

## تأثیر دو سطح مختلف فیبر جیره شروع کننده بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، بازده مصرف خوراک و فراسنجه‌های شکمبه‌ای گوساله‌های شیری هلشتاین

امیر سالاری نیا<sup>۱</sup> - محمدحسن فتحی نسری<sup>۲\*</sup> - همایون فرهنگ فر<sup>۳</sup> - حسین نعیمی پور یونسی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۷/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۱۸

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر افزودن یونجه خشک و سطح فیبر کنسانتره شروع کننده بر مصرف خوراک مصرفی و عملکرد گوساله‌های شیری هلشتاین، آزمایشی با استفاده از ۳۲ رأس گوساله نر، در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و با روش فاکتوریل ۲×۲ اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و بدون افزودن یونجه، ۲- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه، ۳- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و بدون افزودن یونجه و ۴- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه بودند. اختلاف بین تیمارها از نظر مقدار خوراک مصرفی در دوره قبل از شیرگیری و کل دوره آزمایش معنی‌داری نبود اما در دوره بعد از شیرگیری از این نظر بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. به لحاظ اضافه وزن روزانه در دوره قبل از شیرگیری اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت اما در دوره بعد از شیرگیری و کل دوره آزمایش اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود. اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی در دوره‌های قبل و بعد از شیرگیری به لحاظ بازده مصرف خوراک وجود نداشت اما این اختلاف در کل دوره معنی‌دار بود. تفاوت در میانگین غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه گوساله‌ها معنی‌دار بود. نتایج این پژوهش نشان داد استفاده توأم از فیبر در کنسانتره شروع کننده و نیز از طریق افزودن یونجه خشک به جیره گوساله‌های شیری سبب کاهش عملکرد آنها می‌شود.

واژه‌های کلیدی: فیبر، کنسانتره شروع کننده، گوساله‌های نر هلشتاین

### مقدمه

معدة ظریف شده و تکامل پرزها به تأخیر می‌افتد. مصرف زود هنگام خوراک خشک مهمترین عامل موثر در انتقال گوساله‌های جوان از حالت متابولیسم و هضم تک معدهای به وضعیت یک نشخوارکننده بالغ می‌باشد. این انتقال شامل تغییرات مورفولوژیکی در بافت‌های دستگاه گوارش و همچنین تغییرات سیستماتیک در متابولیسم است (۴). گوساله‌ها باید هر چه سریعتر، به منظور تحریک و توسعه دستگاه گوارش و ایجاد یک شکمبه فعال، به مصرف خوراک خشک تشویق شوند. با توجه به این که توسعه بافت اپیتلیال شکمبه، به منظور جذب اسیدهای چرب فرار وابسته به حضور اسیدهای چرب و به خصوص اسیدهای پروپیونیک و بوتیریک است، لازم است خوراک‌های خشکی که در سنین اولیه در اختیار گوساله قرار داده می‌شوند، قادر به تأمین این نیازمندی‌ها بوده و به موازات آن قادر باشند از ایجاد ناهنجاریهای گوارشی و سوء تغذیه، که ممکن است اثرات پایا و ماندگاری بر رشد حیوان داشته باشند، جلوگیری کنند. مصرف خوراک‌های کنسانتره‌ای بواسطه کاهش میزان نشخوار و جریان بزاق به شکمبه منجر به تشدید کاهش pH شکمبه می‌شوند. مصرف علوفه توسط گوساله

