دامستیک؛ دوره ۲۵، شماره ۴ (شماره ۳۵ پیاپی): ۵۱-۴۴

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ زمستان ۱۴۰۴

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_107084.html

مقاله علمی- ترویجی

کاربرد تغذیه‌ای دانه شاهدانه صنعتی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی

کیوان جلوه قاضیانی[۱] و عادله حقدوست[۲*]

[۱] دکتری تخصصی علوم دامی، مدیر واحد تحقیق و توسعه، شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران

[۲] دکتری تخصصی علوم دامی، پژوهشگر واحد تحقیق و توسعه شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.401770.1218

چکیده

افزایش تقاضای جهانی برای محصولات طیور، صنعت جوجه‌های گوشتی را به سمت استفاده از منابع خوراکی جایگزین، پایدار و اقتصادی سوق داده است. در این راستا، دانه شاهدانه (*Cannabis sativa L.*) و محصولات جانبی آن، به عنوان منبعی غنی از پروتئین، اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. شاهدانه صنعتی با محتوای پایین تتراهیدروکانابینول، قابلیت استفاده در تغذیه طیور را دارد. دانه شاهدانه حاوی پروتئین‌هایی مانند ادستین و آلبومین، اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه و ترکیبات زیست فعال است که می‌توانند عملکرد رشد، سلامت استخوان، کیفیت گوشت، فراسنجه‌های خونی و سلامت روده مرغ‌های گوشتی را بهبود بخشد. کنجاله (کیک) شاهدانه حاصل از استخراج روغن نیز با دارا بودن پروتئین بالا و ترکیب متعادل اسیدهای آمینه، می‌تواند جایگزینی مناسب برای کنجاله سویا محسوب شود. با این حال، وجود برخی عوامل ضدتغذیه‌ای مانند اسید فیتیک، تانن‌ها و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای ممکن است بر فراهمی زیستی مواد مغذی تأثیرگذار باشد. هدف این مطالعه علمی- ترویجی، بررسی ارزش تغذیه‌ای و کارایی دانه شاهدانه و محصولات جانبی آن در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر شاخص‌های رشد و ویژگی‌های فیزیولوژیکی این پرندگان است.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، دانه شاهدانه، کانابیس ساتیوا، محصولات جانبی

***نویسنده مسئول:** a.haghdoust@sepidmakian.com

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۲ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۷/۱۳ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۷/۱۷ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۴/۱۲/۱۶

رفرنس‌دهی: جلوه قاضیانی، ک.، حقدوست، ع. کاربرد تغذیه‌ای دانه شاهدانه صنعتی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۴۴-۵۱.

