



تأثیر کنجاله‌های کنجد و سیاهدانه در جیره آغازین بر پاسخ رشد گوساله‌های شیرخوار

وحید فدایی مولودی^۱، کاظم کریمی^{۲*}، جعفر فخرایی^۳، ناصر کریمی^۴، قباد عسگری^۵

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، واحد پیشوا-ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

(vahidfadaei@iau.ac.ir)

۲- عضو هیئت علمی، گروه علوم دامی، واحد پیشوا-ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

(Kazem.karimi@iau.ac.ir)

۳- عضو هیئت علمی، گروه علوم دامی، واحد پیشوا-ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

(jafarfakhraei@iau.ac.ir)

۴- عضو هیئت علمی، گروه علوم دامی، واحد پیشوا-ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

(Naser.karimi@iau.ac.ir)

۵- عضو هیئت علمی، گروه علوم دامی، واحد پیشوا-ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

(Ghobadasgari@iau.ac.ir)

خلاصه

این پژوهش با ۲۰ رأس گوساله نر و ماده شیرخوار هلشتاین در ۴ گروه آزمایشی با طرح فاکتوریل (۲×۲) کاملاً تصادفی و مشاهدات تکراری انجام شد. تیمارها شامل: ۱) شاهد (خوراک آغازین)، ۲) شاهد + ۵٪ کنجاله کنجد، ۳) شاهد + ۵٪ کنجاله سیاهدانه و ۴) شاهد + ۵٪ از دو کنجاله بودند. صفات عملکرد رشد شامل وزن بدن در مقاطع مختلف، افزایش وزن روزانه و ابعاد بدن بررسی شدند. اثر تیمارهای دوم و چهارم بر بهبود صفات رشد معنی‌دار بود ($p < 0.05$). اثر تیمار چهارم بر وزن بدن در اواسط و انتهای دوره (به ترتیب ۵/۱۴ و ۵/۸۸ درصد)، بر میانگین افزایش وزن ماه اول، ماه دوم و کل دوره (به ترتیب ۷/۸۰، ۷/۸۵ و ۷/۸۲ درصد)، میانگین افزایش وزن روزانه (۷/۸۱ درصد)، و ابعاد بدنی بطور معنی‌دار بیشتر از بقیه تیمارها بود ($p < 0.05$). در کل استفاده از مخلوط دو کنجاله فوق در خوراک آغازین گوساله‌ها بدلیل اثرات هم‌افزایی باعث بهبود معنی‌دار صفات رشد نسبت به کاربرد مستقل آنها شد. این یافته‌ها استفاده استراتژیک از منابع پروتئینی گیاهی جایگزین در برنامه تغذیه و خوراک آغازین گوساله را حمایت می‌کند.

کلمات کلیدی: ابعاد بدنی، پاسخ رشد، جیره آغازین، سیاهدانه، کنجد، گوساله شیرخوار.



۱. مقدمه

دوره شیرخوارگی بدلیل نقش حیاتی آن در رشد و نمو گوساله‌ها از حساس‌ترین دوره‌های پرورش گوساله‌های شیری محسوب می‌شود [1,2]. تغذیه مناسب و توجه هم‌زمان به رشد بدنی و سلامت گوساله از مهم‌ترین اقدامات این دوره به شمار می‌آیند [3,4]. گوساله‌های شیرخوار به دلیل رشد سریع و توسعه اندام‌های مختلف بدن، نیازمند جیره‌های غذایی با تراکم بالای مواد مغذی هستند [5]. این نوع جیره‌ها نقش حیاتی در شکل‌گیری دستگاه گوارش، رشد اسکلتی و عضلانی، و بهبود ایمنی دارند. هرگونه کاستی در تغذیه این دوره می‌تواند اثرهای منفی بلند مدتی بر رشد و سلامتی گوساله داشته باشد [6,7].

کنجاله‌های سیاهدانه و کنجد به دلیل دارا بودن مواد مؤثره گیاهی ارزشمند مانند تیموکینون، تیمول، سسامین و سسامولین، پتانسیل بالایی در بهبود عملکرد رشد، سلامت و ایمنی دام‌ها دارند [8,9]. همچنین کنجاله‌های کنجد و سیاهدانه دارای ترکیبات مغذی ارزشمندی هستند که می‌توانند در تکمیل خصوصیات جیره‌های غذایی گوساله‌ها مورد استفاده قرار گیرند [10]. کنجاله کنجد و سیاهدانه، باقیمانده روغن‌گیری از دانه‌های کنجد و سیاهدانه بوده که حاوی مقادیر قابل توجهی پروتئین، اسیدهای آمینه ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند که این ترکیبات می‌توانند به بهبود رشد و توسعه اندامی گوساله‌ها کمک کنند [11,12].

