Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Research on Animal Production, Vol. 16, Issue 4, 2025 p: 176-186

OPEN ACCESS

Research Paper

Dietary Inclusion of *Nigella sativa* in Holstein Dairy Calves: Assessments of Growth Performance and Health Status

Ali Hosein Khani[1], Vahid Vahedi[2], Azadeh Boustan[2] and Mahdi Ansari[3]

1- MSc Graduate, Department of Animal Science, Moghan College of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2- Associate Professor, Department of Animal Science, Moghan College of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3- Assistant Professor, Department of Animal and Poultry Physiology, Faculty of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, (Corresponding author: m.ansari@gau.ac.ir)

Received: 14 April, 2025 Revised: 26 July, 2025 Accepted: 18 August, 2025

Extended Abstract

Background: The preweaning period is a critical phase in the life of substitute females because dairy calves are sensitive to disease during this phase. Generally, the health status of dairy claves dramatically affects their growth, reproductive efficiency, and milk production in the future. Therefore, proper calve management is of great importance to reduce costs and to increase the profitability of dairy farms. The higher sensitivity to diarrhea is an important challenge during clave management, which increases antibiotic usage and retards growth. Using antibiotics in low dosages can reduce morbidity and increase the growth rate; however, their usage was banned due to drug resistance. Herbal medicines are safe compounds with little side effects that have been considered for the treatment of different diseases. With an optimal level of energy and protein, *Nigella sativa* is a decent candidate to add to the diet. In addition, this herb contains bioactive compounds with antimicrobial and antioxidant properties and improves the immune system, as well as digestion and absorption processes in the digestive tract. Previous studies have reported the positive effect of dietary inclusion of *N. sativa* in domestic animals. Thus, the current study was conducted to evaluate the effect of daily adding *N. sativa* powder (NSP) to milk on the growth performance and health status of Holstein dairy calves during the preweaning period.

Methods: A total of 32 male calves with an average body weight of 39.37 ± 1.92 kg were randomly allocated to four treatments, including a control (CON, without the supplement), NSP2 (2 g/d NSP), NSP4 (4 g/d NSP), and NSP6 (6 g/d NSP) for a 65-d period. Calves were kept in individual pens, and daily milk feeding and weaning were performed according to the routine program at the dairy farm. Data for daily feed intake (the difference between provided and residual feed) and fecal score (1 = normal; 2 = soft to loose; 3 = loose to watery; 4 = watery, mucous, slightly bloody; and 5 = watery, mucous, and bloody), general appearance score (1 = normal and alert; 2 = ears drooped; 3 = head and ears drooped, dull eyes, slightly lethargic; 4 = head and ears drooped, dull eyes, lethargic; and 5 = severely lethargic), and rectal temperature (inserting the thermometer into the rectum for approximately 1 min) were recorded daily until the end of the experiment. Body weight was measured every 10 days and at the end of the experiment. Feed efficiency was calculated using the following formula: average daily gain (g) divided by total dry matter intake (g). Data were imported and organized in Excel software. Growth performance data were analyzed using the repeated measurement model (PROC MIXED). Data from the chance of diarrhea (≥ 3), poor general appearance (≥ 2), and higher rectal temperature (≥ 39.4 °C) were analyzed using the logistic regression model (PROC GLIMMIX). The number of days with diarrhea, poor general appearance, and higher rectal temperature were analyzed with the Poisson regression model (PROC GENMOD) of SAS software (v. 9.4) in the current study.

Results: Despite a 177 g increase in the starter intake of calves in the NSP2 group compared to the control group, there were no significant differences in starter intake and total dry matter intake among treatments. However, weight gain (46.93 vs. 37.66 kg, $P = 0.01$), average daily weight gain (782.29 vs. 627.71 g, $P < 0.01$), and feed efficiency (0.55 vs. 0.48, $P = 0.01$) were significantly higher in NSP2 than in the control group ($P < 0.05$). No significant differences were observed among the other treatments (CON vs. NSP4 vs. NSP) regarding the mentioned parameters. Daily starter and dry matter intake were not significantly different among the treatments ($P > 0.05$). *N. sativa* did not significantly affect the chance of higher rectal temperature

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

Copyright ©2025. Khani et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 Unported License, which allows users to read, copy, distribute, and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

and poor general appearance among the treatments. Nevertheless, the chance of diarrhea occurrence escalated as NSP levels increased in the experiment, and calves in the NSP4 and NSP6 groups showed a greater chance of diarrhea occurrence than those in the NSP2 and CON groups. The same trend was also observed concerning the number of days with higher rectal temperature, poor general appearance, and diarrhea occurrence among the treatments.
Conclusion: According to the obtained results, feeding *N. sativa* powder has a positive impact on the growth performance of dairy calves. However, this effect seems to be only observed at 2 g/d, and higher levels (4 and 6 g/d) of *N. sativa* show a laxative effect in dairy calves.

Keywords: Dairy calf, Growth performance, Herbal medicine, Health status, *Nigella sativa*

How to Cite This Article: Khani, A. H., Vahedi, V., Boustan, A., & Ansari, M. (2025). Dietary Inclusion of *Nigella sativa* in Holstein Dairy Calves: Assessments of Growth Performance and Health Status. *Res Anim Prod,* 16(4), 176-186. DOI: 10.61882/rap.2025.1497

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقاله پژوهشی

مکمل‌سازی جیره گوساله‌های شیرخوار هلشتاین با سیاه‌دانه (*Nigella sativa*): بررسی عملکرد رشد و وضعیت سلامت

علی حسین خانی[۱]، وحید واحدی[۲]، آزاده بوستان[۲] و مهدی انصاری[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۳- استادیار، گروه فیزیولوژی دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، (نویسنده مسوول: m.ansari@gau.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۵ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۵/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۷
صفحه ۱۷۶ تا ۱۸۶