مقدمه

افزایش تقاضای جهانی برای محصولات طیور، صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی را به سمت یافتن منابع خوراکی جایگزین، پایدار و اقتصادی سوق داده است. این روند، ضرورت بررسی مداوم مواد اولیه‌ای را ایجاد کرده که نه‌تنها تغذیه‌ای متوازن و کامل برای جوجه‌های گوشتی فراهم می‌کنند، بلکه موجب بهبود عملکرد رشد، افزایش راندمان تولید و یا کاهش هزینه‌های تغذیه نیز می‌شوند. در این راستا، در سال‌های اخیر، استفاده از منابع گیاهی نوظهور مانند دانه‌های شاهدانه، به عنوان گزینه‌ای با ارزش غذایی بالا و سازگار با محیط زیست، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (Sopian *et al.*, 2025). گیاه شاهدانه (*Cannabis sativa L.*)، بومی شرق آسیا، اولین بار در چین (حدود ۲۷۰۰ سال قبل از میلاد) به دلیل خواص دارویی‌اش کشت شد (Burton *et al.*, 2022). این گیاه متعلق به خانواده Cannabaceae است که شامل شاهدانه صنعتی (*Cannabis sativa*) و ماری‌جوانا (*Cannabis indica* و *Cannabis ruderalis*) است. گیاه شاهدانه، یک محصول پُر بازده و سازگار با محیط زیست است که می‌تواند مواد اولیه بسیاری از کاربردها را فراهم کند. این گیاه قادر به رشد سریع در شرایط مختلف کشاورزی-اکولوژیکی است (ارتفاع آن می‌تواند به چهار متر برسد)؛ به مقادیر محدودی آب و کود نیاز دارد و کاندیدای بسیار خوبی برای ترسیب کربن (نُه تا سیزده تن در هکتار) نیز می‌باشد. علاوه بر این، ریشه‌های عمیق آن (حدود دو متر طول) از فرسایش خاک جلوگیری کرده و همچنین مواد مغذی و فلزات را از لایه‌های عمیق‌تر خاک جذب می‌کند (Lanzoni *et al.*, 2024). شاهدانه معمولاً به عنوان یک محصول برای تولید دانه یا فیبر کشت می‌شود. قسمت‌های مختلف گیاه شاهدانه برای کاربردهای مختلف مفید هستند، مانند فیبر ساقه شاهدانه که می‌تواند در صنعت نساجی استفاده شود و دانه‌های شاهدانه که می‌توانند در صنایع غذایی استفاده شوند. روغن، گل‌ها و برگ‌های شاهدانه در صنعت داروسازی مفید هستند. در سال‌های اخیر، این گیاه، به دلیل کاهش برخی از مقررات برای کشت، مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، محققان بیشتر بر چگونگی بهینه‌سازی این ماده گیاهی برای کاربردهای مختلف تمرکز می‌کنند. بیش از ۳۰ کشور به دلیل پتانسیل بالای خود در تولید صنعتی شاهدانه مشارکت دارند. کانادا، اروپا و چین سه منطقه اصلی تولیدکننده شاهدانه از نظر مساحت تولید هستند. کانادا با حدود ۱۳۸.۰۰۰ هکتار، بالاترین سطح تولید شاهدانه را دارد و پس از آن اروپا با بیش از ۷۰.۰۰۰ هکتار و سپس چین با حدود ۳۰.۰۰۰ هکتار قرار دارند. دانه‌های شاهدانه به دلیل ارزش غذایی بالا، یکی از کامل‌ترین منابع غذایی از نظر مواد مغذی محسوب می‌شوند. می‌توان آن را به اشکال مختلفی مانند دانه کامل، دانه بدون پوست (هسته) یا محصولات فرآوری شده مانند روغن، آرد یا کنجاله مصرف کرد (Hossain *et al.*, 2025). در ایران کشت شاهدانه در استان‌های فارس، تهران، اصفهان و شمال ایران، تحت نظر دولت و تنها در موارد تحقیقاتی یا دارویی و با کسب مجوز قابل انجام است. دلیل نیاز به مجوز در کشت شاهدانه وجود مواد روانگردان کانابینوئیدها به ویژه دلتا-۹-تتراهیدروکانابینول (THC: Tetra Hydro Cannabinol) در این گیاه هست که از آن در تولید مواد مخدر استفاده می‌شود. اگرچه کانابینوئید در دانه‌های شاهدانه تولید نمی‌گردد، امّا می‌تواند از گل‌ها و برگ‌ها به دانه‌ها و روغن منتقل شود. همچنین، باید توجه کرد که سویه‌های شاهدانه صنعتی حاوی سطوح بسیار پایینی از THC است و در درجه اول برای الیاف، دانه‌ها و روغن آن کشت می‌شود (Nath, 2022). در سال ۲۰۱۹، تایلند اولین و تنها کشور در جنوب شرقی آسیا بود که مصرف کانابیس را برای اهداف پزشکی و تحقیقاتی قانونی کرد (Sopian *et al.*, 2024). در کشورهای اروپایی کشت شاهدانه تنها با این شرط که بذرهای مورد استفاده برای کشت از گونه‌های ثبت شده در کاتالوگ اروپایی با محتوای دلتا-۹-تتراهیدروکانابینول کمتر از ۰/۲ تا ۰/۳ درصد باشند، مجاز است (Lanzoni *et al.*, 2024). در مورد THC، Jing و همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که اگر سطح THC در گیاه شاهدانه کمتر از ۰/۳ درصد باشد، می‌توان از آن در جیره غذایی دام و طیور استفاده کرد و هیچ گونه باقی‌مانده کانابینوئیدی در تخم‌ها، خون، بافت‌های بدن و اندام‌ها (گوشت سینه، چربی شکم، کبد، کلیه و طحال) طیور تغذیه شده با دانه‌های شاهدانه تجمع نیافته است (Öztürk *et al.*, 2024). هدف از این مقاله بررسی ارزش تغذیه‌ای و کارایی دانه شاهدانه و محصولات جانبی آن در تغذیه جوجه‌های گوشتی است.

ارزش غذایی دانه، روغن و کنجاله شاهدانه

در سال‌های اخیر محصولات حاصل از گیاه شاهدانه به عنوان منبع ارزشمندی از مواد مغذی و ترکیبات فراسودمند در تغذیه انسان و دام مورد توجه قرار گرفته‌اند. دانه کامل، دانه پوست‌کنده، کنجاله یا کیک و روغن از مهم‌ترین محصولات شاهدانه هستند. این محصولات حاوی اسیدهای آمینه ضروری، اسیدهای چرب مفید، ویتامین‌ها، مواد معدنی و ترکیبات زیست فعال متعددی می‌باشند. محتوای مواد مغذی شاهدانه براساس عواملی مانند تنوع ژنوتیپ دانه، شرایط رشد و روش‌های فرآوری کمی متفاوت است (Hossain *et al.*, 2025). دانه‌های شاهدانه حاوی ۲۵ تا ۳۵ درصد لیپید، ۲۰ تا ۲۵ درصد پروتئین، ۲۰ تا ۳۰ درصد کربوهیدرات و ۴ تا ۷/۶ درصد خاکستر همراه با ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند. علاوه بر این، دانه‌های شاهدانه