در هنگام شیرگیری، میزان دریافت پروتئین قابل هضم از خوراک جامد بر حسب عادت غذایی گوساله به مراتب کمتر از میزان پروتئین دریافتی از شیر کامل یا جایگزین‌های شیر است و چنانچه از منابع پروتئینی با کیفیت بالا و قابلیت هضم مناسب در جیره استفاده نشود، رشد گوساله به شدت افت می‌کند [13]. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که افزودن کنجاله‌های کنجد و سیاهدانه به جیره گوساله‌های شیرخوار باعث افزایش وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل غذایی و تقویت رشد می‌شوند. این بهبود در عملکرد رشد ناشی از افزایش جذب مواد مغذی و تحریک اشتها است [7,8,9]. همچنین، ترکیبات فعال موجود در این کنجاله‌ها با کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب در گوساله‌های شیرخوار، سلامت دستگاه گوارش را بهبود بخشیده و از بروز بیماری‌های عفونی جلوگیری می‌کنند [12].

بررسی تأثیر سطوح مختلف کنجاله کنجد و سیاهدانه بر شاخص‌های رشد گوساله‌ها می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در اختیار قرار دهد. از سوی دیگر، نقش تغذیه‌ای کنجاله‌های سیاهدانه و کنجد و بر هم‌کنش آن‌ها با مواد مغذی جیره در نشخوارکنندگان بالغ تا حدود زیادی مشخص شده است، اما در مورد گوساله‌های شیرخوار مصرف آن‌ها در خوراک آغازین و اثر مثبت بر صفات رشد موضوعی پر چالش با خلاء تحقیقاتی زیاد و ابهامات فراوان است. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تأثیر مصرف سطوح مختلف کنجاله سیاهدانه و کنجد در خوراک آغازین بر پاسخ رشد در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین انجام شد.

۲. مواد و روش تحقیق

این تحقیق در فصل تابستان با استفاده از ۲۰ راس گوساله نر و ماده هلشتاین (با میانگین وزن $42/38 \pm 3/08$ کیلوگرم و میانگین سن $3 \pm 0/5$ روز) در ۴ تیمار (۵ گوساله در هر تیمار) از تولد تا سن شیرگیری (۶۵ روزگی) در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل (2×2) با مشاهدات تکراری و با استفاده از مدل مختلط در یک دامداری بزرگ گاو شیری واقع در حومه شهرستان ساوه به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه (شاهد) حاوی خوراک آغازین، ۲) جیره پایه + ۵٪ کنجاله سیاهدانه، ۳) جیره پایه + ۵٪ کنجاله کنجد و ۴) جیره پایه + ۵٪ کنجاله سیاهدانه +



۵٪ کنجاله کنجد بودند. صفات عملکرد رشد شامل وزن ابتدا و انتهای دوره و افزایش وزن روزانه و ابعاد بدنی شامل اندازه‌های طول بدن، قد یا ارتفاع از جدوگاه و دور سینه بودند. تمامی گوساله‌ها در سنین تولد، ۳۰ روزگی و زمان شیرگیری (۶۵ روزگی) وزن کشی شده و وزن دقیق آن‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۵۰ گرم ثبت گردید. تفاوت وزن و میانگین افزایش وزن روزانه در فواصل بین سنین یاد شده نیز محاسبه و ثبت گردید. اندازه‌گیری وزن گوساله‌ها راس ساعت ۸ صبح، قبل از توزیع شیر یا خوراک انجام گرفت. برای این کار از ۶ ساعت قبل تغذیه با شیر قطع شد و در سنین بالاتر کنسانتره مصرفی گوساله‌ها نیز از دسترس آن‌ها برداشته شد و تا زمان وزن کشی تنها آب به صورت آزاد در اختیار آن‌ها قرار داشت. همچنین اندازه‌گیری ابعاد بدنی با استفاده از متر استاندارد اندازه‌گیری و ثبت شد.

گوساله‌ها قبل از قرار گرفتن در جایگاه‌های انفرادی برای حصول اطمینان از سلامتی و عدم ابتلا به بیماری مورد معاینه دقیق دامپزشکی قرار گرفتند. سپس مشخصات آنها ثبت و بعد از آن توزین دقیق صورت گرفت. در ۳ روز اول بعد از زایش تغذیه با آغوز به طور کامل برای تمامی گوساله‌ها با میزان ۴ لیتر (حدود ۱۰ درصد وزن بدن) در دو نوبت در روز انجام شد. بعد از قرار گرفتن گوساله‌ها در جایگاه‌ها، آب تمیز و خوراک وزن شده در اختیار آنها قرار گرفت. علاوه بر آن روزانه دو نوبت شیر تازه با ماده خشک ۱۲ درصد در اختیار آنها قرار گرفت. از ابتدای آزمایش دسترسی آزاد گوساله‌ها به جیره‌های آزمایشی فراهم شد. جیره‌های آزمایشی به وسیله نرم افزار AminoCow نسخه ۲-۵-۳ تنظیم و در مکان مناسب ذخیره شدند. ترکیب جیره‌های آزمایشی مطابق جدول ۱ بود.