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: گامه پیش از شیرگیری یک دوره حیاتی در زندگی ماده‌های جایگزین در گله‌های گاو شیری است زیرا گوساله‌های شیری در این دوره در برابر بیماری حساس‌تر هستند. به‌طور کلی، وضعیت سلامت گوساله‌های شیرخوار بر رشد، کارایی تولیدمثلی و نیز تولید شیر آتی آن‌ها تاثیر زیادی دارد. بنا بر این، مدیریت مناسب پرورش گوساله در کاهش هزینه‌ها و سودآوری واحدهای پرورش گاو شیری اهمیت زیادی دارد. یکی از مشکلات مربوط به پرورش گوساله‌ها، حساسیت بالای آن‌ها به اسهال است که باعث افزایش مصرف آنتی‌بیوتیک و تاخیر در رشد آن‌ها می‌شود. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در دوزهای پایین‌تر سبب کاهش وقوع بیماری و نیز افزایش رشد دام می‌شود اما به‌دلیل مقاومت دارویی استفاده از آن‌ها ممنوع اعلام شده است. گیاهان دارویی به‌عنوان ترکیبات ایمن و با اثرات جانبی کمتر برای درمان بیماری‌های مختلف مورد توجه محققین قرار گرفته‌اند. سیاه‌دانه به‌دلیل داشتن مقدار مناسبی از انرژی و پروتئین گزینه مناسبی برای افزودن به جیره دام‌ها به‌شمار می‌رود. همچنین، ترکیبات بیواکتیو موجود در آن دارای اثرات ضدمیکروبی، آنتی‌اکسیدانی، بهبوددهنده سیستم ایمنی و فرآیند هضم و جذب در دستگاه گوارش هستند. اثرات مفید افزودن سیاه‌دانه به جیره حیوانات مزرعه‌ای در پژوهش‌های گذشته گزارش شده‌اند. بنا بر این، این پژوهش نیز با هدف بررسی اثر افزودن سیاه‌دانه به شیر مصرفی روزانه و بررسی عملکرد رشد و سلامت گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در دوره پیش از شیرگیری انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش، ۳۲ راس گوساله نر هلشتاین با میانگین وزنی ۱/۹۲ ± ۳۹/۳۷ کیلوگرم از روز سوم تولد به‌صورت تصادفی به چهار گروه تیماری شامل شاهد (CON، بدون افزودنی)، NSP2 (۲ گرم پودر سیاه‌دانه در روز)، NSP4 (۴ گرم پودر سیاه‌دانه در روز)، و NSP6 (۶ گرم پودر سیاه‌دانه در روز) تقسیم شدند. گوساله‌ها در جایگاه‌های انفرادی نگهداری شدند و شیردهی روزانه و شیرگیری (روز ۶۵ام) طبق برنامه رایج در گاوداری صورت گرفت. داده‌های مربوط به مصرف خوراک روزانه (تفاضل بین خوراک ریخته‌شده و خوراک باقی‌مانده)، نمره وضعیت مدفوع (نمره ۱ = طبیعی، نمره ۲= نرم تا شل، نمره ۳ = شل تا آبکی، نمره ۴ = آبکی همراه با مخاط و اندکی خون و نمره ۵ = آبکی همراه با مخاط و خون)، نمره وضعیت ظاهری (نمره ۱ = طبیعی و هوشیار، نمره ۲ =گوش‌ها افتاده، نمره ۳ =گوش‌ها و سرافتاده، چشم‌ها کدر و اندکی بی‌حال، نمره ۴ = گوش‌ها و سرافتاده، چشم‌ها کدر و نمره ۵ = به‌شدت بی‌حال) و نیز دمای راست روده (قرار دادن تب‌سنج به‌مدت یک دقیقه در راست‌روده) به‌صورت روزانه تا انتهای آزمایش جمع‌آوری شدند. وزن بدن هر ۱۰ روز یک‌بار اندازه‌گیری شد و بازدهی خوراک براساس فرمول میانگین افزایش وزن روزانه (گرم) تقسیم بر میانگین ماده‌خشک مصرفی کل (گرم) در انتهای آزمایش محاسبه شد. داده‌های این آزمایش ابتدا وارد نرم افزار اکسل شدند و مرتب‌سازی صورت گرفت. از مدل داده‌های تکرار شونده (رویه میکسد) برای ارزیابی عملکرد رشد، از مدل رگرسیون لجستیک (رویه گلایمیکس) برای مقایسه شانس وقوع اسهال (نمره ۳ و به بالا)، وضعیت ظاهری ضعیف (نمره ۲ و به بالا) و نیز دمای بدنی بالا (دمای ۳۹/۴ درجه سلسیوس و به بالا) و از مدل رگرسیون پواسن (رویه جین‌مد) نرم‌افزار SAS برای مقایسه شمار روزهای ابتلا به اسهال، دمای بالا و وضعیت ظاهری ضعیف در بین تیمارهای آزمایشی استفاده شد.

یافته‌ها: با وجود افزایش ۱۷۷ گرمی مصرف جیره آغازین گوساله‌های تیمار ۶ گرم سیاه‌دانه در روز نسبت به گروه شاهد، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تیماری در جیره آغازین مصرف‌شده و نیز کل ماده خشک مصرفی مشاهده نشد. به هر حال، افزایش وزن (۴۶/۹۳ در برابر ۳۷/۶۶ کیلوگرم، $P = ۰/۰۱$)، میانگین افزایش وزن روزانه (۷۸۲/۲۹ در برابر ۶۲۷/۷۱ گرم، $P < ۰/۰۱$) و نیز بازدهی خوراک (۰/۵۵ در برابر ۰/۴۸، $P = ۰/۰۱$) در گوساله‌های دریافت‌کننده ۲ گرم سیاه‌دانه در روز نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری بالاتر بودند. بین سایر گروه‌های آزمایشی (CON، NSP4 و NSP6) در فراسنجه‌های مذکور تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین، جیره آغازین مصرفی روزانه و ماده خشک مصرفی روزانه بین تیمارهای آزمایشی تفاوت‌های معنی‌داری نداشتند ($P > ۰/۰۵$). سیاه‌دانه اثر معنی‌داری بر احتمال وقوع دمای بدنی بالا (دمای بدنی ۳۹/۴ و به بالا) و وضعیت ظاهری ضعیف (نمره ۲ و به بالا) در گوساله‌های آزمایشی نداشت، اما احتمال وقوع اسهال (نمره ۳ و به بالا) با بالارفتن سطح سیاه‌دانه افزایش یافت. گوساله‌هایی که سطح ۴ یا ۶ گرم سیاه‌دانه در روز را دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد و گروه دریافت‌کننده ۲ گرم سیاه‌دانه در روز، شانس وقوع اسهال بالاتری داشتند. این روند مشابه بین تیمارهای آزمایشی برای تعداد روزهای با دمای بدنی بالا، وضعیت ظاهری ضعیف و ابتلا به اسهال نیز تکرار شد.

نتیجه‌گیری: نتایج به دست‌آمده نشان می‌دهند که استفاده از سیاه‌دانه تاثیر مثبتی بر عملکرد رشد گوساله‌های شیرخوار دارد، اما به‌نظر می‌رسد که این اثر مثبت تنها در سطح ۲ گرم سیاه‌دانه در روز قابل مشاهده است و سطوح بالاتر آن (۴ و ۶ گرم در روز) خاصیت ملینی دارند.

واژه‌های کلیدی: گیاه دارویی، سیاه‌دانه، گوساله شیرخوار، عملکرد رشد، وضعیت سلامت

مقدمه

پرورش گاوهای شیری مولد به مدیریت موفق گوساله بستگی دارد و شامل هزینه‌های اقتصادی قابل‌توجهی است که حدود ۲۰ درصد از کل هزینه‌های یک گاوداری شیری را شامل می‌شود (Stefańska *et al.*, 2021). تلفات و بیماری‌های گوساله‌ها، به‌ویژه در دوره پیش از شیرگیری، به‌صورت غیر قابل قبولی بالا است. یک بررسی در گاوداری‌های شیری ایالات متحده آمریکا نشان داد که گوساله‌های شیرخوار تلفات ۵ درصدی و نرخ بیماری ۳۴ درصدی داشتند (Urie *et al.*, 2018b). یکی از دلایل رایج مرگ‌ومیر گوساله‌ها در ماه نخست

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

زندگی، اسهال است که توسط عوامل بیماری‌زا اتفاق می‌افتد. اسهال در گوساله می‌تواند توسط تنها یک عامل یا اغلب توسط ترکیبی از عوامل بیماری‌زا اتفاق بیافتد. از دلایل عمده اسهال گوساله روتاویروس، کروناویروس، اشیرشیاکلی، یا انگل‌های تک‌یاخته‌ای نظیر ژیاردیا دئودنالیس و کریپتوسپوریدیوم پاروووم هستند. انگل‌های اخیر به شدت بر سلامت گوساله تاثیر دارند و سبب بی‌حالی، اسهال، کاهش مصرف خوراک، کاهش جذب مواد مغذی و نیز رشد گوساله می‌شوند (Urie *et al.*, 2018a, Shaw *et al.*, 2020). یک راهکار رایج برای کاهش بیماری و نیز مرگ‌ومیر ناشی از اسهال، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها با هدف پیشگیری و درمان در گوساله‌ها است. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌صورت مستقیم یا در شیر و جایگزین شیر در صنعت تولید گوشت بیشتر از بخش تولید شیر است (Pardon *et al.*, 2013). به هر حال، بروز مقاومت میکروبی و خطرات احتمالی برای سلامت انسان و امنیت غذایی منجر به اعمال قوانین سخت‌گیرانه برای استفاده از آن‌ها در بخش دام و طیور شد. در نتیجه، ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها با هدف پیشگیری در اتحادیه اروپا و مدتی پس از آن در ایالات متحده آمریکا اجرایی شد. با وجود این که مدیریت گله‌های شیری، تجهیزات مراقبتی و دانش پرورش‌دهندگان نسبت به گذشته پیشرفت چشمگیری داشته‌اند، یافتن یک جایگزین ایمن برای آنتی‌بیوتیک‌ها با هدف بهبود رشد، کاهش بیماری و تلفات ضروری به نظر می‌رسد.