حاوی ترکیبات زیست فعال، از جمله ترکیبات فنلی، توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها و فیتواسترول‌ها می‌باشند که به طور عمده تحت تأثیر عوامل محیطی و زراعی قرار دارند (Montero *et al.*, 2023; Rizzo *et al.*, 2023). بیش از ۹۰ درصد اسیدهای چرب موجود در محتویات لیپید دانه شاهدانه از اسیدهای چرب غیراشباع تشکیل شده است. در دانه‌های روغنی، پروتئین‌ها عمدتاً در لایه داخلی دانه قرار دارند و تنها بخش کمی از آن‌ها در پوسته دانه یافت می‌شوند. تا به امروز ۱۸۱ پروتئین در این دانه شناسایی شده است که رایج‌ترین آن‌ها ادستین، آلبومین و بتا-کونگلیسینین هستند. ادستین تقریباً ۶۰ تا ۸۰ درصد از کل محتوای پروتئین، آلبومین تقریباً ۲۵ درصد و بتا-کونگلیسینین تقریباً ۵ درصد را تشکیل می‌دهد. ادستین با تعداد بیشتری از اسیدهای آمینه آروماتیک، شاخه‌دار و مهم‌تر از همه، اسیدهای آمینه غنی از گوگرد مانند سیستئین و متیونین مشخص می‌شود و ارزش غذایی بیشتری نسبت به آلبومین دارند (Lanzoni *et al.*, 2024). در رابطه با کیفیت پروتئین، لیزین اولین اسید آمینه محدودکننده در پروتئین شاهدانه برای چند گونه حیوانی است (Stastnik *et al.*, 2020). کربوهیدرات‌ها بین ۲۰ تا ۳۰ درصد از دانه‌های شاهدانه را تشکیل می‌دهند. حدود ۹۸ درصد از این کربوهیدرات‌ها متعلق به فیبر غذایی، عمدتاً فیبر نامحلول، هستند. بقیه کربوهیدرات‌ها نشاسته هستند؛ بنابراین، دانه‌های شاهدانه به عنوان یک ماده غذایی کم نشاسته و منبع خوبی از فیبر در نظر گرفته می‌شوند. بخش اصلی فیبر در پوسته دانه است. نسبت فیبر محلول به نامحلول در دانه شاهدانه ۲۰ به ۸۰ است. فیبر نامحلول دانه شاهدانه شامل ۴۶ درصد سلولز، ۳۱ درصد لیگنین و ۲۲ درصد همی سلولز است. در مورد فیبر محلول، در یک مطالعه، غلظت گلوکان و زایلان به ترتیب بین ۳۲/۶۳-۴۴/۵۲ درصد و ۱۰/۶۲-۱۵/۴۸ درصد متغیر بود که هیدرولیز این کربوهیدرات‌ها، محتوای بالای گلوکز (۶۳ تا ۸۵ درصد) و زایلوز (۷۳ تا ۸۸ درصد) را نشان داد. دانه‌های شاهدانه سرشار از ویتامین‌های محلول در چربی، به ویژه توکوفرول‌ها یا ویتامین E و ویتامین A و مواد معدنی پرمصرف شامل فسفر، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و سدیم و مواد معدنی کم مصرف شامل آهن، منگنز، روی و مس است که مقادیر آن‌ها بسته به پارامترهای مختلفی مانند شرایط محیطی، ترکیب معدنی خاک، کودها و گونه گیاه بسیار متفاوت است (Montero *et al.*, 2023). درصد روغن تولیدی دانه شاهدانه در روش پرس مکانیکی (پرس سرد)، حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد از وزن دانه‌ها، در استخراج با حلال (مثلاً هگزان)، در شرایط بهینه تا ۳۲/۱ درصد و در استخراج با اتانول در حدود ۱۷/۳ درصد است (Martins *et al.*, 2024). روغن شاهدانه شامل ۷۵ تا ۸۰ درصد اسیدهای چرب بلند غیراشباع چندگانه است که ۵۳ تا ۶۰ درصد آن اسید لینولئیک (C18:2, n-6)، ۱۵ تا ۲۵ درصد اسید آلفا-لینولنیک (C18:3, n-3) و ۳ تا ۶ درصد اسید گاما-لینولنیک (C18:3, n-6) است. اسید اولئیک (C18:1, n-9)، ۸ تا ۱۵ درصد اسیدچرب روغن شاهدانه را تشکیل می‌دهد. همچنین، نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در اغلب روغن‌های تجاری دانه شاهدانه معمولاً حدود ۲ به ۱ یا ۳ به ۱ است که برای سلامت ایده‌آل در نظر گرفته می‌شود (Stastnik *et al.*, 2020; Tufarelli *et al.*, 2023). روغن شاهدانه منبع غنی از توکوفرول‌ها (۱۵۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم) است (Stastnik *et al.*, 2020). توکوفرول اصلی در دانه‌های شاهدانه، گاما-توکوفرول و سپس آلفا-، دلتا- و بتا-توکوفرول‌ها است. محتوای این توکوفرول‌ها (گاما-، آلفا-، دلتا- و بتا-) در بذرهای ۵۱ ژنوتیپ به طور متوسط به ترتیب ۲۱/۶۸، ۱/۸۲، ۱/۲۰ و ۰/۱۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گزارش شده است (Kriese *et al.*, 2004). با توجه به سطوح بالای اسیدهای چرب غیراشباع در روغن شاهدانه، توکوفرول‌ها به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند تا از اکسیداسیون اسیدهای چرب جلوگیری کنند (Kamal-Eldin and Appelqvist, 1996). کیک شاهدانه، باقی‌مانده دانه پس از استخراج روغن است که به طور متوسط حاوی ۱۰ درصد روغن باقی‌مانده و ۳۰ تا ۵۰ درصد پروتئین خام می‌باشد که نزدیک به پروتئین خام کنجاله سویا است. اگرچه میزان پروتئین خام در کنجاله که محصول جانبی استخراج روغن دانه است، افزایش می‌یابد، امّا سطح انرژی آن در مقایسه با دانه کامل به دلیل کاهش میزان روغن با انرژی حدود ۳۸۵/۷۲ کیلوکالری در ۱۰۰ گرم کاهش پیدا می‌کند. پروتئین کنجاله شاهدانه غنی از ادستین و آلبومین است که به راحتی هضم می‌شوند و سرشار از اسیدهای آمینه ضروری هستند (He *et al.*, 2025). مقایسه مستقیم پروفایل اسید آمینه‌ای پروتئین دانه شاهدانه، سفیده تخم مرغ و سویا نشان می‌دهد که ترکیب اسیدآمینه‌ای دانه شاهدانه با این پروتئین‌های باکیفیت قابل مقایسه است. پروتئین دانه شاهدانه علاوه بر مقادیر بسیار بالای آرژنین و اسید گلوتامیک، مقادیر خوبی از اسیدهای آمینه حاوی گوگرد شامل متیونین و سیستین است. مقادیر اسیدآمینه آرژنین در دانه شاهدانه بسیار زیاد (۱۲ درصد پروتئین دانه شاهدانه) و بیشتر از محتوی آرژنین سیب‌زمینی، ذرت، گندم، برنج، سفیده تخم‌مرغ، سویا، کلزا و آب پنیر است (Callaway, 2004). نسبت آرژنین/لیزین پروتئین شاهدانه ۳/۰ تا ۵/۵ است که بالاتر از پروتئین ایزوله سویا (۱/۴۱) یا کازئین (۰/۴۶) است. این نسبت آرژنین/لیزین فوق‌العاده بالا، دانه شاهدانه را به یک ماده ارزشمند در توسعه غذاهای فراسودمند در سلامت قلب و عروق تبدیل می‌کند (Hossain *et al.*, 2025). طبق گزارش Occhiuto و همکاران (۲۰۲۲)، کیک دانه شاهدانه شامل ۱۳/۵۸درصد اسیدهای چرب غیراشباع تک‌گانه، ۷۵/۲۵ درصد اسیدهای چرب