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی و درصد اجزای خوراکی جیره‌ها

اجزای خوراک (درصد)	شاهد	سیاهدانه ۵٪	کنجد ۵٪	مخلوط سیاهدانه و کنجد
یونجه خرد شده	۵/۱۰	۵/۱۰	۵/۱۰	۵/۱۰
کاه خرد شده	۵/۱۰	۵/۱۰	۵/۱۰	۵/۱۰
آرد جو	۱۵/۴۰	۱۵/۳۰	۱۵/۳۰	۱۳/۵۰
آرد ذرت	۳۷/۳۲	۳۶/۶۹	۳۵/۱۴	۳۳/۰۵
کنجاله سویا ۴۴٪	۲۴/۷۸	۲۲/۸۰	۲۲/۲۵	۲۲/۱۵
سبوس گندم	۹/۳۰	۷/۲۱	۹/۳۱	۸/۳۰
کنجاله سیاهدانه	۰	۵/۱۰	۰	۵/۱۰
کنجاله کنجد	۰	۰	۵/۱۰	۵/۱۰
دی کلسیم فسفات	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰
نمک خوراکی	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
سدیم بیکربنات	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
مکمل ویتامینی- معدنی*	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
ترکیب شیمیایی جیره (درصد)				
پروتئین خام	۲۱/۷۵	۲۱/۳۲	۲۱/۴۱	۲۱/۴۵
انرژی خالص نگهداری (مگا کالری بر کیلوگرم)	۱/۹۵	۱/۹۴	۱/۹۵	۱/۹۴
انرژی خالص رشد (مگا کالری بر کیلوگرم)	۱/۳۱	۱/۳۰	۱/۳۱	۱/۳۰
فیبر محلول در شوینده خنثی (NDF)	۲۲/۱۱	۲۱/۶۶	۲۱/۴۱	۲۱/۷۹
فیبر محلول در شوینده اسیدی (ADF)	۱۱/۱۱	۱۰/۷۸	۱۰/۷۱	۱۰/۹۱
خاکستر (Ash)	۷/۲۲	۷/۵۷	۷/۸۷	۷/۵۹
چربی خام (EE)	۳/۱۰	۳/۱۱	۳/۲۰	۳/۱۲



۴۴/۹۴	۴۷/۲۶	۴۷/۹۶	۴۹/۶۱	کربوهیدرات‌های غیر فیبری (NFC)
۰/۵۴	۰/۵۱	۰/۵۰	۰/۵۳	کلسیم
۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۳۴	فسفر

*هر کیلوگرم از مکمل فوق حاوی ۲۵۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین آ، ۵۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین دی، ۱۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین ای، ۱۲۰ گرم کلسیم، ۲۰ گرم فسفر، ۲۰/۵۰ گرم منگنز، ۱۸۶ گرم سدیم، ۲/۲۵ گرم منگنز، ۷/۷۰ گرم روی، ۱/۲۵ گرم آهن، ۳ گرم گوگرد، ۱۴ گرم کبالت، ۱/۲۵ گرم مس، ۵۶ گرم ید و ۱۰ گرم سلنیوم بود.

داده‌های به دست آمده از این آزمایش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل (۲×۲) با استفاده از مدل مختلط (Mixed Model) با مدل آماری دارای مشاهدات تکراری در زمان و اثر وزن اولیه گوساله به عنوان متغیر کمکی (کواریت) بوسیله نرم افزار SAS [14] نسخه ۲۰۰۴ تجزیه و تحلیل شدند.

۳. نتایج و بحث

نتایج مربوط به تأثیر تغذیه با جیره‌های حاوی سطوح مختلف کنجاله‌های سیاهدانه و کنجد بر میانگین وزن بدن گوساله‌ها در مقاطع مختلف دوره آزمایش در جدول ۲ ارائه شده است. میانگین وزن بدن گوساله‌ها در اواسط و انتهای دوره بطور معنی‌دار تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرار گرفت ($p < 0.05$). به دلیل انتخاب اولیه گوساله‌ها در محدوده وزنی مشابه و پیش بینی وزن اولیه در مدل تجزیه و تحلیل، اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارها در این صفت مشاهده نشد.