گیاهان دارویی در طول قرن‌ها برای درمان بیماری‌ها در بین افراد بومی و نیز به‌صورت عامیانه استفاده می‌شوند. علاوه بر این، از گیاهان دارویی برای ساخت داروهای گیاهی استفاده می‌شود که در مقایسه با داروهای رایج ایمن‌تر و اثرات جانبی کمتری دارند. به‌دلیل این که تعداد اندکی از این گیاهان برای اثرات دارویی، سازوکار اثرگذاری، ایمنی و سمیت آن‌ها مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، امروزه محققین تمرکز خاصی بر مطالعه گیاهان دارویی دارند (Ahmad *et al.*, 2013). بر اساس گزارش‌های قبلی، گیاهان دارویی در صورتی‌که با غذای حیوان مخلوط شوند اثر مفیدی بر سلامت حیوان دارند (Dehghan *et al.*, 2017, Stefańska *et al.*, 2021). از مهمترین سازوکارهای پیشنهادشده برای اثرات گیاهان دارویی بر عملکرد حیوانات مزرعه‌ای می‌توان به افزایش اشتها، بهبود عملکرد دستگاه گوارش و کبد از طریق کاهش میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و مهار رایکال‌های آزاد اشاره کرد (Masoudzadeh *et al.*, 2020, Kargar *et al.*, 2021).

سیاه‌دانه (*Nigella sativa*) یک گیاه علفی یک ساله از خانواده آلالگان است. این گیاه بومی ترکیه، پاکستان و ایران است و در بسیاری از کشورهای دنیا در جنوب اروپا، شمال آفریقا، منطقه مدیترانه، عربستان سعودی و هند نیز کشت می‌شود (Longato *et al.*, 2015). این گیاه معجزه‌آسا با پیشینه مذهبی و تاریخی غنی برای اثرات دارویی بالقوه آن مطالعه شده است (Ahmad *et al.*, 2013). در واقع، پیشینه استفاده دارویی از سیاه‌دانه به ۲۰۰۰ سال قبل برمی‌گردد و علاوه‌بر یک ادویه معطر، دانه‌های این گیاه برای درمان بیماری‌هایی نظیر آسم، دیابت، التهاب، سرفه، فشارخون، سردرد، سرگیجه، اسهال و نیز بهبود اشتها و سوء هاضمه استفاده شده‌اند (Gilani *et al.*, 2004). همچنین، اثرات ضد میکروبی، ضد توموری، ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانی، کاهنده چربی خون و نیز محرک سامانه ایمنی برای سیاه‌دانه گزارش شده‌اند (Nourbar *et al.*, 2019).

سیاه‌دانه دارای مقادیر بالایی از پروتئین خام است و می‌تواند به‌عنوان یک جزء منعطف در فرمولاسیون جیره برای بهبود مصرف خوراک، قابلیت هضم و ارزش غذایی در دام‌های مزرعه‌ای به‌کار رود. همچنین، به‌عنوان منبع مناسبی از انرژی و پروتئین خام و قابلیت هضم پایین در شکمبه از سیاه‌دانه می‌توان به‌عنوان یک ترکیب ایمن و اقتصادی در جیره نشخوارکنندگان نام برد (Longato *et al.*, 2015).

پژوهش‌های متعددی بهبود هضم و افزایش وزن حیوانات مصرف‌کننده داروهای گیاهی نظیر سیاه‌دانه را گزارش کرده‌اند. افزودن سیاه‌دانه به جیره سبب بهبود کارایی استفاده از خوراک از طریق بهبود قابلیت هضم مواد مغذی در جیره نشخوارکنندگان شد (Mahmoud *et al.*, 2002). همچنین، افزایش در وزن بدن جوجه‌های گوشتی (Fathi *et al.*, 2023)، گوساله پرواری (Abdel-Magid *et al.*, 2007)، گوسفند (Obeidat *et al.*, 2023) و بز (El-Saadany *et al.*, 2008) به‌دلیل استفاده از مکمل سیاه‌دانه گزارش شده است. به هرحال، هنوز یک رویکرد جامع برای اثر بخشی سیاه‌دانه به‌عنوان یک افزودنی در خوراک دام وجود ندارد و بیشتر پژوهش‌ها روی مدل پرندگان تمرکز کرده‌اند (Fathi *et al.*, 2023, Hedayatpour *et al.*, 2024). بنا بر این، هدف از این مطالعه بررسی اثر افزودن پودر سیاه‌دانه به خوراک مایع بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در دوره پیش از شیرگیری بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌مدت ۶۵ روز از اواخر مرداد تا اوایل آبان سال ۱۴۰۲ در ایستگاه شماره ۲، شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان واقع در شهرستان پارس آباد، استان اردبیل انجام شد. در این پژوهش، ۳۲ راس گوساله سالم (ظاهر عمومی مناسب، بدون علایم اسهال و سابقه سخت‌زایی) با میانگین وزن تولد ۱/۹۲ ± ۳۹/۳۷ از سن ۳ روزگی به‌طور تصادفی در چهار تیمار هشت رأسی شامل شاهد (بدون دریافت مکمل)، NSP2 (۲ گرم پودر سیاه‌دانه در روز)، NSP4 (۴ گرم پودر سیاه‌دانه در روز)، و NSP6 (۶ گرم پودر سیاه‌دانه در روز) تقسیم شدند. گوساله‌ها ۲/۵ کیلوگرم شیر در دو وعده صبح و بعدازظهر دریافت می‌کردند و سن از شیرگیری ۶۵ روزگی بود. سیاه‌دانه (شرکت گیاهینه، اصفهان) آسیاب‌شده به‌صورت روزانه بر اساس تیمارهای آزمایشی به شیر گوساله‌ها اضافه شد. دسترسی به آب به‌صورت آزاد بود. خوراک آغازین نیز از زمان شروع تا انتهای آزمایش در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی خوراک آغازین در جدول ۱ آورده شده‌اند (NRC, 2001).

مقدار خوراک مصرفی گوساله‌ها به‌صورت روزانه تا انتهای آزمایش اندازه‌گیری شد. به این‌منظور، ابتدا خوراک ارائه شده

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

به هر گوساله اندازه‌گیری و پس از کسر خوراک باقیمانده از آن در روز بعد، خوراک مصرفی روزانه محاسبه شد (Sobhanirad & Zarghi, 2017). وزن بدن نیز در ابتدای آزمایش و نیز هر ده روز یکبار با استفاده از باسکول دیجیتال اندازه‌گیری و افزایش وزن گوساله‌ها به‌صورت وزن نهایی، میانگین افزایش وزن روزانه و مقدار افزایش وزن گزارش شد (Ansari *et al.*, 2022, Rezaei & Kargar, 2023).

