

تأثیر نسبت‌های مختلف پروتئین تجزیه پذیر به پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه بر عملکرد و بازدهی خوراک در بزغاله‌های سانن

عطیه رحیمی^{۱*}، عباسعلی ناصریان^۲، حمیدرضا ظاهر فریمانی^۳، علیرضا شهدادی^۴، رضا ولی زاده^۲

۱دانشجوی دکتری تغذیه نشخوارکنندگان دانشگاه فردوسی مشهد

۲استاد تغذیه نشخوارکنندگان دانشگاه فردوسی مشهد

۳ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح نژاد دام دانشگاه بیرجند

۴دانشجوی دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام دانشگاه فردوسی مشهد

*ایمیل نویسنده مسئول: atiehrahimi.um@gmail.com

چکیده

در این آزمایش، اثرات نسبت‌های مختلف RDP به RUP در جیره بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل و بازدهی خوراک در بزغاله‌های سانن ایرانی بررسی شد. بدین منظور ۱۵ رأس بزغاله سانن با میانگین وزنی $14/5 \pm 0/4$ کیلوگرم و میانگین سنی 149 ± 2 روز در یک طرح کاملاً تصادفی قرار گرفتند. سه جیره ایزونیتروژنیک با نسبت‌های مختلف RDP به RUP به ترتیب $15/5 : 18/5$ ، $18/5 : 21/5$ و $19/9 : 21/5$ تنظیم شدند. به منظور رسیدن به این نسبت‌ها از سطوح ۰، ۲/۵ و ۵ درصد پودر گوشت در ماده خشک جیره استفاده شد. جیره‌های آزمایشی به مدت ۶۰ روز طی سه دوره آزمایشی ۲۰ روزه به بزغاله‌ها تغذیه شد. داده‌ها با رویه (GLM) برنامه آماری SAS ویرایش ۹/۱ تجزیه آماری شدند. نتایج نشان داد که وزن بزغاله‌ها در انتهای هر دوره آزمایش، افزایش وزن روزانه در هر دوره و کل دوره‌ها، ماده خشک مصرفی و ماده خشک مصرفی به ازای درصد وزن بدن، ضریب تبدیل و بازدهی خوراک به طور معنی‌دار تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ($P > 0/05$)، اما با افزایش نسبت RUP به RDP در جیره همگی روند افزایشی را نشان دادند. بنابراین با افزایش نسبت RUP به RDP در جیره بهبود در عملکرد بزغاله‌های سانن احتمالاً به دلیل استفاده بهتر از نیتروژن مشاهده شد.

کلمات کلیدی: پروتئین جیره - افزایش وزن - ضریب تبدیل - بازدهی - بزغاله‌های سانن.

مقدمه

پروتئین یکی از مواد مغذی محدود کننده در جیره نشخوارکنندگان است. رشد نشخوارکنندگان نیاز به پروتئین قابل متابولیسم برای سنتز بافتی دارد. پروتئین به صورت ترکیبی از پروتئین تجزیه پذیر شکمبه ای (RDP) و پروتئین غیر قابل تجزیه شکمبه ای (RUP) در جیره نشخوارکنندگان فراهم می‌شود. وجود RDP در جیره نه تنها نیاز پروتئینی برای میکروارگانیسمهای شکمبه را فراهم می‌کند، بلکه پروتئین میکروبی مورد نیاز حیوان میزبان را نیز تأمین می‌کند. اما با این وجود پروتئین میکروبی قادر نیست احتیاجات پروتئین قابل متابولیسم برای رشد سریع گوساله‌ها، بره‌ها و بزغاله‌های در حال رشد را به تنهایی فراهم کند و مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از پروتئین عبوری در جیره نشخوارکنندگان در حال رشد سبب بهبود استفاده از پروتئین و در نتیجه بهبود عملکرد آنها شده است (۳). افزایش نسبت RUP در جیره گوساله‌ها و بزغاله‌ها سبب بهبود افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک شده است و عدم توازن RDP به RUP در جیره نشخوارکنندگان در حال رشد می‌تواند سنتز پروتئین میکروبی، هضم شکمبه ای و قابلیت دسترسی پروتئین برای حیوان را دچار اختلال کند (۷). اطلاعات محدودی در مورد تأثیر نسبت‌های مختلف RDP به RUP در جیره