غیراشباع چندگانه، ۱۹/۰۸ درصد امگا-۳ و ۵۶/۱۸ درصد امگا-۶ است. نسبت متعادل امگا-۶ به امگا-۳ (۲/۹۴ به ۱) در کیک دانه شاهدانه از نظر تغذیه‌ای اهمیت زیادی دارد، زیرا این نسبت بر واکنش‌های التهابی و سلامت کلی مرغ‌های گوشتی تأثیرگذار است. افزودن کیک دانه شاهدانه به جیره غذایی مرغ‌های گوشتی می‌تواند به بهبود پروفایل اسیدهای چرب گوشت کمک کرده و محصولی سالم‌تر برای مصرف‌کنندگان فراهم آورد.

ضدمغذی‌ها در دانه شاهدانه

اگرچه دانهٔ شاهدانه دارای ارزش غذایی بالایی است، امّا تأکید بر وجود عوامل ضدتغذیه‌ای نیز مهم است. عوامل اصلی ضدتغذیه‌ای در دانه شاهدانه عبارتند از اسید فیتیک، مهارکننده‌های تریپسین، تانن‌های متراکم، ساپونین‌ها و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای. اسید فیتیک (۲۲/۵ میلی‌گرم در هر گرم) نقش مهمی در جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها دارد، امّا می‌تواند فعالیت آنزیم‌های گوارشی را تغییر دهد و فراهمی زیستی مواد معدنی و پروتئین‌ها را مختل کند. میزان اسید فیتیک در دانه شاهدانه حدود ۴ تا ۸ درصد از وزن خشک ماده بدون چربی است که غلظت بالاتری نسبت به سویا (۲ درصد) دارد (Russo, 2013; Russo and Reggiani, 2015). تانن‌های متراکم (۰/۲۳میلی‌گرم در هر گرم) ترکیبات فنلی هستند و بنابراین فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی و ضد میکروبی بالایی دارند. با این حال، آن‌ها به عنوان عوامل ضدتغذیه‌ای در نظر گرفته می‌شوند زیرا با مواد معدنی و پروتئین‌ها کمپلکس‌های نامحلول تشکیل می‌دهند و در نتیجه بر جذب آن‌ها توسط بدن تأثیر می‌گذارند. مهارکننده‌های تریپسین در دانه شاهدانه، (۲/۸۸ واحد TIU در هر میلی‌گرم پروتئین) در غلظت کمتری نسبت به سویا وجود دارند، امّا در طول فرآیند هضم نقش منفی ایفا می‌کنند. این عوامل ضد تغذیه‌ای، عملکرد پروتئینازها را در معده و تریپسین و کیموتریپسین را در روده مهار می‌کنند و اجازه تجزیه پروتئین را نمی‌دهند، بنابراین فراهمی زیستی اسیدهای آمینه را کاهش می‌دهند. ساپونین‌ها تنها در صورت مصرف در مقادیر زیاد، قادر به ایجاد التهاب معده (گاستریت) و تخریب گلبول‌های قرمز خون هستند. با این حال، غلظت این عوامل ضدتغذیه‌ای کمتر از مواد خوراکی مانند دانه‌های کتان و سویا است. همچنین گلیکوزیدهای سیانوژنیک در سطح ۳/۸۰ میکرومول در هر گرم دانه شاهدانه وجود دارد. در نهایت، توجه به پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای نیز در دانه شاهدانه ضروری است. زیرا پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای می‌توانند در برابر آنزیم‌های گوارشی مقاومت و یک محیط روده‌ای بسیار چسبناک ایجاد کنند که در نتیجه بر هضم و جذب مواد مغذی اثر منفی دارد.

پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای اصلی در دانه شاهدانه شامل رامنوز (۱/۱۴ ±۰/۱۷ میلی‌گرم بر گرم)، آرابینوز (۲/۹۹ ±۰/۳۲ میلی‌گرم بر گرم)، زایلوز (۷۴/۷۴ ±۱۵/۷۴ میلی‌گرم بر گرم)، مانوز (۱/۲۳ ±۰/۲۱ میلی‌گرم بر گرم)، گالاکتوز (۲/۶۱ ±۰/۲۸ میلی‌گرم بر گرم) و گلوکز (۷۶/۵۲ ±۱۹/۸۴ میلی‌گرم بر گرم) است که مقادیر بالایی هستند، امّا جداسازی پوسته در حین فرآوری می‌تواند پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای را به شدت کاهش دهد (Lanzoni *et al.*, 2024). همچنین، شاهدانه به دلیل خواص ضدتغذیه‌ای و روان‌گردان کانابینوئیدها مانند کانابیدیول، کانابیگرول و دلتا-۹-تتراهیدروکانابینول دارای محدودیت‌هایی در مصرف است. کانابینوئیدها ترکیباتی هستند که توسط دانه‌های شاهدانه تولید نمی‌شوند، اما می‌توانند از برگ‌ها و گل‌ها به دانه‌ها و همچنین به روغن شاهدانه در طی فرآیند استخراج منتقل شوند. با این حال، گزارش شده است که اگر THC در گیاه شاهدانه از ۰/۳ درصد تجاوز نکند، می‌توان از آن در تغذیه حیوانات استفاده کرد (Darmawan and Ozturk, 2023).