جدول ۱- اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی خوراک آغازین گوساله‌های آزمایشی
Table 1. Ingredients and the chemical composition of the starter fed to experimental calves

اقلام تشکیل‌دهنده خوراک Feed ingredients	درصد ماده خشک Dry matter (%)	ترکیب شیمیایی Chemical composition	
جو Barley	16.00	ماده‌خشک (درصد) Dry Matter (%)	87.00
ذرت Corn	44.01	انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم) Metabolizable energy (Mcal/kg)	2.70
کنجاله سویا Soybean meal	30.08	پروتئین خام (درصد) Crud protein (%)	19.01
سبوس گندم Wheat bran	6.61	الیاف شوینده خنثی (درصد) Neutral detergent fiber (NDF, %)	16.02
کربنات کلسیم Calcium carbonate	1.50	الیاف شوینده اسیدی (درصد) Acid detergent fiber (ADF, %)	8.31
نمک Salt	0.20	عصاره اتری (درصد) Ether Extract (%)	2.81
مکمل ویتامینه و مواد معدنی[1] Vitamin and mineral premix[1]	1.60	کربوهیدرات‌های غیر الیافی (درصد) Non-Fiber Carbohydrate (NFC, %)	51.40
-	-	خاکستر (درصد) Ash (%)	6.14
-	-	کلسیم (درصد) Calcium (%)	0.90
-	-	فسفر (درصد) Phosphor (%)	0.5

[1] هر کیلوگرم مکمل شامل: ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۵۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D، ۱۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۲۵ گرم منگنز، ۱۲۰ گرم کلسیم، ۷/۷ گرم روی، ۲۰ گرم فسفر، ۲۰/۵ گرم منیزیم، ۱۸۶ گرم سدیم، ۱/۲۵ گرم آهن، ۳ گرم گوگرد، ۱۴میلیگرم کبالت، ۱/۲۵ گرم مس، ۵۶ میلیگرم ید و ۱۰ میلیگرم سلنیوم

[1]Contained per kg of supplement: 4400000 IU vit A, 250000 IU vit D, 1500 IU vit E, 2.25 g Mn, 120 g Ca, 7.7 g Zn, 20 g P, 20.5 g Mn, 186 g Na, 1.25 g Fe, 3 g S, 14 mg Co, 1.25 Cu, 56 mg I, and 10 mg Se.

شاخص‌های مربوط به سلامت گوساله‌ها در دوره پیش از شیرگیری به‌صورت روزانه و قبل از شیردهی وعده صبح در داخل جایگاه انفرادی اندازه‌گیری شدند. دمای راست روده با استفاده از یک تب‌سنج و با قراردادن آن به‌مدت یک دقیقه در راست روده گوساله‌ها اندازه‌گیری شد. وضعیت ظاهری گوساله‌ها به‌صورت نمره ۱ = طبیعی و هوشیار، نمره ۲ = گوش‌ها افتاده، نمره ۳ = گوش‌ها و سر افتاده، چشم‌ها کدر و اندکی بی‌حال، نمره ۴ = گوش‌ها و سر افتاده، چشم‌ها کدر و نمره ۵ = به‌شدت بی‌حال ارزیابی شد. نمره مدفوع گوساله‌ها بر اساس شکل فیزیکی و قوام آن‌ها (نمره ۱ = طبیعی، نمره ۲= نرم تا شل، نمره ۳ = شل تا آبکی، نمره ۴ = آبکی همراه با مخاط و اندکی خون و نمره ۵ = آبکی همراه با مخاط و خون) مورد ارزیابی قرار گرفت. دماهای بدنی مساوی یا بالاتر از ۳۹/۴ به‌عنوان آستانه وقوع تب، نمره وضعیت ظاهری ۲ و بالاتر از آن به‌عنوان وضعیت ظاهری ضعیف و نمره مدفوع ۳ و بالاتر از آن به‌عنوان آستانه ابتلا به اسهال در نظر گرفته شدند (Heinrichs *et al.*, 2003).

بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از رویه تک‌متغیره نرم‌افزار SAS (9.4) صورت گرفت. اثر تیمار به‌عنوان اثر ثابت و اثر گوساله به‌عنوان عامل تصادفی در معادله مدل در نظر گرفته شد. داده‌های تکرارشونده در زمان مانند فراسنجه‌های رشد با رویه MIXED نرم‌افزار SAS آنالیز شدند. احتمال وقوع دمای بدنی بالا (دمای رکتوم ۳۹ درجه سلسیوس و به بالا)، ظاهر عمومی ضعیف (امتیاز ۲ و به بالا) و وقوع اسهال (امتیاز مدفوع ۳ و به بالا) با رگرسیون لجستیک و رویه گلایمیکس و تعداد روزهای ابتلا به اسهال، دمای بدنی بالا و و ضعیت ظاهری نامطلوب با توزیع پواسن و رویه جین‌مود آنالیز شدند. میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مقایسه شدند. معادله مدل آماری به قرار زیر بود:

$$Y_{ijkl} = Y + Calf_i + Treat_j + Time_k + (Treat \times Time)_{jk} + \beta (X_i - \overline{X}) + e_{ijk}$$

Y_{ijkl} = مشاهده‌ی مربوط به گوساله iام از تیمار آزمایشی jام، μ = میانگین کل، $Calf_i$ = اثر تصادفی iامین گوساله، $Treat_j$ = اثر ثابت jامین تیمار آزمایشی، $Time_k$ = اثر ثابت kامین دوره، $(Treat \times Time)_{jk}$ = اثر jامین تیمار آزمایشی در kامین دوره، β = ضریب رگرسیون، Xi = مشاهده i برای عامل کوواریت، $\overline{X}$ = میانگین کلی عامل کوواریت، و e_{ijkl} = اثر تصادفی باقی‌مانده هستند.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج جدول ۱، گوساله‌های مصرف‌کننده سیاه‌دانه جیره آغازین و ماده خشک کل بالاتری نسبت به گروه شاهد مصرف کردند، اما بازدهی خوراک در گوساله‌های دریافت‌کننده ۲ گرم سیاه‌دانه در روز به‌طور معنی‌داری نسبت به گوساله‌های گروه شاهد بهبود یافت (۰/۵۵ در برابر ۰/۴۸، P = ۰/۰۱). با در نظرگرفتن فراسنجه‌های فوق، بین گروه‌های ۴ و ۶ گرم سیاه‌دانه و گروه شاهد تفاوت‌های معنی‌داری وجود نداشتند. با وجود این که وزن اولیه بدن در بین گروه‌های تیماری تقریبا یکسان بود، اما افزایش وزن (۴۶/۹۳ در برابر ۳۷/۶۶، P = ۰/۰۱) در طول دوره آزمایشی در گروه NSP2 نسبت به

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

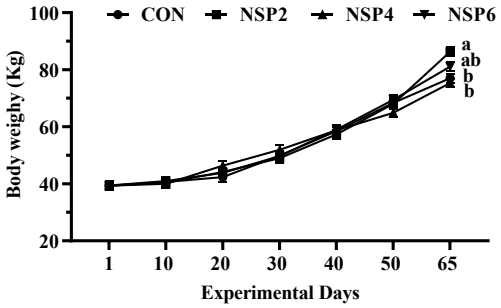
شاهد به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. سایر گروه‌های آزمایشی (CON vs. NSP4 vs. NSP6) از نظر وزن نهایی و افزایش وزن تفاوت‌های معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف پودر سیاه‌دانه بر عملکرد رشد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین پیش از شیرگیری
Table 2. The effect of *Nigella sativa* powder on the growth performance of Holstein dairy calves at the preweaning period

P value			SEM	تیمارها[1] Treatments[1]				صفات Traits
تیمار × زمان Treat × Time	زمان Time	تیمار Treat		NSP6	NSP4	NSP2	CON	
-	-	0.98	1.1	39.00	39.37	39.50	39.62	وزن اولیه (Initial body weight)
-	-	0.02	2.54	80.66^{ab}	75.32^{b}	86.43^{a}	77.28^{ab}	وزن نهایی بدن (کیلوگرم) Final body weight
-	-	<0.01	2.06	41.66^{ab}	35.95^{b}	46.93^{a}	37.66^{b}	افزایش وزن Weight gain
< 0.01	<0.01	<0.01	27.13	694.38^{ab}	599.17^{b}	782.29^{a}	627.71^{b}	میانگین افزایش روزانه وزن بدن (گرم در روز) Average daily gain (g/d)
0.12	<0.01	0.22	62.99	605.71	461.29	474.13	427.91	مصرف جیره آغازین (گرم) Starter intake (g)
0.12	<0.01	0.22	62.99	1379.29	12.34.87	1247.72	1201.49	ماده‌خشک مصرفی کل (گرم) Total dry matter intake (g)
< 0.01	<0.01	0.01	0.01	0.49^{ab}	0.47^{b}	0.55^{a}	0.48^{b}	بازدهی خوراک Feed efficiency

[1] تیمارهای آزمایشی شامل شاهد (CON، بدون مکمل)، NSP2 (۲ گرم پودر سیاه‌دانه در روز)، NSP4 (۴ گرم پودر سیاه‌دانه در روز) و NSP6 (۶ گرم پودر سیاه‌دانه در روز) به‌مدت ۶۵ روز بودند. در هر ردیف، میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک از نظر آماری معنی‌دار ($P < 0.05$) هستند.