بزغاله های ایرانی وجود دارد. بنابراین مطالعه حاضر به منظور بررسی اثرات نسبت‌های مختلف RDP به RUP در جیره بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل و بازدهی خوراک در بزغاله های سانن ایرانی انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۱۵ رأس بزغاله سانن با میانگین وزنی $۱۴/۵ \pm ۰/۴$ کیلوگرم و میانگین سنی ۱۴۹ ± ۲ روز در قالب یک طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. سه جیره ایزونیتروژنیک و ایزونیتروژنیک با نسبت‌های مختلف RDP به RUP به ترتیب ۱۵/۵ : ۸۴/۵، ۱۸/۵ : ۸۱/۵ و ۱۹/۹ : ۸۰/۱ (۵/۴۵، ۴/۴۰ و ۴/۰۲) براساس جداول احتیاجات غذایی گوسفند و بز (۱۹۸۵) تنظیم شدند. به منظور رسیدن به این نسبتها از سطوح ۰، ۲/۵ و ۵ درصد پودر گوشت در ماده خشک جیره استفاده شد. جیره‌های آزمایشی به مدت ۶۰ روز طی سه دوره آزمایشی ۲۰ روزه به بزغاله ها تغذیه شد. تمامی بزغاله ها در جایگاه انفرادی نگهداری شده و دو بار در روز (۸ صبح و ۸ شب) تغذیه شدند. همچنین دسترسی به آب به صورت آزاد برای بزغاله ها وجود داشت. میزان خوراک پیشنهادی و پس مانده خوراک به صورت روزانه وزن کشتی و ماده خشک مصرفی از کسر این دو تعیین شد. در انتهای هر دوره آزمایشی تمام حیوانات وزن کشتی شده و وزن حیوانات در انتهای هر دوره اندازه گیری و میزان افزایش وزن روزانه در هر دوره آزمایشی تعیین شد. همچنین ضریب تبدیل و بازدهی خوراک مصرفی تخمین زده شد. داده‌های حاصل از این آزمایش با رویه (GLM) برنامه آماری SAS ویرایش ۹/۱ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

وزن بدن و افزایش وزن روزانه

با کاهش نسبت RDP به RUP وزن حیوانات در دوره های وزن کشتی ۲۰، ۴۰ و ۶۰ و افزایش وزن روزانه در دوره های وزن کشتی دوم (۴۰-۲۰)، سوم (۶۰-۴۰) و کل دوره (۶۰-۰) روند افزایشی نشان داد ($P > ۰/۰۵$). مطالعات زیادی وجود دارد که افزایش کل وزن بدن، افزایش وزن روزانه و بازدهی استفاده از خوراک را هنگام استفاده از جیره حاوی نسبت‌های بالای RUP به RDP مشاهده کردند (۴ و ۵) و دلیل این افزایش را به بهبود استفاده از نیتروژن جیره و افزایش نرخ رشد حیوان نسبت داده اند. در راستای نتایج مطالعه حاضر برخی محققین هم عدم تأثیر معنی دار اما روند افزایشی را در افزایش وزن روزانه در گوساله های در حال رشد هنگام مصرف RUP بالا در جیره مشاهده کردند (۶ و ۸). بر اساس مطالعات تئوری بهبود افزایش وزن در نوزاد نشخوارکنندگان هنگام مصرف نسبت بالای RUP در جیره این است که با افزایش فراهمی پروتئین عبوری در جیره، جریان اسیدهای آمینه ضروری به روده باریک و جذب از روده افزایش یافته و لذا منجر به افزایش رشد بدن حیوان به خصوص در سنین پایین که رشد سریعتر است، می شود.