تغذیه از مهمترین ارکان پرورش دام و یکی از ابزارهای مهم اقتصادی نمودن سیستم تولید است. دوره زمانی از تولد تا هنگامی که گوساله به طور کامل برای از شیرگیری آماده می‌شود به عنوان یکی از مراحل تنش‌زا در پرورش گوساله‌ها در نظر گرفته می‌شود (۲)، زیرا در این دوره زمانی مرگ و میر و شیوع بیماری‌ها حداکثر بوده و هزینه خوراک و کارگر نیز بالا است (۵). پرورش موفقیت‌آمیز گوساله‌ها در این دوره زمانی نیازمند تلفیق صحیح مدیریت تغذیه، محیط و سلامتی گوساله است. جیره عامل بسیار مهمی در تکامل پیش معد (شکمبه، نگاری و هزارلا) گوساله‌ها می‌باشد. گوساله‌هایی که با جیره مایع به عنوان تنها خوراک مصرفی پرورش می‌یابند، تکامل غیر طبیعی پیش معد را نشان می‌دهند. در این حالت دیواره‌های پیش

۳، ۲، ۱ و ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیاران و کارشناس ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند  
\* نویسنده مسئول: (Email: hfathi@birjand.ac.ir)

شد. این گوساله‌ها طی دو نوبت (۵ صبح و ۵ بعداز ظهر) با ۲ لیتر آغوز تغذیه شدند. در روز سوم گوساله‌ها وارد طرح شده و به صورت تصادفی به یکی از چهار تیمار آزمایشی اختصاص داده شدند. در طول طرح گوساله‌ها علاوه بر جیره‌های آزمایشی به میزان ۱۰ درصد وزن تولد شیر مصرف کردند و نیز براساس برنامه واکسیناسیون گله واکسینه شدند. از آنجایی که در این آزمایش اثر ۲ عامل اصلی یعنی سطح فیبر کنسانتره شروع کننده و افزودن علوفه یونجه بررسی شد و هر یک از این عوامل دارای ۲ سطح بودند، بدین ترتیب جیره‌های مورد استفاده عبارت بودند از: ۱- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و بدون افزودن یونجه، ۲- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه ۳- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و بدون افزودن یونجه و ۴- کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه بودند. اجزای تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی کنسانتره‌ی شروع کننده در جدول ۱ ارایه شده است.

### نمونه‌گیری‌ها

مصرف خوراک خشک گوساله‌ها روزانه اندازه‌گیری شد. برای مشخص شدن رشد گوساله‌ها در مراحل مختلف، وزن‌کشی آنها در سه نوبت (هنگام ورود به آزمایش در سن سه روزگی، در زمان قطع شیر و نیز هنگام خروج از آزمایش که دو هفته بعد از شیرگیری بود) انجام شد. بازده مصرف خوراک (نسبت اضافه وزن به خوراک مصرفی) در مراحل قبل و بعد از شیرگیری و همچنین در کل دوره آزمایش محاسبه شد. نمونه‌های مربوط به مایع شکمبه طی سه نوبت (در هفته‌های چهارم، ششم و دو هفته بعد از شیرگیری) از گوساله‌ها جمع‌آوری شدند. از مایع شکمبه جمع‌آوری شده، ۲ نمونه جهت تعیین غلظت کل اسیدهای چرب فرار و نیترژن آمونیاکی جدا شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

این آزمایش با استفاده از ۳۲ رأس گوساله‌های نر هلشتاین در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل ۲×۲ با مدل آماری زیر انجام پذیرفت:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + F_j + (C_i * F_j) + e_{ijk}$$

که در این معادله  $\mu$ : اثر میانگین کل،  $C_i$ : اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده،  $F_j =$  اثر افزودن یونجه،  $(C_i * F_j)$  = اثر متقابل سطح فیبر کنسانتره شروع کننده و افزودن علوفه و  $e_{ijk}$  = اثر خطای آزمایش می‌باشد. داده‌های آزمایش توسط نرم افزار SAS و با رویه مدل مختلط آنالیز شد. در مورد مشاهداتی که بصورت تکرار در زمان بدست آمده بود آنالیز داده‌ها به روش مشاهدات تکراردار انجام شد. مقایسات بین میانگین‌ها به روش توکی-کرامر انجام شد. ضمناً وزن اولیه گوساله‌ها به عنوان کواریت در مدل منظور شد.