[1]Treatments were a control (no supplements), NSP2 (2 g/d of *Nigella sativa* powder), NSP4 (4 g/d of *Nigella sativa* powder), and NSP6 (6 g/d of *Nigella sativa* powder) for a 65-d period. In each row, means with different superscript letters are significantly different (P < 0.05).



شکل ۱- اثر سطوح مختلف پودر سیاه‌دانه بر تغییرات وزن بدن گوساله‌های شیرخوار در طی دوره پیش از شیرگیری
Figure 1. The effect of *Nigella sativa* powder on the body weight variation of dairy calves during the preweaning period

تغییرات وزنی گوساله‌های شیرخوار مصرف‌کننده سطوح مختلف سیاه‌دانه در طول ۵۰ روز نخست آزمایشی در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان ندادند (شکل ۱). اما در انتهای آزمایش، گروه مصرف‌کننده ۲ گرم پودر سیاه‌دانه در روز وزن نهایی بالاتری نسبت به سایر گروه‌ها داشت. همسو با نتایج ما، استفاده از سیاه‌دانه در جیره‌غذایی جوجه‌های گوشتی (۲ و ۴ گرم در کیلوگرم جیره) توانست وزن نهایی بدن، افزایش وزن و نیز ضریب‌تبدیل غذایی را بهبود دهد. همچنین، سطوح بالاتر سیاه‌دانه (۶، ۸ و ۱۰ گرم در کیلوگرم جیره) در مطالعه ذکرشده تاثیری بر عملکرد رشد نداشت (Shewita & Taha, 2011). در مطالعه دیگری، افزودن ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد سیاه‌دانه جیره به جیره بلدرچین‌ها به‌مدت ۶ هفته سبب افزایش معنی‌دار مصرف خوراک در پرندگان مصرف کننده ۱/۵ درصد سیاه‌دانه شد. اما وزن بدن و ضریب‌تبدیل خوراک در هر دو گروه ۱ و ۱/۵ درصد به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد و ۰/۵ درصد بهبود یافتند (Shokrollahi & Sharifi, 2018). همچنین، افزودن ۲ درصد سیاه‌دانه به جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود عملکرد رشد، ضریب‌تبدیل غذایی، افزایش تیتر آنتی‌بادی، و نیز افزایش پایداری اکسیداتیو لاشه پس از کشتار شد (Khadr & Abdel-Fattah, 2006). سازوکارهای پیشنهادشده برای اثرات محرک رشد سیاه‌دانه از طریق بهبود فرایندهای هضم و جذب در سامانه گوارشی، و نیز اثر حفاظتی بر دستگاه گوارش و کبد گزارش شده‌اند. در یک مطالعه، افزودن سیاه‌دانه به جیره سبب افزایش جریان صفرا، بهبود عملکرد لیپازهای لوزالمعده، افزایش کارایی هضم چربی‌ها و جذب ویتامین‌های محلول در چربی در موش شد (Mahmoud *et al.*, 2002). به نظر می‌رسد که اثرات حفاظتی سیاه‌دانه بر دستگاه گوارشی به‌دلیل حضور تیموکوئینون در ساختار آن است. تیموکوئینون، ترکیب بیواکتیو اصلی سیاه‌دانه (۴۸-۳۰ درصد)، سبب افزایش تولید اکسیدنیتریک و ترشح مخاط معده می‌شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

همچنین، این ترکیب برفاکتورهای کاهنده لایه مخاط معده اثر مهاری دارد و از طریق مهار پمپ پروتون ترشح اسید معده را کاهش می‌دهد (Magdy *et al.*, 2012). علاوه بر این، تیموکوئینون اثرات محافظ کبدی بر علیه مسمومیت کبدی ناشی از تربوتیل هیدروپراکسید و تتراکلرید در موش صحرایی نشان داد (Daba & Abdel-Rahman, 1998). سازوکار حفاظتی این ترکیب از طریق کاهش معنی‌دار در سطوح آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز، آسپارتات آمینوترانسفراز، لاکتات دهیدروژناز سرم و سطح مالون‌دی‌آلدهید کبدی و نیز افزایش معنی‌دار سطح کل سولفیدریل (کاهش سطح گروه سولفیدریل نشانه مسمومیت کبدی است) بود (Mansour, 2000).

مدل لجستیک برای وقوع اسهال (امتیاز ۳ و به بالا)، وضعیت ظاهری بدن (امتیاز ۲ و به بالا) و نیز دمای رکتومی بالا (۳۹ درجه سلسیوس و بالاتر) برای گوساله‌هایی که به‌مدت ۶۵ روز سطوح مختلف سیاه‌دانه را دریافت کردند، در جدول ۳ گزارش شده است. شانس وقوع دمای رکتومی بالا در گوساله‌ها تحت تاثیر مصرف سطوح مختلف سیاه‌دانه قرار نگرفت ($P > ۰/۰۵$). در مورد وضعیت ظاهری ضعیف، گروه شاهد نسبت به گروه‌های دریافت‌کننده ۴ و ۶ گرم سیاه‌دانه وضعیت ظاهری بهتری داشت (به‌ترتیب $P = ۰/۰۷$ و $P = ۰/۱۰$)، اما شانس وقوع وضعیت ظاهری ضعیف در بین گوساله‌های مصرف‌کننده سطوح مختلف سیاه‌دانه معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵$). گوساله‌های گروه شاهد نسبت به گروه‌های دریافت‌کننده ۴ و ۶ گرم سیاه‌دانه شانس وقوع اسهال کمتری داشتند (به‌ترتیب $P = ۰/۰۱$ و $P < ۰/۰۱$)، اما احتمال وقوع اسهال در بین گروه شاهد با گروه مصرف‌کننده ۲ گرم سیاه‌دانه تفاوت معنی‌دار نداشت ($P = ۰/۷۷$). مقایسه شانس وقوع اسهال در بین گوساله های مصرف‌کننده سطوح مختلف سیاه‌دانه نشان داد که افزایش سطح سیاه‌دانه (۴ و ۶ گرم سیاه‌دانه در روز) در مقایسه با سطح ۲ گرم سیاه‌دانه در روز به‌صورت معنی‌داری سبب افزایش وقوع اسهال نیز در گوساله‌ها شد، اما بین دو گروه فوق‌الذکر از نظر آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P = ۰/۷۴$).