مصرف خوراک و ماده خشک مصرفی به ازاء درصد وزن بدن

ماده خشک مصرفی و ماده خشک مصرفی به ازای درصد وزن بدن به طور معنی دار تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفتند ($P > ۰/۰۵$). اما مصرف ماده خشک توسط بزغاله های تغذیه شده با جیره حاوی نسبت‌های بیشتر RUP به RDP روند افزایشی را نشان دادند. این افزایش در انتهای دوره آزمایشی یعنی روز ۶۰ آزمایش به خوبی قابل مشاهده است. بر اساس جدول (۳) در روز ۶۰ آزمایش میزان ماده خشک مصرفی از ۰/۸۱۸ کیلوگرم در جیره ۱ (RDP:RUP, ۱۵/۵ : ۸۴/۵) به ۰/۸۹۷ در جیره ۲ (RDP:RUP, ۱۸/۵ : ۸۱/۵) و ۰/۹۵۱ در جیره ۳ (RDP:RUP, ۱۹/۹ : ۸۰/۱) افزایش یافت. چنین روندی در ماده خشک مصرفی در روز ۴۰ آزمایش نیز مشاهده شد. بسیاری از مطالعات نشان داده اند که افزایش RUP در جیره سبب افزایش ماده خشک مصرفی و افزایش

وزن بدن در گوساله های در حال رشد می شود (۸، ۹ و ۱۱). اما سایر مطالعات هیچ تأثیری از افزودن نسبت های مختلف RUP در جیره بر مصرف خوراک و افزایش وزن مشاهده نکردند (۲ و ۶). افزایش مصرف خوراک با افزایش نسبت RUP در جیره می تواند به دلیل پاسخ حیوان برای فراهمی مقدار بیشتر نیتروژن برای میکروارگانیسم های شکمبه باشد، چرا که در مطالعه هاروی (۴) با افزودن اوره به جیره حاوی نسبت های بالای RUP از منبع پودر خون مصرف خوراک کاهش یافت. در مطالعه حاضر در روز ۲۰ آزمایش ماده خشک مصرفی با افزایش نسبت RUP در جیره روند کاهشی را نشان داد. سلطان و همکاران (۷) در مطالعات خود گزارش کردند که ماده خشک مصرفی در گوساله های هلستاین با افزایش نسبت RUP در جیره کاهش یافت. پروتئین تجزیه پذیر در شکمبه اهمیت حیاتی را برای فعالیت و تکثیر میکروبی دارد و افزایش استفاده از آن در جیره منجر به تغییر قابلیت هضم مواد مغذی و در نتیجه مصرف خوراک می شود. احتمالاً کاهش مصرف خوراک در ابتدای آزمایش به دلیل عدم وجود مقدار کافی نیتروژن قابل تجزیه در شکمبه برای رشد میکروبی جهت تخمیر ماده آلی باشد، اما همانطور که مشاهده می شود در دوره های بعدی دوم و سوم به دلیل عادت پذیری میکروارگانیسم های شکمبه، مصرف خوراک روند افزایشی داشته است.

جدول ۱- تأثیر استفاده از نسبت های مختلف RDP به RUP در جیره بر وزن بدن و افزایش وزن روزانه در دوره های آزمایشی مختلف در بزغاله های سانن

