las semillas y harinas de semillas de cáñamo en pequeñas especies, así como el uso de la planta completa en rumiantes. El aceite de semilla de cáñamo se ha utilizado en mezclas dietéticas como suplemento rico en ácidos grasos esenciales y las semillas y harina de semillas sirven como una fuente de grasa y proteína (Klir, Novoselec and Antunović, 2019).

En nutrición de rumiantes lecheros, las semillas y derivados (aceite, harina y pasta) pueden emplearse como suplementos alimenticios principalmente por su contenido de ácidos grasos esenciales y aminoácidos esenciales. En vacas no lactantes con fistula ruminal se determinó que la pasta de cáñamo es una excelente fuente de proteína no degradable en rumen equivalente a la canola tratada con calor pero mayor a la de la pasta de borraja y canola (Bailoni et al., 2021). Además, los cannabinoides, terpenos y flavonoides abundantes en la planta de cáñamo tienen aplicaciones potenciales como tratamientos terapéuticos o como biopesticidas anti insectos u hongos, constituyendo metabolitos de alto valor que se obtienen de la planta (Muedi et al., 2024).

## Cañamo y producción animal

La evidencia sugiere que la suplementación de las dietas con cáñamo puede mejorar la composición de la carne, la leche y los huevos, además de ser una fuente beneficiosa de proteína, grasa y fibra (Taşkesen and Tüfekci, 2024). Las semillas y la harina de semilla de cáñamo constituyen una buena fuente de proteína cruda y grasa, sin presentar cambios significativos en caracteres productivos, y aumentando los ácidos grasos en productos de origen animal. De manera similar, el aceite semilla se puede utilizar como suplemento en mezclas alimenticias como una buena fuente de ácidos grasos esenciales, especialmente enriqueciendo los productos animales con ácidos grasos PUFA n-3 y n-6 (Klir, Novoselec and Antunović, 2019).

En aves, la inclusión de harina de cáñamo en la dieta provee resultados interesantes. En aves de postura, se observó un aumento de la ganancia de peso, la ingesta de alimento y la relación de conversión alimenticia a diferentes niveles de inclusión (0%, 5%, 10% y 20%). Con la inclusión del 20%, las gallinas lograron una ganancia de peso de  $2087.2 \pm 10.25$  g, asociado a una relación de conversión alimenticia más favorable, ya que consumieron menos alimento que las gallinas alimentadas con la dieta control. Sin embargo, a un 5% de inclusión, se registró un mayor consumo de alimento ( $4506.4 \pm 6.3$  g) en comparación con las dietas con mayor inclusión de cáñamo (Muedi *et al.*, 2024). Además, se ha reportado que el contenido de ácidos grasos n-3 mejora la calidad de la carne en aves. En patos, se documentó el aumento en los ácidos grasos poliinsaturados n-3 y n6



en la pechuga y muslos. Con un 5 y 15% de inclusión de harina de semilla de cáñamo, se reportó un cambio en olor y color (Muedi *et al.*, 2024). La harina de semilla de cáñamo también ha demostrado mejorar la producción y calidad de leche gracias a su contenido nutricional. Algunos autores informan que la adición de 6.4% (en base seca) de maíz y grano de soya, junto con la semilla de cáñamo en dietas isonitrogenadas, puede aumentar la disponibilidad de hierro en cabras lactantes alpinas (Bailoni *et al.*, 2021). No obstante, es importante monitorear el contenido de cannabinoides que, aunque pueden tener propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, podrían alterar el comportamiento de los animales y, en algunos casos, ser excretados en productos destinados al consumo humano. Además, la presencia de cannabinoides puede afectar negativamente aspectos reproductivos de los animales como la espermatogénesis, producción de hormonas, morfología espermática y el lívido. En un estudio, un alto contenido en la concentración de cannabinoides en la dieta de ganado de leche resultó en vacas cansadas e inestables, y se encontraron restos de THC en la leche, elemento no deseado debido a sus efectos secundarios. Por otra parte, con un nivel de inclusión de 143 g/kg aumentó la eficiencia productiva de la leche en ganado lechero y en cabras lecheras la inclusión mejoró el contenido graso, el perfil de ácidos grasos poliinsaturados, de antioxidantes lipofílicos y la capacidad antioxidante total de la leche (Muedi *et al.*, 2024).

Sin embargo, se ha identificado la presencia de anti-nutrientes que pueden reducir la absorción de proteínas y micronutrientes. Particularmente la presencia de fitatos, como inositol hexafosfato, puede ser mayor al 5%, ocasionando una disminución en la absorción de minerales y vitaminas. Algunos autores sugieren la suplementación adicional de microelementos (Bailoni *et al.*, 2021). En contraste, en ovejas alimentadas con semillas o harina de semillas de cáñamo, la leche mostró estabilidad oxidativa asociada a una alta concentración de  $\alpha$ -tocoferol en la leche y alta capacidad antioxidante. En un estudio realizado en vacas lecheras alimentadas con ensilaje (494 g/kg MS) y mezclas de concentrado (506 g/kg MS) con diferentes proporciones de harina de semilla de cáñamo (HSC) en 0, 143, 233 y 318 g/kg MS. la eficiencia productiva fue mayor cuando con 143 g/kg MS en comparación con los controles y los animales alimentados con el nivel más alto de HSC. Por su parte, la eficiencia en la conversión de proteína cruda dietaria a proteína de leche disminuyó con cada nivel adicional de inclusión. Finalmente, la inclusión de 233 y 318 g/kg MS de HSC no mostró beneficios en la eficiencia de leche (Klir, Novoselec and Antunović, 2019).