سبب توسعه بافت ماهیچه‌ای شکمبه، نشخوار نمودن و جاری شدن بزاق به شکمبه می‌شود. در پی ورود بزاق به شکمبه، pH پایدار می‌گردد و این پایداری منجر به فعال شدن باکتری‌های سلولولیتیک شده و به گوساله این امکان را می‌دهد که با بازده بیشتری از علوفه استفاده نماید و در نهایت زودتر از حالت تک معده‌ای به نشخوار کننده کارآمد تبدیل شود. اثرات مصرف کنسانتره‌های حاوی سطوح مختلف فیبر خام بر رشد پرزهای روده‌ای و تعدیل حرکات دودی روده به خصوص در مورد توله خوک‌ها و جوجه‌های گوشتی در چند مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. گوساله‌های شیری نیز جهت حفظ تولید مطلوب و فعالیت طبیعی شکمبه به مقادیر کافی از فیبر با طول ذرات مناسب در جیره خوراکی نیازمند هستند. منابع فیبر غیر علوفه‌ای دارای مقادیر بالایی دیواره سلولی می‌باشند که با توجه به قیمت و نحوی دسترسی می‌توانند به عنوان جایگزینی برای علوفه‌ها مورد توجه قرار گیرند. در مقایسه با علوفه‌ها اکثر منابع غیرعلوفه‌ای دارای قابلیت تجزیه دیواره سلولی بیشتر، اندازه ذرات کوچکتر و وزن مخصوص و سرعت عبور بالاتر هستند. استفاده از منابع فیبر غیر علوفه‌ای علاوه بر تأمین نیازهای دام می‌تواند در کاهش هزینه خوراک و حفظ سلامت شکمبه نیز موثر باشد. مطالعات کمی در مورد تأثیر منابع فیبر خام در گوساله‌های شیرخوار موجود است ولی با توجه به شباهت وضعیت دستگاه گوارش گوساله‌های شیرخوار و حیوانات تک معده‌ای، این ترکیبات می‌تواند تأثیرات مشابهی را بر دستگاه گوارش گوساله‌های شیرخوار داشته باشد. سوارز و همکاران (۲۴)، اثر منابع علوفه و نسبت علوفه به کنسانتره را بر عملکرد و توسعه شکمبه بررسی نمودند. نتایج موید این بود که استفاده از علوفه در جیره اثر منفی بر مصرف خوراک داشت اما جایگزینی علوفه با بخشی از کنسانتره شروع کننده بر اضافه وزن روزانه تأثیری نداشت. در برخی منابع، استفاده از ۱۰ تا ۲۵ درصد علوفه آسیاب شده با کیفیت بالا در کنسانتره شروع کننده گوساله‌های شیری توصیه شده است (۴) اما سطح مناسب فیبر در جیره خوراکی گوساله‌ها دقیقاً مشخص نیست و در مورد استفاده از آن نیز نتایج متناقضی ذکر شده است. در این مطالعه هدف مقایسه سطح فیبر کنسانتره شروع کننده گوساله‌ها و اثر آن بر سن از شیرگیری و عملکرد دام و همچنین تعیین ضرورت تغذیه علوفه (یونجه خشک) به همراه کنسانتره شروع کننده با سطوح مختلف فیبر می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۳۲ رأس گوساله نر هلشتاین استفاده شد که بعد از تولد بلافاصله از مادر جدا و به میزان ۱۰ درصد وزن تولد در ۲ وعده به فاصله زمانی ۱۲ ساعت آغوز مصرف نمودند. جهت کاهش خطا و برای حفظ یکنواختی وزن گوساله‌ها در گروه‌های مختلف، از گوساله‌هایی که وزن تولد آن‌ها بین ۳۶ تا ۴۸ کیلوگرم بود، استفاده

جدول ۱- نسبت مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی کنسانتره شروع کننده