جدول ۲- اثر تیمارهای مختلف بر وزن بدن گوساله‌ها در مقاطع مختلف آزمایش

صفات مورد بررسی (کیلوگرم)			سطوح مختلف تیمارهای آزمایشی	
وزن انتهای دوره	وزن اواسط دوره	وزن ابتدای دوره	کنجد	سیاهدانه
۹۱/۲۵ ^b	۶۷/۲۳ ^{ab}	۴۳/۲۰	۰	۰
۹۰/۰۰ ^b	۶۵/۸۹ ^b	۴۱/۸۰	٪۵	۰
۸۸/۵۰ ^c	۶۵/۱۱ ^b	۴۱/۷۰	۰	٪۵
۹۵/۵۳ ^a	۶۹/۶۶ ^a	۴۳/۸۰	٪۵	٪۵
۲/۱۱	۲/۰۴	۲/۲۶	SEM	
۰/۰۰۰	۰/۰۲۳	۰/۳۳۳	معنی‌داری اثر سیاهدانه	
۰/۰۲۱	۰/۰۱۵	۰/۳۵۶	معنی‌داری اثر کنجد	
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۵۲	معنی‌داری سیاهدانه × کنجد	

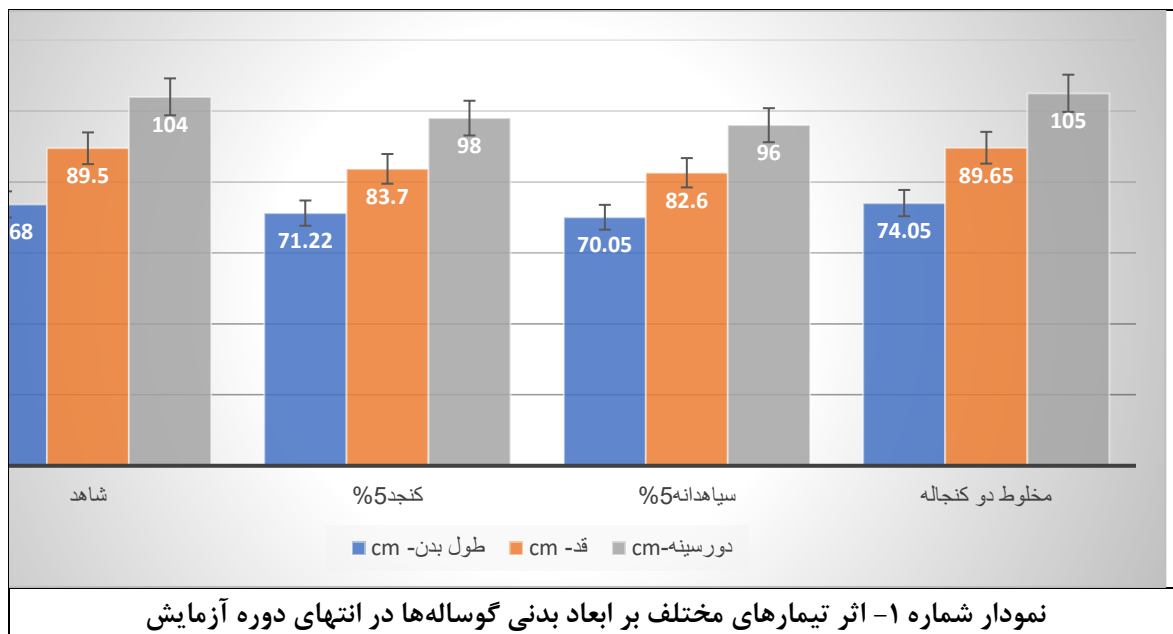
*حروف انگلیسی متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی‌دار ($p < 0.05$) بین میانگین صفات در تیمارهای مختلف می‌باشد. SEM=انحراف استاندارد میانگین.

بیشترین وزن اواسط دوره مربوط به تیمار چهارم با مقدار ۶۹/۶۶ کیلوگرم و کمترین مقدار مربوط به تیمارهای دوم و سوم به ترتیب با مقادیر ۶۵/۸۹ و ۶۵/۱۱ کیلوگرم بود ($p < 0.05$). تیمار شاهد حد وسط دو گروه یاد شده بود و تفاوت معنی‌داری با آنها نداشت. بطور مشابه، بیشترین وزن انتهای دوره با مقدار ۹۵/۵۳ کیلوگرم به تیمار چهارم و کمترین با مقدار ۸۸/۵۰ کیلوگرم به تیمار سوم تعلق داشت. تیمارهای اول و دوم به ترتیب با مقدار ۹۱/۲۵ و ۹۰ کیلوگرم با اختلاف معنی‌دار با دو گروه یاد شده در وسط این دامنه قرار داشتند ($p < 0.05$). بنابراین تیمار چهارم یا مخلوط توأم دو کنجاله بیشترین وزن انتهای دوره را در بین تیمارها داشت. این نتیجه نشان می‌دهد که کنجد یا سیاهدانه هیچ‌کدام به تنهایی وزن گوساله را به شکل مطلوب افزایش نمی‌دهند، اما ترکیب توأم آن دو این اثر را دارد. مخلوط سیاهدانه و کنجد دارای اثر هم‌افزایی (سینرژیستی) است و می‌تواند باعث افزایش بیشتر وزن گوساله‌ها بشود. این اثر احتمالاً به دلیل تأثیر ترکیب توأم ترکیبات فعال موجود در سیاهدانه (ترکیبات فنلی مانند تیمول و تیموکینون) و کنجد (سسامین و سسامولین، لیگنان‌ها و اسیدهای