جدول ۳- رگرسیون لوجستیک برای وقوع دمای رکتومی بالا (دمای ۳۹/۴ و بالاتر)، وضعیت ظاهری ضعیف (نمره ۲ و بالاتر) و وقوع اسهال (نمره ۳ و بالاتر) در گوساله‌های هلشتاین تغذیه شده با سطوح مختلف پودر سیاه‌دانه[1] در دوره پیش از شیرگیری

Table 3. The logistic model for the occurrence of elevated rectal temperature (≥ 39.4), poor general appearance (≥ 2), and diarrhea (≥ 3) of calves fed with various levels of *Nigella sativa* powder during the pre-weaning period

فراسنجه و مقایسه	ضریب Coefficient	SEM	نسبت شانس[2] Odds ratio[2]	حدود اطمینان ۹۵٪ Confidence interval 95%	سطح معنی‌داری P-value
دمای راست روده Rectal temperature					
CON vs. NSP2	-0.1040	0.17	0.90	0.64, 1.26	0.54
CON vs. NSP4	-0.2011	0.16	0.81	0.58, 1.14	0.23
CON vs. NSP6	-0.2669	0.16	0.76	0.55, 1.06	0.11
NSP2 vs. NSP4	-0.0971	0.16	0.91	0.65, 1.25	0.56
NSP2 vs. NSP6	-0.1629	0.16	0.85	0.61, 1.17	0.32
NSP4 vs. NSP6	-0.0657	0.16	0.93	0.68, 1.28	0.68
وضعیت ظاهری General appearance					
CON vs. NSP2	-0.3089	0.21	0.73	0.47, 1.12	0.15
CON vs. NSP4	-0.3902	0.21	0.67	0.44, 1.03	0.07
CON vs. NSP6	-0.3502	0.21	0.70	0.46, 1.08	0.10
NSP2 vs. NSP4	-0.0813	0.20	0.92	0.62, 1.36	0.68
NSP2 vs. NSP6	-0.0413	0.20	0.96	0.64, 1.43	0.83
NSP4 vs. NSP6	0.0400	0.20	1.04	0.70, 1.54	0.84
وقوع اسهال Diarrhea occurrence					
CON vs. NSP2	0.0810	0.28	1.08	0.62, 1.89	0.77
CON vs. NSP4	-0.5957	0.24	0.55	0.33, 0.90	0.01
CON vs. NSP6	-0.6640	0.24	0.51	0.31, 0.83	<0.01
NSP2 vs. NSP4	-0.6767	0.25	0.51	0.30, 0.83	<0.01
NSP2 vs. NSP6	0.7450	0.25	0.47	0.28, 0.78	<0.01
NSP4 vs. NSP6	0.0682	0.21	0.93	0.61, 1.42	0.74

تیمارهای آزمایشی شامل شاهد (CON، بدون مکمل)، NSP2 (۲ گرم پودر سیاه‌دانه در روز)، NSP4 (۴ گرم پودر سیاه‌دانه در روز) و NSP6 (۶ گرم پودر سیاه‌دانه در روز) به‌مدت ۶۵ روز بودند.

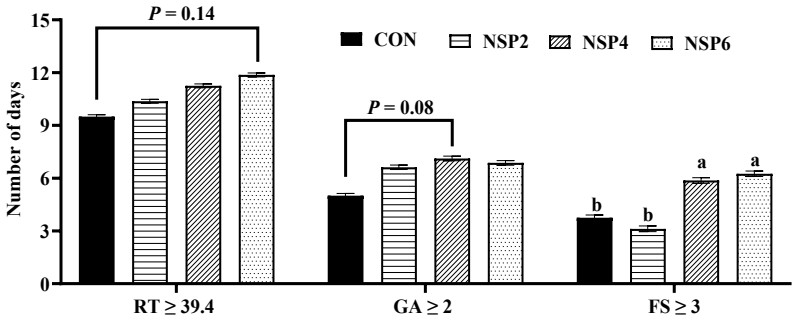
[2]نسبت‌های شانس بالاتر و پایین‌تر از ۱ به ترتیب احتمال رخ دادن بیشتر و کمتر آن مقایسه تیماری در هر ردیف را نشان می‌دهند.

Treatments were a control (CON, no supplements), NSP2 (2 g/d of *Nigella sativa* powder), NSP4 (4 g/d of *Nigella sativa* powder), and NSP6 (6 g/d of *Nigella sativa* powder) for a 65-d period.

[2] The odds ratios higher and lower than 1 respectively indicate the higher and lower probabilities of a comparison in each row.

رگرسیون پواسن برای تعداد روزهای با دمای رکتومی بالا، وضعیت ظاهری ضعیف و وقوع اسهال را در گوساله‌های دریافت‌کننده سطوح مختلف سیاه‌دانه در شکل ۲ نشان داده شده است. در بین گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد روزهای با وقوع دمای رکتومی بالا مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$). با این وجود، گوساله‌هایی که سطح ۲ گرم سیاه‌دانه را دریافت کردند نسبت به گروه شاهد، تعداد روزهای بیشتری در وضعیت ظاهری ضعیف قرار داشتند، هر چند که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P = ۰/۰۸$). شمار روزهایی که گوساله‌های گروه شاهد و NSP2 مبتلا به اسهال بودند نسبت به گوساله‌های گروه‌های NSP4 و NSP6 به‌طور معنی‌داری کمتر بود ($P < ۰/۰۵$). هر چند که سطح پایین‌تر سیاه‌دانه (۲ گرم در روز) نسبت به گروه شاهد از نظر شمار روزهای ابتلا به اسهال پایین‌تر بود اما تغییر معنی‌داری بین این دو گروه مشاهده نشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]



شکل ۲- رگرسیون پواسن برای تعداد روزهای با دمای رکتومی بالا (۳۹ درجه سلسیوس و بالاتر)، وضعیت ظاهری ضعیف (امتیاز ۲ و به بالا) و وقوع اسهال (امتیاز ۳ و به بالا) در گوساله‌های گروه شاهد (CON، بدون دریافت مکمل)، NSP2 (۲ گرم سیاه‌دانه در روز)، NSP4 (۴ گرم سیاه‌دانه در روز) و NSP6 (۶ گرم سیاه‌دانه در روز) در دوره پیش از شیرگیری. میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک در هر زمان تفاوت معنی‌دار دارند ($P < 0.05$). نوارهای خطا معرف SEM هستند.

Figure 2. The Poisson regression for days with elevated rectal temperature (RT ≥ 39.4 ºC), poor general appearance (GA ≥ 2), and diarrhea occurrence (FS ≥ 3) of dairy calves subjected to the control (CON, no supplements), NSP2 (2 g/d of *Nigella sativa* powder), NSP4 (4 g/d of *Nigella sativa* powder), and NSP6 (6 g/d of *Nigella sativa* powder) treatments during the pre-weaning period (d 1-65). Ls means bearing different letters in each time are significantly different ($P < 0.05$). Error bars represent SEM.

اثر سیاه‌دانه بر روی دمای بدن می‌تواند از طریق مسیرهای متفاوتی میانجی‌گری شود. برای مثال، تیموکوئینون، ترکیب اصلی سیاه دانه، از طریق مهار تولید پروستاگلاندین‌ها و لوکوترین‌ها به‌عنوان واسطه‌های تب و التهاب می‌تواند اثرات تب بر یا ضد التهابی داشته باشد (Khazdair *et al.*, 2021). همچنین، مطالعه‌ای برای بررسی اثرات ضد درد و ضد تب سیاه‌دانه بر روی موش‌ها صحرایی انجام گرفت. بر اساس نتایج کسب شده، اثر ضد درد سیاه‌دانه مشابه با آسپرین و کمتر از ترامادول گزارش شد. به‌نظر می‌رسد که سازوکار این اثر از طریق تحریک گیرنده‌های اوپیوئیدی (μ و κ) میانجی‌گری می‌شود. به هرحال، سیاه‌دانه در آن مطالعه فعالیت تب‌بری از خود نشان نداد (Pise & Jadhav, 2016).