En no rumiantes, se incluyeron porcentajes del 10 y el 15% de HSC en dietas de gallinas de postura. En dicho estudio se concluyó que una proporción de hasta 10% de HSC no afectó negativamente la ingesta de alimento, intensidad de postura, peso del huevo ni la conversión alimenticia. Sin embargo, se ha reportado que la inclusión de niveles del 5, 10 y 15% de HSC rico en AGPIs resultó en un incremento lineal en las concentraciones de LA y ALA, con una disminución de ácidos grasos saturados (AGS) y monoinsaturados (AGM). Las concentraciones de ALA fueron mayores en la yema de gallinas alimentadas con HSC a comparación de las alimentadas con semilla de canola, pero menor que en la yema de animales alimentados con semilla de lino (Klir, Novoselec and Antunović, 2019).

## Conclusión

La planta de cáñamo comparte nombre taxonómico (*Cannabis sativa* L.) con la planta de marihuana, pero se distingue morfológica y químicamente de ésta, principalmente por su cuerpo que consta de un tallo robusto de donde se obtienen las fibras y por su baja producción de THC. El cáñamo es una planta versátil con un amplio espectro de aplicaciones en la alimentación animal, gracias a su rico perfil nutricional y a su capacidad de adaptación. A medida que las restricciones sobre su cultivo se hacen más permisivas, se abre un camino prometedor para explorar su potencial como fuente alternativa de proteínas y otros nutrientes esenciales. La investigación futura deberá enfocarse en optimizar los métodos de procesamiento y extracción, así como en evaluar los beneficios a largo plazo de incluir productos derivados del cáñamo en las dietas animales.

## Declaración de ética

Los autores respaldan plenamente este trabajo y han contribuido de manera significativa que justifica su autoría. No existe conflicto de interés y se han seguido todos los procedimientos éticos y requisitos necesarios.

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONACHYT) bajo el proyecto I1200/331/2023 y al PROGRAMA DE APOYO A LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (ProACTI 2023) de la UANL bajo el proyecto 16-BQ-2023.

## Referencias

1. Bailoni, L. *et al.* (2021) 'Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seed and Co-Products Inclusion in Diets for Dairy Ruminants: A Review', *Animals*, 11(3), p. 856. Available at: <https://doi.org/10.3390/ani11030856>.
2. ElSohly, M.A. *et al.* (2017) 'Phytochemistry of *Cannabis sativa* L.', in *Phytocannabinoids: Unraveling the Complex Chemistry and Pharmacology of Cannabis sativa*. Springer. Cham: Progress in the Chemistry of Organic Natural Products, pp. 1–36. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-45541-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45541-9_1).
3. Fallahi, S., Bobak, Ł. and Opaliński, S. (2022) 'Hemp in Animal Diets—Cannabidiol', *Animals*, 12(19), p. 2541. Available at: <https://doi.org/10.3390/ani12192541>.
4. Farag, S. and Kayser, O. (2017) 'The Cannabis Plant: Botanical Aspects', in A. Press (ed.) *Handbook of Cannabis and Related Pathologies: Biology, Pharmacology, Diagnosis, and Treatment*. London: Elsevier, pp. 3–12. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800756-3.00001-6>.
5. Klir, Ž., Novoselec, J. and Antunović, Z. (2019) 'An overview on the use of hemp (*Cannabis sativa* L.) in animal nutrition', *Poljoprivreda*, 25(2), pp. 52–61. Available at: <https://doi.org/10.18047/poljo.25.2.8>.
6. Muedi, H.T.H. *et al.* (2024) 'The use of industrial hemp (*Cannabis sativa*) on farm animal's productivity, health and reproductive performance: a review', *Animal Production Science*, 64(2). Available at: <https://doi.org/10.1071/AN23268>.
7. Shariatmadari, F. (2023) 'Emergence of hemp as feed for poultry', *World's Poultry Science Journal*, 79(4), pp. 769–782. Available at: <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2234871>.
8. Taşkesen, H.O. and Tüfekçi, H. (2024) 'Possibilities of using hemp (*Cannabis sativa* L.) and its byproducts in sheep nutrition – A review', *Annals of Animal Science*, 0(0). Available at: <https://doi.org/10.2478/aoas-2024-0065>.
9. Yano, H. and Fu, W. (2023) 'Hemp: A Sustainable Plant with High Industrial Value in Food Processing', *Foods*, 12(3), p. 651. Available at: <https://doi.org/10.3390/foods12030651>.