چرب ضروری) است که به طور همزمان باعث افزایش هضم و جذب مواد مغذی و بهبود متابولیسم مواد مغذی در بدن می‌شوند. این نتیجه با سایر گزارشات مرتبط در این مورد همخوانی دارد [4,10,11,12].

همچنین در تأیید نتایج جدول ۲، تأثیر تغذیه با جیره‌های حاوی سطوح مختلف کنجاله‌های سیاهدانه و کنجد بر میانگین اندازه‌های بدن (طول بدن، قد یا ارتفاع از جدوگاه و دور سینه) گوساله‌ها در انتهای دوره آزمایش در نمودار شماره ۱ به شرح ذیل ارایه شده است. در این مورد هم تیمار مخلوط دو کنجاله در بین تیمارها از بیشترین اندازه طول بدن، قد و دوره سینه برخوردار بود ($p < 0.05$).



بر طبق نتایج جدول ۳، روند افزایش وزن در ماه اول و دوم تقریباً مشابه بود و بیشترین افزایش وزن و بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه در تمامی صفات، مربوط به تیمار چهارم و کمترین متعلق به تیمار سوم بود ($p < 0.05$). تیمارهای اول و دوم معمولاً با افزایش وزن بیشتر از تیمار سوم اما بدون تفاوت معنی‌دار با تیمارهای سوم و چهارم در وسط این دامنه قرار داشتند.

جدول ۳- اثر سطوح مختلف کنجاله‌های سیاهدانه و کنجد بر افزایش وزن گوساله‌ها در مقاطع مختلف آزمایش

صفات مورد بررسی (کیلوگرم)				سطوح مختلف تیمارهای آزمایشی	
افزایش وزن ماه اول	افزایش وزن ماه دوم	افزایش وزن کل دوره	میانگین افزایش وزن روزانه (گرم)	کنجد	سیاهدانه
۲۴/۰۳ ^{ab}	۲۴/۰۲ ^{ab}	۴۸/۰۵ ^{ab}	۸۰۱ ^b	.	.
۲۴/۰۹ ^{ab}	۲۴/۱۱ ^{ab}	۴۸/۲۰ ^{ab}	۸۰۳ ^b	%۵	.
۲۳/۴۱ ^b	۲۳/۳۹ ^b	۴۶/۸۰ ^b	۷۸۰ ^c	.	%۵
۲۵/۸۶ ^a	۲۵/۸۷ ^a	۵۱/۷۳ ^a	۸۶۳ ^a	%۵	%۵
۰/۹۶	۰/۹۹	۱/۲۶	۱۵/۵۱	SEM	
۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	معنی‌داری اثر سیاهدانه	



معنی داری اثر کنجد	۰/۰۳۶	۰/۰۳۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳
معنی داری سیاهدانه × کنجد	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

*حروف انگلیسی متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی دار ($P < 0.05$) بین میانگین صفات در تیمارهای مختلف می باشد. SEM = انحراف استاندارد میانگین.

تنها استثنا در مورد صفت میانگین افزایش وزن روزانه بود که سه گروه متفاوت با اختلاف معنی دار به ترتیب شامل تیمارهای چهارم (۸۶۲ گرم)، اول و دوم (۸۰۱ و ۸۰۳ گرم) و تیمار سوم (۷۸۰ گرم) مشاهده شد ($P < 0.05$). در این مورد نیز مشابه قبل، تیمار چهارم بیشترین مقادیر میانگین افزایش وزن روزانه را در بین تیمارها داشت. این نتایج با نتایج حاصل از تأثیر این کنجاله ها در افزایش وزن بدن در مقاطع مختلف دوره آزمایش هماهنگی داشت. این امر حاکی از تأثیر بهتر ترکیب توام این کنجاله ها بر صفات رشد نسبت به اثر مستقل هر کدام از آنها می باشد. اثر هم افزایی دو کنجاله کنجد و سیاهدانه می تواند باعث بهبود رشد و افزایش بیشتر وزن گوساله ها بشود. این نتیجه ممکن است به دلیل بهبود هضم و جذب مواد مغذی، افزایش اشتها و یا تأثیرات مثبت بر متابولیسم انرژی باشد که ناشی از حضور ترکیبات فعال موجود در کنجاله های سیاهدانه و کنجد است [9,11]. نشان داده شده که سیاهدانه علاوه بر ترکیبات ذکر شده در قبل، حاوی ترکیبات فیتوشیمیایی فعال مانند تیمو کینون، تیمو هیدرو کینون، تیمول و کارواکرول است که خاصیت آنتی اکسیدانی، ضد التهابی و ضد میکروبی دارند [10]. کنجد نیز سرشار از لیگنان ها (سسامین و سسامولین) است که خاصیت آنتی اکسیدانی قوی داشته و از استرس اکسیداتیو جلوگیری می کنند [8,11]. این ترکیبات با بهبود هضم و جذب مواد مغذی، افزایش فعالیت آنزیم های گوارشی و کاهش استرس اکسیداتیو، عملکرد رشد را بهبود می بخشد [9].