اثرات ضد اسهالی سیاه‌دانه نیز در پژوهش‌های قبلی گزارش شده‌اند. دریک مطالعه، عصاره هیدروالکلی سیاه‌دانه سبب کاهش میزان رطوبت مدفوع در موش‌های صحرایی مبتلا به اسهال القاء شده با استفاده از روغن‌کرچک گردید. طبق نظر این محققین، ترکیبات شیمیایی موجود در سیاه‌دانه با کاهش حرکات روده از طریق مهار کانال‌های وابسته به کلسیم و افزایش بازجذب الکترولیت‌ها و آب مدفوع را کاهش می‌دهند (Tariq *et al.*, 2023). علاوه بر این، استفاده از روغن سیاه‌دانه به تنهایی یا در ترکیب با روغن رزماری توانست اثرات منفی چالش اشرشیاکلی را بر هیستوپاتولوژی و مورفومتری روده باریک، طحال و بورس فابریسیوس بلدرچین‌ها تعدیل کند. همچنین، نتایج مطالعه فوق نشان می‌دهند که سیاه‌دانه به تنهایی در کنترل باکتری‌های بیماری‌زای روده مؤثر است (Aziza *et al.*, 2019). اثرات ضد باکتری سیاه‌دانه و تیموکوئینون در پژوهش‌های برون‌تنی بر علیه باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی گزارش شده‌اند (Hanafy & Hatem, 1991; Halawani, 2009). همچنین، سیاه‌دانه اثرات ضد میکروبی برعلیه برخی باکتری‌های بیماری‌زای مقاوم به دارو نشان داد (Salman *et al.*, 2008). افزودن سیاه‌دانه به جیره باعث بهبود شاخص‌های سلامت روده شد. در یک مطالعه، افزودن سطوح ۱، ۲ و ۳ درصد از سیاه‌دانه سبب کاهش شمار باکتری‌های اشرشیاکلی در ایلئوم و نیز بهبود فراسنجه‌های مورفومتری روده مرغان تخم‌گذار گردید (Boka *et al.*, 2014).

با وجود این که در بیشتر پژوهش‌ها از سیاه‌دانه به‌عنوان یک ترکیب ضد اسهال نام برده شده است (Gilani *et al.*, 2004, Tariq *et al.*, 2023) اما برخی از پژوهش‌ها نیز به ویژگی ملین بودن آن نیز اشاره کرده‌اند (Assi *et al.*, 2016). در این پژوهش، سطح پایین‌تر سیاه‌دانه (۲ گرم در روز) تأثیری بر امتیاز مدفوع نداشت اما سطوح بالاتر آن (۴ و ۶ گرم در روز) یک اثر ملین بر وضعیت مدفوع گوساله‌ها داشتند. با توجه به این که در این مطالعه برای اولین بار اثر افزودن سیاه‌دانه به شیر بررسی شده است، سازوکار احتمالی این اتفاق به‌سختی قابل توضیح است، اما یکی از دلایل احتمالی این رویداد، حضور سطوح بالایی از اسیدهای‌چرب غیراشباع در ساختار سیاه‌دانه است. حدود ۸۰-۷۰ درصد از اسیدهای‌چرب سیاه‌دانه را اسیدهای چرب غیر اشباع شامل اولئیک، لینولئیک و لینولنیک تشکیل می‌دهند (Cheikh-Rouhou *et al.*, 2007). هر چند که این اسیدهای چرب تاثیر مثبتی بر عملکرد حیوان دارند اما در سطوح بالاتر مستعد پراکسیداسیون هستند. در پژوهش حاضر این رویداد در سطوح بالاتر سیاه‌دانه (۴ و ۶ گرم) دلیل احتمالی بروز تاثیرات منفی بر عملکرد حیوان است. بنا بر این، استفاده از یک ترکیب آنتی‌اکسیدانی همراه با سیاه‌دانه می‌تواند کارساز باشد. سازوکار احتمالی دیگر، برهمکنش این دارو با شیر است که به‌صورت هم‌افزا ممکن است سبب ایجاد این اثر شده باشد. به هر حال، برای یافتن عوامل اصلی مؤثر نیاز به پژوهش‌های بیشتری است.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

نتیجه‌گیری کلی

در پژوهش حاضر، افزودن سیاه‌دانه به خوراک مایع گوساله‌های شیرخوار توانست عملکرد رشد آن‌ها را بهبود دهد اما یک اثر دوگانه بر وضعیت سلامت گوساله‌ها مشاهده شد. به نظر می‌رسد که سطوح بالاتر سیاه‌دانه اثر ملین داشته باشد و سبب افزایش نمره مدفوع می‌شود. به هر حال، با توجه به این که تاکنون مطالعه مشابهی وجود ندارد، سازوکار اصلی این رویداد مشخص نیست و به پژوهش‌های بیشتری نیاز است.

تشکر و قدردانی

از مدیریت و کارکنان ایستگاه شماره ۲ شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان برای همکاری و ایجاد شرایط مناسب برای انجام این آزمایش تشکر و قدردانی می‌نماییم.

References

Abdel-Magid, S. S., El-Kady, R., Gad, S. M., & Awadalla. I. (2007). Using cheep and local non-conventional protein meal (Nigella sativa) as least cost rations formula on performance of crossbreed calves. *Agricultural and Food Sciences*, 9(6), 877-880.

Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S. A., Najmi, A. K., Siddique, N. A., Damanhouri, Z. A., & F. Anwar. (2013). A review on therapeutic potential of Nigella sativa: A miracle herb. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(5), 337-352. https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60075-1.

Ansari, M., Kargar, S., Eslami, M., Falahati, R., Albenzio, M., Caroprese, M., Zamiri, M., & M. Kanani. (2022). Potential benefits of early-life supplementation of liquid feed with fennel (*Foeniculum vulgare*) seeds or oregano (Origanum vulgare) leaves on growth, health, and blood metabolites in Holstein dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 105(8), 6639-6653. https://doi.org/10.3168/jds.2022-21776.

Assi, M. A., Noor, M. H., Bachek, N. F., Ahmad, H., Haron, A. W., Yusoff, M. S., & Rajion. M. A. (2016). The various effects of Nigella sativa on multiple body systems in human and animals. *Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews*, 2(3). https://doi.org/10.5281/zenodo.3354290.

Aziza, A., Abdelhamid, F., Risha, E., Elsayed, M., & Awadin. W. (2019). Influence of Nigella sativa and rosemary oils on growth performance, biochemical, antioxidant and immunological parameters, and pathological changes in Japanese quail challenged with Escherichia coli. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 28(4), 354-366. https://doi.org/10.22358/jafs/114239/2019.

Boka, J., A. Mahdavi, A. Samie, &R. Jahanian. (2014). Effect of different levels of black cumin (N igella sativa L.) on performance, intestinal E scherichia coli colonization and jejunal morphology in laying hens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98(2), 373-383. https://doi.org/10.1111/jpn.12109.

Cheikh-Rouhou, S., Besbes, S., Hentati, B., Blecker, C., Deroanne, C., & Attia. H. (2007). *Nigella sativa* L.: Chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Food Chemistry*, 101(2), 673-681. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.02.022.

Daba, M. H., & Abdel-Rahman, M. S. (1998). Hepatoprotective activity of thymoquinone in isolated rat hepatocytes. *Toxicology Letters*, 95(1), 23-29. https://doi.org/10.1016/s03784274(98)00012-5.

Dehghan, M., Davar Forozandeh, A., & Shakeri. P. (2017). Effects of different levels of garlic powder in the starter diet on performance of Holestin dairy calves. *Research on Animal Production*, 8(15), 68-75. http://rap.sanru.ac.ir/article-1-759-en.html. [In Persian]

El-Saadany, S., Habeeb, A., El-Gohary, E., El-Deeb, M., & Aiad. K. (2008). Effect of supplementation of oregano or Nigella sativa seeds to diets of lactating Zaraibi goats on milk yield and some physiological functions during summer season. *Egyptian Journal of Animal Production*, 45(1), 469-487. https://doi.org/10.21608/ejap.2008.104560.

Fathi, M., Hosayni, M., Alizadeh, S., Zandi, R., Rahmati, S., & Rezaee. V. (2023). Effects of black cumin (Nigella Sativa) seed meal on growth performance, blood and biochemical indices, meat quality and cecal microbial load in broiler chickens. *Livestock Science*, 274, 105272. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105272.