کارایی کنجاله شاهدانه در جوجه‌های گوشتی

در مطالعهٔ Khan و همکاران (۲۰۱۰)، افزودن ۲۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه در جیره منجر به ضریب تبدیل خوراک بهتر با وزن کشتار بالاتر در مقایسه با گروه شاهد شد. آن‌ها این روند را به دلیل پروفایل مناسب لیپید و اسید آمینه در دانه شاهدانه ذکر کردند. Parr و همکاران (۲۰۲۰) نیز در مقایسه مصرف سطوح ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه بدون پوسته نتیجه گرفتند که سطح ۲۰ گرم در کیلوگرم اهمیت آماری بیشتری برای افزایش وزن جوجه‌های گوشتی و ضریب تبدیل خوراک دارد. Skřivan و همکاران (۲۰۲۰) در مقایسه سطح مصرف دانه کتان و دانه شاهدانه در جیره خروس بیان کردند که مصرف ۴۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه نتایجی قابل مقایسه از نظر عملکرد و کیفیت محصول با مقدار ۶۰ گرم در کیلوگرم دانه‌کتان دارد و این موضوع نمایانگر ارزش تغذیه‌ای بالای دانه شاهدانه است. همچنین، در این مطالعه بهبود در سلامت استخوان نیز مشاهده شد که به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی رفاه حیوانات در شرایط پرورش صنعتی شناخته می‌شود. این بهبود با سطح آلفا-توکوفرول همبستگی مثبت داشت، که هم در خوراک و هم در گوشت پرندگانی که جیره حاوی دانه شاهدانه دریافت کرده بودند، بالاتر بود. در واقع، مکمل آلفا-توکوفرول به افزایش توده استخوانی در استخوان اسفنجی ثانویه مهره‌ها، ناحیه‌ای که بازسازی فعال استخوان در آن رخ می‌دهد، کمک کرد. اگرچه این نتایج نشان داد که گنجاندن تا ۴۰ گرم در کیلوگرم دانه‌های شاهدانه در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند اثرات مثبتی داشته باشد، اما لازم