اثبات شده که بین صفات مختلف رشد همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی مثبت وجود دارد [13,15]، بنابراین با تحت تأثیر قرار گرفتن صفت وزن دام به عنوان صفت اصلی رشد، بقیه صفات نیز تحت تأثیر قرار گرفته و بهبود خواهند یافت. به نظر می رسد در این آزمایش با تأمین منابع پروتئینی با کیفیت و با قابلیت جذب مناسب از کنجاله های سیاهدانه و کنجد در جیره گوساله ها، کاستی های مواد مغذی قابل جذب جیره جبران شده و علاوه بر آن با تحریک رشد ناشی از حضور ترکیبات فعال گیاهی، تأثیر مثبت این فرآیند در عملکرد رشد و افزایش وزن گوساله ها مشاهده شده است.

طی گزارشی نشان داده شد که افزودن ۱۰ و ۲۰ درصد کنجاله کنجد به جیره بره های پرواری در حال رشد، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذایی و هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن را در مقایسه با جیره های بدون کنجد بهبود داد و موجب افزایش گوارش پذیری پروتئین خام و الیاف خام جیره گردید [16]. همچنین پیشنهاد شده که کنجاله کنجد به عنوان یک منبع پروتئینی مناسب می تواند تا ۸ درصد بدون هیچ اثر منفی بر عملکرد و کیفیت گوشت بره های پرواری جایگزین کنجاله سویا شود و هزینه خوراک را کاهش دهد [17].

Rahmani و همکاران [2]، نیز گزارش کردند که استفاده از کنجاله کنجد به میزان ۳٪ در جیره گوساله ها باعث افزایش وزن روزانه و بهبود عملکرد رشد شد. در این مورد، دلیل این بهبود به اثرات مثبت تغذیه ای حضور ترکیبات لیپیدی و پروتئینی با کیفیت بالا در کنجاله کنجد نسبت داده شد. همچنین طی تحقیقی مکمل کردن کنجاله سیاهدانه با جیره آغازین گوساله های شیرخوار باعث افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی گوساله ها گردید. بدنبال کسب این نتیجه ادعا شد که این بهبود ناشی از افزایش جذب مواد مغذی و تحریک اشتها در گوساله های شیرخوار می باشد [18].

نیکوکلام میرزایی و همکاران [13]، در تحقیق خود تأثیر افزودن مکمل پروتئینی در خوراک آغازین گوساله ها بر عملکرد رشد، اندازه ابعاد بدن و بازده مصرف خوراک در زمان های مختلف قبل و بعد شیرگیری با استفاده از ۴۰ رأس گوساله هلشتاین در ۴ گروه آزمایشی را بررسی کردند. مکمل مصرفی گوساله ها از نوع متیونین پوشش دار به میزان ۲ گرم در روز برای هر گوساله در خوراک آغازین استفاده شد. صفات اندازه گیری شده شامل عملکرد رشد (میزان وزن و افزایش وزن



روزانه) و تعیین ابعاد بدن (اندازه طول بدن و اندازه قد یا ارتفاع بدن) گوساله‌ها بود. نتایج نشان داد افزایش وزن مقاطع مختلف و میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در مقایسه با شاهد به طور متوسط به ترتیب ۹/۱۲ و ۱۰/۲۸ درصد بیشتر بود. همچنین تیمارهای مصرف کننده مکمل متیونین میانگین وزن بیشتر (۴/۱۶٪) و میانگین افزایش قد بیشتری (۸/۱۵٪) نسبت به شاهد داشتند. یافته‌های تحقیق فوق با نتایج این تحقیق هماهنگی داشت و در تأیید این مطلب است که مکمل سازی خوراک آغازین گوساله با جایگزین پروتئینی قابل جذب و رفع نقص مواد مغذی آن در رشد گوساله‌ها تأثیر معنی‌دار خواهد داشت.