Gilani, A.-U. H., Jabeen, Q., & Khan, M. A. U. (2004). A review of medicinal uses and pharmacological activities of Nigella sativa. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(4), 441-451. https://doi.org/10.3923/pjbs.2004.441.451.

Halawani, E. (2009). Antibacterial activity of thymoquinone and thymohydroquinone of *Nigella sativa* L. and their interaction with some antibiotics. *Advances in Biological Research*, 3(5-6), 148-152.

Hanafy, M., & Hatem. M. (1991). Studies on the antimicrobial activity of Nigella sativa seed (black cumin). *Journal of Ethnopharmacology*, 34(2-3), 275-278. https://doi.org/10.1016/0378-8741(91)90047-h.

Hedayatpour, Z., Mamoui, M., Aghaei, A., & Tabatabai Vakili. S. (2024). The Effect of Different Black Seed Levels on Production Parameters and Some Reproductive and Blood Parameters in Japanese Quail .*Research on Animal Production*, 15(3), 87-95. https://doi.org/10.61186/rap.15.3.87. [In Persian]

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

Heinrichs, A., Jones, C., VanRoekel, L., & Fowler. M. (2003). Calf Track: A system of dairy calf workforce management, training, and evaluation and health evaluation. *Journal of Dairy Science*, 86(Suppl. 1), 115.

Kargar, S., Nowroozinia, F., & Kanani. M. (2021). Feeding fennel (*Foeniculum vulgare*) seed as potential appetite stimulant to newborn Holstein dairy calves: Effects on meal pattern, ingestive behavior, oro-sensorial preference, and feed sorting. *Animal Feed Science and Technology*, 278, 115009. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.115009.

Khadr, N., & Abdel-Fattah. F. (2006). Response of broiler chickens to diet containing black seed (*Nigella sativa* L.) as medical plant. *Benha Veterinary Medical Journal*, 17(2), 323-343.

Khazdair, M. R., Ghafari, S., & Sadeghi. M. (2021). Possible therapeutic effects of Nigella sativa and its thymoquinone on COVID-19. *Pharmaceutical Biology*, 59(1), 694-701. https://doi.org/10.1080/13880209.2021.1931353.

Longato, E., Meineri, G., & Peiretti. P. G. (2015). Nutritional and zootechnical aspects of Nigella sativa: A review. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 25(4), 921-934. https://iris.unito.it/handle/2318/1550943.

Magdy, M.-A., Hanan, E.-A., & Nabila. E.-M. (2012). Thymoquinone: Novel gastroprotective mechanisms. *European Journal of Pharmacology*, 697(1-3), 126-131. https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2012.09.042.

Mahmoud, M., El-Abhar, H., & Saleh. S. (2002). The effect of Nigella sativa oil against the liver damage induced by Schistosoma mansoni infection in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 79(1), 1-11. https://doi.org/10.1016/s0378-8741(01)00310-5.

Mansour, M. A. (2000). Protective effects of thymoquinone and desferrioxamine against hepatotoxicity of carbon tetrachloride in mice. *Life Sciences*, 66(26), 2583-2591. https://doi.org/10.1016/s0024-3205(00)00592-0.

Masoudzadeh, S. H., Mohammadabadi, M., Khezri, A., Stavetska, R. V., Oleshko, V. P., Babenko, O. I., Yemets, Z., & Kalashnik, O. M. (2020). Effects of diets with different levels of fennel (*Foeniculum vulgare*) seed powder on DLK1 gene expression in brain, adipose tissue, femur muscle and rumen of Kermani lambs. *Small Ruminant Research*, 193, 106276. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106276.

Nourbar, E., Mirazi, N., Yari, S., Rafieian-Kopaei, M., & Nasri. H. (2019). Effect of hydroethanolic extract of Nigella sativa L. on skin wound healing process in diabetic male rats. *International Journal of Preventive Medicine*, 10(1), 18. https://doi.org/10.4103/ijpvm.ijpvm_276_18.

NRC. (2001). Nutrient requirements of dairy cattle: 2001. National Academies Press.

Obeidat, B. S., Al-Khaza'leh, J. F., & Alqudah, A. M. (2023). Black cumin meal (*Nigella sativa*) as an alternative feed resource during the suckling period of Awassi ewes: Assessments of performance and health. *Animal Feed Science and Technology*, 306, 115820. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2023.115820.

Pardon, B., Hostens, M., Duchateau, L., Dewulf, J., De Bleecker, K., & Deprez. P. (2013). Impact of respiratory disease, diarrhea, otitis and arthritis on mortality and carcass traits in white veal calves. *BMC Veterinary Research*, 9, 1-14. https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-79.

Pise, H. N. & S. S. Jadhav. (2016). Evaluation of analgesic and antipyretic activity of Nigella sativa: an experimental study. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 6(4), 291-291. https://doi.org/10.5455/njppp.2016.6.07022016124.

Rezaei, H. & S. Kargar. (2023). Effect of Milk Replacer Plane of Nutrition on Intake, Weight Gain, and Skeletal Growth in Cold-Stressed Newborn Holstein Calves. *Research on Animal Production*, 14(42), 33-41. https://doi.org/10.61186/rap.14.42.33. [In Persian]

Salman, M. T., Khan, R. A., & Shukla. I. (2008). Antimicrobial activity of Nigella sativa Linn. seed oil against multi-drug resistant bacteria from clinical isolates. *Natural Product Radiance*, 7(1), 10-14.

Shaw, H. J., Innes, E. A., Morrison, L. J., Katzer, F., & Wells. B. (2020). Long-term production effects of clinical cryptosporidiosis in neonatal calves. *International Journal for Parasitology*, 50(5), 371-376. https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.03.002.

Shewita, R., & Taha. A. (2011). Effect of dietary supplementation of different levels of black seed (Nigella Sativa L.) on growth performance, immunological, hematological and carcass parameters of broiler chicks. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 77, 788-794.

Shokrollahi, B., & Sharifi, B. (2018). Effect of Nigella sativa seeds on growth performance, blood parameters, carcass quality and antibody production in Japanese quails. *Journal of Livestock Science*, 9(1), 56–64.

Sobhanirad, S., & Zarghi, R. (2017). The effect of exogenous enzymes on growth performance, some blood and rumen parameters of Brown Swiss fattening male bulls. *Research on Animal Production*, 8(15), 131-137. https://doi.org/10.29252/rap.8.15.131. [In Persian]

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]

Stefańska, B., Sroka, J., Katzer, F., Goliński, P., & Nowak. W. (2021).The effect of probiotics, phytobiotics and their combination as feed additives in the diet of dairy calves on performance, rumen fermentation and blood metabolites during the preweaning period. *Animal Feed Science and Technology*, 272, 114738. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114738.

Tariq, E., Sohaib, A.U., Asif, M., Munir, A.B., Akbar, J., Saleem, I., Hafeez, K. (2023). Antidiarrheal activity of methanolic extract of Nigella sativa seeds in rodents. *Journal of Xi'an Shiyou University, Natural Science Edition,* 19, 769-780.

Urie, N., Lombard, J., Shivley, C., Adams, A., Kopral, C., & Santin, M. (2018a). Preweaned heifer management on US dairy operations: Part III. Factors associated with Cryptosporidium and Giardia in preweaned dairy heifer calves. *Journal of Dairy Science*, 101(10), 9199-9213. https://doi.org/10.3168/jds.2017-14060.

Urie, N., Lombard, J., Shivley, C., Kopral, C., Adams, A., Earleywine, T., Olson, J. & Garry. F. (2018b). Preweaned heifer management on US dairy operations: Part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. *Journal of Dairy Science*, 101(10), 9229-9244. https://doi.org/10.3168/jds.2017-14019.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.61882/rap.2025.1497]