است به محتوای بالای فیبر و مواد معدنی بخصوص در هفته‌های ابتدایی زندگی جوجه‌ها توجه ویژه‌ای شود. همان طور که Vispute و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند، دستگاه گوارش جوجه‌ها در این مرحله هنوز به طور کامل توسعه نیافته و قادر به تولید آنزیم‌های کافی برای هضم مقادیر بالای سلولز نیست. در مطالعه‌ای دیگر، تأثیر افزودن دانه کتان و دانه شاهدانه (به صورت جداگانه یا ترکیبی) به جیره غذایی بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی در جوجه‌های گوشتی بررسی شد. نتایج نشان داد که افزودن ۸۰ گرم در کیلوگرم دانه کتان و ۵۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه باعث افزایش قابل توجه فعالیت آنزیم‌ها می‌شود و بیشترین فعالیت آنزیمی در ایلئوم مشاهده شد. عملکرد رشد با افزایش وزن مرغ‌ها بهبود یافت و از نظر اقتصادی نیز به صرفه بود (Taubner *et al.*, 2023). با استفاده از ۷/۵ درصد کنجاله دانه شاهدانه در جیره اثر منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مشاهده نشد. همچنین، محتوای اسید چرب غیراشباع دانه شاهدانه به طور قابل توجهی سطح کلسترول کل و LDL سرم را کاهش و HDL را افزایش داد (Mahmoudi *et al.*, 2015). کارایی روغن شاهدانه نتایج مشابهی را در غلظت‌های مختلف به همراه داشت. به طور خاص، در مطالعهٔ Jing و همکاران (۲۰۱۷) نشان داده شد که گنجاندن ۳۰ و ۶۰ گرم روغن شاهدانه در کیلوگرم جیره (براساس روغن ذرت) تغییر معنی‌داری در عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی ایجاد نکرد، امّا منجر به افزایش محتوای اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳ در گوشت شد. با این حال، در مطالعه‌ای دیگر توصیه شده است که در سه هفته اول پرورش از روغن شاهدانه استفاده نشود، زیرا ممکن است اثر منفی برای عملکرد رشد داشته باشد. نویسنده این مطالعه اشاره کرد که افزودن مقادیر زیاد اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه در جیره می‌تواند باعث کاهش رسوب چربی و افزایش بتا-اکسیداسیون اسیدهای چرب در جوجه‌های گوشتی شود (Kanbur, 2020). در بررسی مصرف کیک دانه شاهدانه، افزودن ۲۰۰ گرم در کیلوگرم کیک شاهدانه، مقادیر بسیار قابل مقایسه‌ای را در پارامترهای عملکرد رشد و مرگ و میر نسبت به جیره غذایی مبتنی بر کیک سویا و کیک کلزا نشان داد (Eriksson and Wall, 2012). اگرچه این نتایج نشان دهنده قابلیت استفاده از کیک‌های شاهدانه به عنوان جایگزینی برای کنجاله سویا است، امّا در مطالعه‌ای دیگر، نتایج متناقضی با افزودن ۵۰ و ۱۵۰ گرم در کیلوگرم کیک شاهدانه با جایگزینی کیک سویا گزارش شد که به احتمال زیاد، این اثرات را می‌توان به وجود عوامل ضدتغذیه‌ای، به ویژه پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، نسبت داد که محتوای آن‌ها در سطح فیبری در فرآیند حذف بخش لیپیدی کیک شاهدانه افزایش می‌یابد (Stastnik *et al.*, 2015). در مطالعهٔ اخیر، افزودن ۲۰ درصد کیک دانه شاهدانه به جیره یک سویه کند رشد جوجه‌های گوشتی، منجر به افزایش مصرف خوراک و وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل تغذیه‌ای شد. همچنین، کیفیت گوشت از طریق بهبود رنگ، چربی درون ماهیچه‌ای، ظرفیت نگهداری آب و افزایش اسیدهای چرب مفید امگا-۳، افزایش یافت (He *et al.*, 2025). همچنین، در مطالعه‌ای دیگر، کیک دانه شاهدانه در سطوح صفر، ۵ و ۱۰ درصد در جیره جوجه‌های نرگوشتی کند رشد مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد پروفایل اسید چرب ران و سینه در هر دو گروه مصرف‌کننده کیک شاهدانه با افزایش اسیدهای چرب زنجیره بلند امگا-۳ به طور قابل توجهی بهبود یافت. جیره‌های آزمایشی حاوی کیک شاهدانه غلظت مالون دی‌آلدئید و هیدروپراکسیدهای لیپیدی را در گوشت سینه کاهش دادند. تجزیه و تحلیل ریخت‌شناسی روده نیز افزایش قابل توجهی در ارتفاع پرزها، مساحت سطح و نسبت پرز به کریپت، با کاهش عمق کریپت نشان داد، که نشان می‌دهد استفاده از کیک شاهدانه ممکن است وضعیت سلامت روده در طیور را بهبود دهد (Tufarelli *et al.*, 2023). Darmawan و Ozturk (۲۰۲۵) ، در آزمایشی اثر استفاده از ۱۵ درصد کیک دانه شاهدانه را با فرآوری‌های مختلف شامل آنزیم فیتاز، اتوکلاو و حرارت‌دهی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. نتایج نشان داد که استفاده از کیک شاهدانه و آنزیم فیتاز در جیره غذایی مرغ‌های گوشتی تأثیری بر وزن لاشه، چربی شکمی، کبد، دوازدهه، سکوم و طول نسبی دوازدهه نداشته است. امّا افزودن کیک شاهدانه و ترکیب آن با آنزیم فیتاز موجب افزایش درصد وزن قلب شد. جیره حاوی ۱۵ درصد کیک دانه شاهدانه بدون فرآوری، به‌طور معنی‌داری وزن نسبی سنگدان، طحال و ایلئوم و طول نسبی ژژنوم، ایلئوم، و سکوم را افزایش دادند. به طور کلی، کیک شاهدانه تا سطح ۱۵ درصد بدون انجام فرآیندهای حرارتی و بدون افزودن آنزیم، بیشترین اثر را بر افزایش وزن نسبی اندام‌های داخلی داشت و تأثیری بر وزن لاشه، چربی شکمی و وزن کبد نشان نداد. همچنین، با افزودن کنجاله شاهدانه در جیره هیچ تأثیری بر میزان پروتئین و چربی سینه و ران مرغ مشاهده نشد، امّا بر رنگ و بوی گوشت مرغ تأثیر داشت و با واکنش مثبت مصرف‌کنندگان مواجه شد (Ondrej *et al.*, 2015). سطح بالاتر کنجاله شاهدانه به دلیل محتوای بالای کاروتنوئید، رنگ زرد گوشت سینه را افزایش می‌دهد. تغییرات در رنگ گوشت با محتوای کاروتنوئیدها مانند بتاکاروتن، آلفاکاروتن، زاکسانتین و لوتئین در خوراک ارتباط نزدیکی دارد (Rodriguez-Amaya, 2016).

نتیجه‌گیری کلی

شاهدانه به عنوان گیاهی با کاربردهای چندگانه از جمله فیبر، دانه و بهره برداری از خواص دارویی‌اش کشت می‌شود. در

سال‌های اخیر، علاقه جهانی به کشت و استفاده از این گیاه همزمان با قانونی شدن کشت آن در بسیاری از کشورها به طور قابل توجهی افزایش یافته است. محدودیت در کشت شاهدانه براساس محتوای تتراهیدروکانابینول آن تعریف می‌شود، به طوری که سطوح کمتر از ۰/۳ درصد تتراهیدروکانابینول، هیچ گونه اثر منفی بر تغذیهٔ طیور ندارد. محصولات جانبی دانه شاهدانه شامل روغن و کنجاله (کیک) آن است. از نظر درصد پروتئین خام کیک شاهدانه تقریباً مشابه کنجاله سویا (۳۰ تا ۵۰ درصد) است. از نظر محتوای اسیدآمینه‌ای غنی از آرژنین می باشد. ترکیبات ضد تغذیه‌ای آن شامل اسید فیتیک، مهارکننده‌های تریپسین، تانن‌های متراکم، ساپونین‌ها و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای است. فرآوری‌هایی مانند استفاده از آنزیم‌ها، حرارت‌دهی و پوسته‌گیری دانه اثر مثبتی بر کاهش ترکیبات ضد تغذیه‌ای آن دارد. دانه شاهدانه سرشار از ترکیبات زیست فعال مانند انواع کاروتنوئیدها و توکوفرول‌ها می‌باشد. روغن شاهدانه حاوی مقادیر بالایی از اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه، به ویژه اسید لینولئیک (امگا-۶) و آلفا-لینولنیک (امگا-۳) است. بررسی مطالعات متعدد نشان می‌دهد که افزودن محصولات شاهدانه به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی هیچ تأثیر نامطلوبی بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، ریخت‌شناسی روده و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی گوشت نداشته و در برخی موارد حتی بهبودهایی نیز گزارش شده است. بنابراین، محصولات شاهدانه (روغن، دانه و کنجاله) قابلیت استفاده به عنوان مواد خوراکی جایگزین در تغذیه جوجه‌های گوشتی را دارند و استفاده از آن‌ها توصیه می‌شود.