P-value	SEM	جیره های آزمایشی بر اساس نسبت RDP : RUP			وزن
		۴/۰۲	۴/۴۰	۵/۴۵	
					وزن در دوره های مختلف آزمایش (کیلوگرم)
۰/۵۸۵	۰/۴۰۵	۱/۹۵	۲/۱۸	۲/۵۸	وزن تولد
۰/۸۷۲	۰/۶۶۹	۱۴/۵۰	۱۴/۳۶	۱۴/۰۰	وزن روز صفر
۰/۸۱۴	۱/۰۰۸	۱۸/۵۰	۱۸/۳۲	۱۷/۶۰	وزن روز ۲۰
۰/۵۸۹	۰/۹۷۵	۲۲/۲۰	۲۱/۸۳	۲۰/۷۵	وزن روز ۴۰
۰/۴۴۹	۱/۰۵۲	۲۵/۹۵	۲۵/۷۸	۲۴/۱۴	وزن روز ۶۰
					افزایش وزن روزانه (کیلوگرم)
۰/۹۲۹	۰/۰۰۲	۰/۰۸۱	۰/۰۸۰	۰/۰۸۰	دوره اول (۰-۲۰)
۰/۸۶۱	۰/۰۲۷	۰/۲۰۰	۰/۱۹۸	۰/۱۸۰	دوره دوم (۲۰-۴۰)
۰/۱۷۴	۰/۰۰۹	۰/۱۹۵	۰/۱۸۵	۰/۱۶۶	دوره سوم (۴۰-۶۰)
۰/۵۳۲	۰/۰۱۸	۰/۱۹۷	۰/۲۰۸	۰/۱۷۸	کل دوره (۰-۶۰)

در هر ردیف بین میانگین های با حروف متفاوت، اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0.05$).

جدول ۲- تأثیر استفاده از نسبت های مختلف RDP به RUP در جیره بر ماده خشک مصرفی و مصرف ماده خشک بر اساس درصد وزن بدن در بزغاله های سانن

P-value	SEM	جیره های آزمایشی بر اساس نسبت RDP : RUP			مصرف خوراک
		۴/۰۲	۴/۴۰	۵/۴۵	
					ماده خشک مصرفی (کیلوگرم)
۰/۳۳۹	۰/۰۱۱	۰/۱۹۷	۰/۱۹۶	۰/۱۷۵	روز صفر
۰/۸۱۵	۰/۰۳۵	۰/۶۹۶	۰/۶۸۴	۰/۷۱۶	روز ۲۰
۰/۷۰۶	۰/۰۴۰	۰/۷۵۲	۰/۷۶۸	۰/۷۲۱	روز ۴۰
۰/۲۴۱	۰/۰۵۰	۰/۹۵۱	۰/۸۹۷	۰/۸۱۸	روز ۶۰
					ماده خشک مصرفی بر اساس درصد وزن بدن
۰/۵۸۴	۰/۲۶۶	۴/۸۲	۴/۷۸	۵/۱۵	روز صفر
۰/۹۱۱	۰/۱۶۶	۴/۰۸	۴/۱۸	۴/۱۴	روز ۲۰
۰/۵۲۵	۰/۱۷۲	۴/۲۷	۴/۱۱	۳/۹۶	روز ۴۰
۰/۹۲۳	۰/۲۸۷	۳/۷۹	۳/۹۶	۳/۸۷	روز ۶۰
۰/۹۹۴	۰/۱۵۰	۴/۱۷	۴/۲۰	۴/۱۹	کل دوره

در هر ردیف بین میانگین های با حروف متفاوت، اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0.05$).