هلیرودی و همکاران [3]، اثر سطوح مختلف پودر ریشه شیرین بیان در جیره آغازین بر عملکرد رشد و شاخص‌های اسکلتی گوساله‌های شیرخوار نژاد هلشتاین را بررسی کردند. شیرین بیان گیاهی چندساله از خانواده لگومینه است و از نظر ترکیبات فیتوشیمیایی و خواص درمانی شباهت‌های زیادی با سیاهدانه دارد. بر طبق نتایج این تحقیق، میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در دو دوره قبل و بعد از شیرگیری نیز بیشتر از شاهد بود. علاوه بر آن میانگین سن از شیرگیری این گوساله‌ها نیز ۱۰ روز کمتر و وزن شیرگیری آنها بیشتر از شاهد بود. در کل نتایج این تحقیق نشان داد می‌توان به خوبی از سطح ۵ درصد پودر ریشه شیرین بیان در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار برای بهبود صفات رشد استفاده کرد.

Niroumand و همکاران [6]، در مطالعه خود اثر متقابل بین سطح پروتئین خام جیره آغازین (۱۸ و ۲۲ درصد) و تأمین مکمل پروتئینی جایگزین در سطح ۰/۱ و ۰/۲ درصد ماده خشک جیره را بر عملکرد گوساله‌ها مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی سطوح بالای پروتئین خام و مکمل شده با پروتئین جایگزین، بیشترین وزن بدن، افزایش وزن روزانه، وزن شیرگیری و وزن پایان دوره را داشتند.

البته تمامی یافته‌های موجود در زمینه مکمل سازی خوراک آغازین گوساله‌ها با مواد پروتئینی هم‌خوانی کامل نداشته و نتایج ناسازگار نیز در این زمینه وجود دارد. بخشی از عدم هم‌خوانی یافته‌ها ممکن است به دلیل تفاوت سن و جنس گوساله‌ها، تفاوت در میزان کارایی و توسعه شکمبه گوساله‌ها و نیز تفاوت در قابلیت هضم خوراک بکار رفته و یا نسبت متفاوت بخش تجزیه نشده پروتئین جیره و به خصوص قابلیت هضم متفاوت اجزای جیره آغازین گوساله‌ها باشد [1,15]. در این خصوص نیاز به انجام تحقیقات بیشتری احساس می‌شود.

۴. نتیجه‌گیری

در یک جمع‌بندی کلی، می‌توان اظهار داشت بر اساس نتایج به دست آمده از این آزمایش، مصرف سطوح مختلف کنجاله‌های سیاهدانه و کنجد در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار هلشتاین باعث افزایش وزن بدن در مقاطع مختلف، افزایش میانگین رشد روزانه و کل دوره و نیز افزایش عملکرد رشد و توسعه رشد اسکلتی و ابعاد بدنی گوساله‌ها گردید. بنابراین استفاده از این کنجاله‌ها به ویژه مخلوط توأم آنها (۵٪ از هر کنجاله)، در خوراک آغازین گوساله‌ها قابل توصیه به دامداران است.

۵. مراجع

1. Molano, R.A. Saito, A. Luchini, D.N. and Van Amburgh, M.E. (2020), "Effects of rumen-protected methionine or methionine analogs in starter on plasma metabolites, growth, and efficiency of Holstein calves from 14 to 91 d of age, "Journal of Dairy Science, **103**, pp10136–10151.



2. Rahmani, A. Alizadeh, A. and Bakhshalinejad, R. (2020), "Effects of dietary sesame meal on growth performance and blood parameters in suckling calves," *Journal of Livestock Science and Technologies*, **8**(1), pp 45-52.

۳- هلیروودی، م. دیانی، ا. شریفی حسینی، م.م. و جشاری، م. (۱۴۰۳)، "اثر سطوح مختلف پودر ریشه شیرین بیان در جیره آغازین بر عملکرد، شاخص‌های رشد اسکلتی و سلول‌های خونی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین،" نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان، **۴**(۱۲)، ۱۸-۲۰.

۴- ضرغامی، ع. زالی، ا. گنج خانلو، م. صادقی، م. و رفیع پور، ر. (۱۴۰۳)، "تأثیر سطوح مختلف مکمل لیپیدول بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای گوساله‌های شیرخوار هلشتاین،" نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان، **۳**(۱۲)، ۲۱-۳۸.

5. National Research Council (NRC). (2001), "*Nutrient Requirements of Dairy Cattle*," 7th revision, Washington, DC, USA.

6. Niroumand, M. Rezayazdi, K. and Ganjkhanelou, M. (2020), "Interaction between crude protein level and rumen protected amino acids in starter diet on performance of dairy calves," *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, **14**(2), pp 189-204.