منابع

Burton, R. A., Andres, M., Cole, M., Cowley, J. M., and Augustin, M. A. (2022). "Industrial hemp seed: From the field to value-added food ingredients." *Journal of Cannabis Research,* 4(1), 45.

Callaway, J. C. (2004). "Hempseed as a nutritional resource: An overview." *Euphytica*, 140(1), 65-72.

Darmawan, A., and Ozturk, E. (2023). "*The Potential of Hemp Seed Cake for The Broiler Chicken Diet. In Agribalkan*." Balkan Agricultural Congress, 110, 34.

Darmawan, A., and Ozturk, E. (2025). "Effect of dietary heated hemp seed cake and phytase as soybean meal substitution on broiler chicken performance, carcass yield, visceral organ weight, intestinal health, and serum biochemical parameters." *Tropical Animal Health and Production*, 57(3), 1-11.

Eriksson, M., and Wall, H. (2012). "Hemp seed cake in organic broiler diets." *Animal Feed Science and Technology*, 171(2-4), 205-213.

He, Q., Zhang, Z., Tian, H., Wang, H., Lu, X., Deng, H., ... and Huang, J. (2025). "Effects of partial replacement of soybean meal with hemp seed (Cannabis sativa L.) cake on the growth and meat quality in female three-yellow chickens." *Poultry Science,* 104(1), 104466.

Hossain, L., Whitney, K., and Simsek, S. (2025). "Hemp seed as an emerging source of nutritious functional ingredients." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition,* 1-17.

Jing, M., Zhao, S., and House, J. D. (2017). "Performance and tissue fatty acid profile of broiler chickens and laying hens fed hemp oil and HempOmegaTM." *Poultry Science,* 96(6), 1809-1819.

Kamal-Eldin, A., and Appelqvist, L. Å. (1996). "The chemistry and antioxidant properties of tocopherols and tocotrienols." *Lipids,* 31(7), 671-701.

Kanbur, G. (2022). "Growth-depressing effect of dietary hempseed oil on broiler performance in the starting period and alterations in meat oxidation, serum parameters and abdominal fatty acids." *Animal Science Papers and Reports,* 40(2), 203-216.

Khan, R. U., Durrani, F. R., Chand, N., and Anwar, H. (2010). "Influence of feed supplementation with Cannabis sativa on quality of broilers carcass." *Pakistan Veterinary Journal,* 30(1), 34-38.

Kriese, U., Schumann, E., Weber, W. E., Beyer, M., Brühl, L., and Matthäus. (2004). "Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 Cannabis sativa L. genotypes." *Euphytica,* 137(3), 339-351.

Lanzoni, D., Skrivanova, E., Pinotti, L., Rebucci, R., Baldi, A., and Giromini, C. (2024). "Nutritional aspects of hemp-based products and their effects on health and performance of monogastric animals." *Animal,* 18(2), 101058.

Mahmoudi, M., Farhoomand, P., and Nourmohammadi, R. (2015). "Effects of different levels of hemp seed (*Cannabis Sativa L.*) and dextran oligosaccharide on growth performance and antibody titer response of broiler chickens*." Italian Journal of Animal Science,* 14:1, 3473.

Martins, G. S., Candido, R. G., Guimaraes, D. H., Triboni, E. R., Rodrigues, C. E., and Batista, F. R. (2024). "Hemp seed oil: extraction conditions, characterization and density and viscosity temperature profile." *Brazilian Journal of Chemical Engineering,* 41(4), 1061-1074.

Montero, L., Ballesteros-Vivas, D., Gonzalez-Barrios, A. F., and Sánchez-Camargo, A. D. P. (2023). "Hemp seeds: Nutritional value, associated bioactivities and the potential food applications in the Colombian context." *Frontiers in Nutrition,* 9, 1039180.

Nath, M.K. (2022). "Benefits of Cultivating Industrial Hemp (Cannabis sativa ssp. sativa)-A Versatile Plant for a Sustainable Future."*Chem. Proc,* 10, 14.

Occhiuto, C., Aliberto, G., Ingegneri, M., Trombetta, D., Circosta, C., and Smeriglio, A. (2022). "Comparative Evaluation of the Nutrients,

Location, Mendel University, Brno, Czech Republic (pp. 11-12).

Stastnik, O., Pavlata, L., and Mrkvicova, E. (2020). "The milk thistle seed cakes and hempseed cakes are potential feed for poultry." *Animals,* 10, 1384.

Taubner, T., Skřivan, M., Englmaierová, M., and Malá, L. (2023). "Effects of hemp seed and flaxseed on enzyme activity in the broiler chicken digestive tract." *Animal,* 17(4), 100765.