ضرب تبدیل و بازدهی خوراک

با افزایش نسبت RUP در جیره ضرب تبدیل ظاهری خوراک بهبود یافت، اما تغییرات مشاهده شده معنی دار نبود ($P > 0.05$). اما همانطوری که مقدار RUP در جیره افزایش یافت، مقدار خوراک مصرفی به ازای افزایش وزن بدن بزغاله ها روند کاهشی را نشان داد. توملینسون و همکاران (۱۰) نیز با افزایش نسبت RUP به RDP در جیره مشاهده کردند که راندمان تبدیل خوراک به وزن بدن در گوساله های در حال رشد بهبود یافت. کاهش در ضرب تبدیل و بهبود بازدهی مصرف خوراک در بسیاری از مطالعات هنگام استفاده از نسبتهای بالای RUP به RDP مشاهده شده است (۱، ۴، ۵ و ۱۱) و دلیل آن را به افزایش رسیدن اسیدهای آمینه ضروری از منشاء پروتئین عبوری به روده باریک دانسته اند. همچنین محققان بر این عقیده اند که پروتئین میکروبی سنتز شده در شکمبه ممکن است پاسخگوی نیازهای رشد سریع گوساله ها، بره ها و بزغاله های در حال رشد نباشد و بنابراین استفاده از نسبتهای مناسبی از پروتئین غیر قابل تجزیه در جیره در افزایش بازدهی خوراک کمک خواهد کرد و در نتیجه حیوان به نقطه ای مطلوب به لحاظ رشد بهینه و اقتصادی خواهد رسید. بنابراین با افزایش استفاده از پودر گوشت در جیره های آزمایشی به نوعی جریان بیشتری از اسیدهای آمینه ضروری مثل متیونین و لایزین به روده فراهم شده و لذا بهبود در ضرب تبدیل و بازدهی خوراک ایجاد شده است. همچنین از ابتدای آزمایش به سمت انتهای آن روند ضرب تبدیل در هر گروه از بزغاله ها روند رو بهبود را نشان می دهد.

جدول ۳- تأثیر استفاده از نسبتهای مختلف RDP به RUP در جیره بر ضرب تبدیل و بازدهی مصرفی در بزغاله های سانن

P-value	SEM	جیره های آزمایشی بر اساس نسبت RUP : RDP			ضرب تبدیل و بازدهی
		۴/۰۲	۴/۴۰	۵/۴۵	
					ضرب تبدیل
۰/۷۶۵	۰/۴۱۶	۸/۴۹	۸/۵۷	۸/۹۲	روز صفر
۰/۶۸۰	۰/۷۴۰	۳/۹۲	۴/۰۴	۴/۸۰	روز ۲۰
۰/۹۷۴	۰/۳۱۹	۴/۸۶	۴/۹۵	۴/۹۶	روز ۴۰
۰/۹۳۲	۰/۳۶۳	۵/۰۰	۵/۱۰	۵/۲۰	روز ۶۰
۰/۶۲۰	۰/۲۳۰	۴/۳۱	۴/۳۲	۴/۶۰	کل دوره
					بازدهی خوراک مصرفی
۰/۷۸۵	۰/۰۰۵	۰/۱۱۷	۰/۱۱۶	۰/۱۱۲	روز صفر
۰/۹۶۲	۰/۰۳۶	۰/۲۶۲	۰/۲۵۸	۰/۲۴۸	روز ۲۰
۰/۹۹۷	۰/۰۱۴	۰/۲۰۷	۰/۲۰۶	۰/۲۰۶	روز ۴۰
۰/۸۳۴	۰/۰۱۵	۰/۲۰۲	۰/۲۰۴	۰/۱۹۲	روز ۶۰
۰/۶۷۵	۰/۰۱۱	۰/۲۳۲	۰/۲۳۴	۰/۲۲۰	کل دوره

در هر ردیف بین میانگین های با حروف متفاوت، اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0.05$).

منابع

- Amos, H. E. ۱۹۸۵. Performance of growing heifers and steers receiving diets supplemented with tallow and rumen escape protein. Page ۲۵ in Coll. Agric. Res. Rep., Univ. Georgia, Athens.
- Gardner, R. W. ۱۹۶۸. Digestible protein requirements of calves fed high energy rations ad libitum. J. Dairy Sci. ۵۱:۸۸۸.
- Goedeken, F.K., Klopfenstein, T.J., Stock, R.A., Britton, R.A., Sindt, M.H., ۱۹۹۰. Protein value of feather meal for ruminants as affected by blood additions. J. Anim. Sci. ۶۸, ۲۹۳۶-۲۹۴۴.
- Harvey, R. W., K. M. Snyder, and J. W. Spears. ۱۹۸۲. Alternative protein sources for growing cattle fed corn silage. Page ۱۷ in North Carolina State Univ. Res. Rep., Raleigh.
- Klopfenstein, T., and F. Goedeken. ۱۹۸۶. Animal protein products: bypass potential. Feed Management ۳۷:۱۲.
- Quigley, J. D., and B. J. Bearden. ۱۹۹۰. Effects of protein concentration and undegradability on growth and