۷- محروقی، م. دانش مسگران، م. و وکیلی، س.ع. (۱۴۰۳)، "اثر منبع پروتئین جیره آغازین بر عملکرد رشد، شاخص‌های رشد اسکلتی و فراسنجه‌های پلاسمای گوساله‌های شیرخوار هلشتاین،" نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان، **۳**(۱۲)، ۷۱-۸۶.

8. Sadeghi, A. Toghyani, M. and Gheisari, A. (2021), "Effects of dietary sesame meal on immune response and blood parameters in suckling calves," *Journal of Animal Science and Technology*, **63**(2), pp 123-132.

9. Alagawany, M. El-Hack, M. E. A. Farag, M. R. and Tiwari, R. (2021), "The use of *Nigella sativa* in animal nutrition: A review," *Animals*, **11**(3), pp 751.

10. Gholamnezhad, Z. Havakhah, S. and Boskabady, M. H. (2016), "Pharmacological effects of *Nigella sativa* and its constituent, thymoquinone: A review," *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, **19**(10), pp 1008-1020.

11. Karimi, A. Sadeghi, G. H. and Vaziry, A. (2020), "Effects of dietary sesame meal on lipid profile and blood parameters in suckling calves," *Journal of Animal Science and Biotechnology*, **11**(1), pp 1-9.

12. Mohammadi, V. Ghazanfari, S. and Mohammadi-Sangcheshmeh, A. (2017), "Effects of dietary *Nigella sativa* meal on antioxidant status and blood parameters in suckling calves," *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **101**(5), pp 1087-1094.

۱۳- نیکوکلام میرزایی، ح. فرودی، ف. کریمی، ن. و عسگری، ق. (۱۴۰۲)، "بررسی پاسخ رشد و کارایی مصرف خوراک در گوساله‌های از شیر گرفته شده هلشتاین بعد از مصرف مکمل متیونین پوشش‌دار،" نشریه علوم دامی، دوره ۳۶، شماره ۱۴۱، ۴۵-۵۸.

14. SAS Institute Inc. (2004), "SAS user's guide: Statistics (Version 9.1)," SAS Institute Inc.

15. Stamey, J. A. Janovick, N. A. Kertz, A. F. and Drackley, J.K. (2012), "Influence of starter protein content on growth of dairy calves in an enhanced early nutrition program," *Journal of Dairy Science*, **95**, pp 3327-3336.



16. Obeidat, B.S. Abdullah, A.Y. Mahmoud, K.Z. Awawdeh, M.S. Al-Beitawi, N.Z. and Al-Lataifeh, F.A. (2009), "Effects of feeding sesame meal on growth performance, nutrient digestibility, and carcass characteristics of Awassi lambs," *Small Ruminant Research*, **82**(1): pp 13-19.
17. Omar, J.A. (2002), "Effects of feeding different levels of sesame oil cake on performance and digestibility of Awassi lambs," *Small Ruminant Research*, **46**(2-3): pp 1877-190.
18. El-Bahr, S. M. (2015), "Effect of *Nigella sativa* on oxidative stress and immune response in animals: A review," *Journal of Applied Animal Research*, **43**(3), pp 241-246.



The effect of sesame and black seed meals in starter diets on growth response of suckling calves

Vahid Fadaei Muloodi¹, Kazem Karimi^{2*}, Jafar Fakhraei³, Naser Karimi⁴, and Ghobad Asgari⁵

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Pishva-Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Pishva-Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
3. Assistant Professor, Department of Animal Science, Pishva-Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
4. Assistant Professor, Department of Animal Science, Pishva-Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
5. Assistant Professor, Department of Animal Science, Pishva-Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

*Corresponding author E-mail: Kazem.karimi@iau.ac.ir

Abstract

The aim of this study was evaluating the effects of supplementing Holstein suckling calves' starter diets with sesame meal (SM) and black seed meal (BSM) on growth response and body dimensions. Twenty calves were randomly assigned to four treatments: 1) control (basal diet), 2) control +5% SM, 3) control +5% BSM, and 4) control +5% SM +5% BSM, in a factorial design with repeated measures. Results showed that Treatments 2 and 4 significantly improved growth parameters ($p < 0.05$). Notably, Treatment 4 demonstrated superior performance, increasing mid- and final body weights by 5.14% and 5.88%, respectively, and enhancing average daily gain by 7.81% compared to other groups. The study concludes that a balanced combination of SM and BSM in starter diets optimally enhances calf growth performance and improve body dimensions, suggesting synergistic benefits when these protein sources are used together rather than individually at higher inclusion rates. These findings support the strategic use of alternative plant proteins in calf nutrition programs.

Key words: Body dimension, black seed, gain response, sesame, starter diet, suckling calves.