Tufarelli, V., Losacco, C., Tedone, L., Passantino, L., Tarricone, S., Laudadio, V., and Colonna, M. A. (2023). "Hemp seed (*Cannabis sativa L.*) cake as sustainable dietary additive in slow-growing broilers: effects on performance, meat quality, oxidative stability and gut health." *Veterinary Quarterly,* 43(1), 1-12.

Vispute, M. M., Sharma, D., Mandal, A. B., Rokade, J. J., Tyagi, P. K., and Yadav, A. S. (2019). "Effect of dietary supplementation of hemp (Cannabis sativa) and dill seed (Anethum graveolens) on performance, serum biochemicals and gut health of broiler chickens." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition,* 103(2), 525-533.

Phytochemicals, and Antioxidant Activity of Two Hempseed Oils and Their Byproducts after Cold Pressing." *Molecules,* 27(11):3431.

Öztürk, E., Darmawan, A., Özlü, Ş., and Abacı, S. H. (2024). "Effects of dietary local hemp seed meal as soybean meal alternative on productive performance, egg quality and yolk fatty acid composition of laying hens." *Archives of Animal Nutrition,* 78(2), 177-190.

Parr, B., Hooks, C., Snider, M., Chae, H., and Brannon, T. (2020). "Effects of using hemp hearts as a feed additive in broiler chicks." *Journal of Agricultural Hemp Research,* 2(1), 1-10.

Rizzo, G., Storz, M. A., and Calapai, G. (2023). "The role of hemp (Cannabis sativa L.) as a functional food in vegetarian nutrition." *Foods,* 12(18), 3505.

Rodriguez-Amaya, D. B. (2016). "Natural food pigments and colorants." *Curr Opin Food Sci*, 7: 20-2.

Russo, R., and Reggiani, R. (2013). "Variability in antinutritional compounds in hempseed meal of Italian and French varieties." *Plant,* 1(2), 25-29.

Russo, R., and Reggiani, R. (2015). "Evaluation of protein concentration, amino acid profile and antinutritional compounds in hempseed meal from dioecious and monoecious varieties." *American Journal of Plant Sciences,* 6(1), 14-22.

Skřivan, M., Englmaierová, M., Taubner, T., and Skřivanová, E. (2020). "Effects of dietary hemp seed and flaxseed on growth performance, meat fatty acid compositions, liver tocopherol concentration and bone strength of cockerels." *Animals,* 10(3), 458.

Sopian, Y., Pirompud, P., Patthararangsarith, P., Sivapirunthep, P., and Chaosap, C. (2025). "Meta-analysis of dietary supplementation with hemp products (*Cannabis sativa L.*) in broiler chicken: performances, blood profiles, intestinal morphology, and meat physicochemical parameters." *International Journal of Agricultural Technology,* 21(1), 261-274.

Sopian, Y., Sartsook, A., Arjin, C., Lumsangkul, C., Sringarm, K., Sivapirunthep, P., and Chaosap, C. (2024). "Dietary supplementation of Cannabis sativa residues in broiler chickens affects performance, carcass characteristics, intestinal morphology, blood biochemistry profile and oxidative stability." *Poultry Science,* 103(10), 104117.

Stastnik, O., Karasek, F., Stenclová, H., Trojan, V., Vyhnanek, T., Pavlata, L., and Mrkvicova, E. (2015). "The effect of hempseed cakes on broiler chickens peroformance parameters. The effect of hempseed cakes on broiler chickens peroformance parameters." *Mendelnet,* 1(1), 157-160.

Stastnik, O., Karasek, F., Stenclová, H., Trojan, V., Vyhnanek, T., Pavlata, L., and Mrkvicova, E. (2015). "The effect of hempseed cakes on broiler chickens peroformance parameters." In Proceedings of the *22nd International PhD Students Conference*

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Domestic; 25 (4): 44-51

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Winter 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_107084.html

Scientific-Extensional Article

Nutritional utilization of industrial hemp seed in broiler diets

Keyvan Jelveh Ghaziani[1] and Adeleh Haghdoost[2*]

[1] Ph.D. in Animal Sciences, Director of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Iran
[2] Ph.D. in Animal Sciences, Researcher of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.401770.1218

Abstract

The growing global demand for poultry products has driven the broiler industry toward the adoption of alternative, sustainable, and cost-effective feed resources. In this context, hemp seed (*Cannabis sativa L.*) and its by-products have attracted increasing attention due to their rich content of high-quality proteins, essential fatty acids, vitamins, and minerals. Industrial hemp, characterized by low tetrahydrocannabinol (THC) levels, is considered safe for use in poultry nutrition. Hemp seeds contain proteins such as edestin and albumin, polyunsaturated fatty acids, and various bioactive compounds that may enhance growth performance, bone health, meat quality, blood parameters, and intestinal function in broiler chickens. Additionally, the oil-extracted hemp meal, with its high protein content and balanced amino acid profile, presents a promising alternative to soybean meal. However, the presence of certain antinutritional factors—such as phytic acid, tannins, and non-starch polysaccharides—may affect the bioavailability of nutrients. This article aims to evaluate the nutritional value and efficacy of hemp seed and its derivatives in broiler diets, and to analyze their effects on growth indices and physiological traits in broilers.

Keyword(s): Broiler chicken, By-products, Cannabis sativa, Hemp seed

***Corresponding Author E-mail:** a.haghdoust@sepidmakian.com

Section: Poultry Nutrition **Associate Editor:** Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 03 Sep 2025 **Revised:** 05 Oct 2025 **Accepted:** 09 Oct 2025 **Published online:** 07 Mar 2026

Citation: Jelveh Ghaziani, K., Haghdoost, A. Nutritional utilization of industrial hemp seed in broiler diets. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 44-51.