- ruminal fermentation in calves. Agric. Exp. Stn. Rep. No. ۹۰-۲۱, Univ. Tennessee, Knoxville.
- ۷) Sultan, J.I., A. Javaid, M. Nadeem, M.Z. Akhtar, M.I. Mustafa. ۲۰۰۹. Effect of varying ruminally degradable to ruminally undegradable protein ratio on nutrient intake, digestibility and N metabolism in Nili Ravi buffalo calves (*Bubalus bubalis*). Livestock Science ۱۲۲: ۱۳۰-۱۳۳.
- ۸) Swartz, L. A., A. J. Heinrichs, G. A. Varga, and L. D. Muller. ۱۹۸۹. Varying undegradable intake protein on feed intake and growth of dairy calves from birth to ۲۴ weeks of age. J. Dairy Sci. ۷۲:۵۲۹.
- ۹) Tomlinson, D. J., R. E. James, and M. L. McGilliard. ۱۹۸۹. Effect of TDN and degradable protein on intake, daily gain and subsequent lactation of Holstein heifers. J. Dairy Sci. ۷۲: (Suppl. ۱) ۴۱۶. (Abstr).
- ۱۰) Tomlinson, D. J., R. E. James, and M. L. McGilliard. ۱۹۹۰. Effect of varying levels of neutral detergent fiber and total digestible nutrients on intake and growth of Holstein heifers. J. Dairy Sci. ۷۴:۵۳۷.
- ۱۱) Zerbini, E., and C. E. Polan. ۱۹۸۵. Protein sources evaluated for ruminating Holstein calves. J. Dairy Sci. ۶۸:۱۴۱۶.

Effects of different rumen degradable to rumen undegradable protein ratio on performance and feed efficiency in Sannan dairy kids

Atieh Rahimi^{۱*}, Abbas Ali Naserian^۲, Hamidreza Zaher Farimani^۳, Alireza Shahdadi^۴, Reza Valizadeh^۲

^۱PhD student of animal nutrition, Ferdowsi university of Mashhad

^۲Professor of animal nutrition, Ferdowsi university of Mashhad

^۳MSc graduate in animal genetics and breeding, university of Birjand

^۴PhD Student of animal genetics and breeding, Ferdowsi university of Mashhad

*Corresponding E-mail address: atiehraimi.um@gmail.com

Abstract

In this study, we determined the effects of Effects of different rumen degradable protein (RDP) to rumen undegradable protein (RUP) ratio on performance and feed efficiency in Sannan dairy kids. Fifteen Sannan kids (14.5 ± 0.4 kg weight average) and (149 ± 2 day, age average) were randomly assigned into a completely randomize design. Three isoenergetic and isonitrogenic dietary with different RDP: RUP ratio, ۸۴,۵:۱۵,۵, ۸۱,۵:۱۸,۵ and ۸۰,۱:۱۹,۹ (RDP:RUP = ۵,۴۵, ۴,۴۰ and ۴,۰۲) were formulated. In order to achieve these ratios, the levels of ۰, ۲,۵ and ۵ % meat meal was used. The experimental diet for ۶۰ days during ۳ periods ۲۰ d were fed. Statistical analysis was performed using the GLM procedure of SAS ($P < 0.05$). Results showed that body weight at the end of the experimental period, daily weight gain per period and the total period, dry matter intake and dry matter intake based body weight percentage, feed conversion and feed efficiency were not significantly affected by treatments ($P > 0.05$). But with increasing dietary RUP to RDP ratio all were showed increasing trends. Thus, an increase in dietary RUP: RDP to improve the performance of sannan kid that it was probably due to increase nitrogen utilization.

Key words: Dietary protein- weight gain- feed conversion- feed efficiency- Sannan kids.