ماده خوراکی	کنسانتره شروع کننده با فیبر پایین (درصد ماده خشک)	کنسانتره شروع کننده با فیبر بالا (درصد ماده خشک)
دانه جو	۴۰	۳۵
دانه ذرت	۲۲/۸	۱۲/۸
کنجاله سویا	۳۴/۲	۳۴/۲
پوسته سویا	-	۱۵
مکمل معدنی- ویتامینی <sup>۱</sup>	۱	۱
دی کلسیم فسفات	۰/۵	۰/۵
پودر صدف	۱	۱
نمک	۰/۵	۰/۵
<b>ماده مغذی</b>		
ماده خشک (درصد)	۹۴/۳	۹۳/۸
انرژی قابل متابولیسم <sup>۲</sup> (مگا کالری بر کیلوگرم)	۲/۸	۲/۸
پروتئین خام (درصد ماده خشک)	۲۱/۰	۱۹/۷
چربی خام (درصد ماده خشک)	۳/۷	۲/۳
دیواره سلولی بدون همی سلولز (درصد ماده خشک)	۱۲/۴	۱۹/۲
دیواره سلولی (درصد ماده خشک)	۱۶/۷	۳۴/۱
کربوهیدرات غیر فیبری <sup>۳</sup> (درصد ماده خشک)	۵۴/۶	۴۷/۲
کلسیم (درصد ماده خشک)	۱/۱	۰/۷
فسفر (درصد ماده خشک)	۰/۶۷	۰/۴۶

۱- ترکیب مکمل معدنی - ویتامینی (در کیلوگرم): ویتامین A، یک میلیون واحد بین المللی، ویتامین D3، ۱۵۰ هزار واحد بین المللی ویتامین E، ۲۰۰۰ واحد بین المللی، آنتی اکسیدان ۰/۴ گرم، بیکربنات سدیم ۷۱ گرم، سولفات منیزیم ۱۹ گرم، سولفات آهن ۳ گرم، اکسید منگنز ۲ گرم، سولفات روی ۳ گرم، سولفات مس ۰/۳ گرم، سولفات کلسیم ۰/۱ گرم.

۲- انرژی قابل متابولیسم با استفاده از جداول NRC (۲۱) محاسبه شده است.

۳- کربوهیدرات‌های غیر فیبری از طریق فرمول (ASH + CP + NDF + EE) - ۱۰۰ محاسبه شده است.

### مصرف خوراک

نتایج مربوط به میانگین مصرف خوراک خشک گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در دوره‌های قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است. اثر افزودن یونجه بر میانگین مصرف خوراک در دوره قبل از شیرگیری معنی دار نبود اما اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده بر مصرف خوراک، در این دوره معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). بیشترین میانگین مصرف خوراک خشک از نظر عددی مربوط به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین به همراه یونجه و کمترین مربوط به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و به همراه یونجه بود. اثر متقابل افزودن یونجه و سطح فیبر کنسانتره شروع کننده بر میانگین مصرف خوراک خشک در این دوره معنی دار نبود. اثر افزودن یونجه اگرچه معنی دار نشد اما وجود یونجه نسبت به عدم وجود آن در جیره خوراکی گوساله‌هایی که کنسانتره شروع کننده با فیبر پایین مصرف کرده بودند باعث کمک به

افزایش ماده خشک مصرفی شد. کنسانتره شروع کننده سریعاً در داخل شکمبه-نگاری تخمیر شده و رشد بافت مخاطی، خصوصاً پرزهایی که سطح داخلی اپیتلیوم شکمبه-نگاری را می‌پوشانند تحریک می‌نماید. فرآورده‌های نهایی تخمیر که مسئول رشد و نمو بافت‌های شکمبه هستند، اسیدهای چرب فرار مخصوصاً اسیدهای بوتیریک و پروپیونیک می‌باشند که به عنوان محرک‌های اولیه رشد بافت شکمبه و همچنین توسعه دهنده فرآیندهای متابولیکی برای تأمین انرژی مورد نیاز گوساله‌ها شناخته شده‌اند (۴). با این وجود حضور مقادیر مناسب فیبر به واسطه خصوصیات فیزیکی خاص خود که متأثر از اندازه ذرات آن می‌باشد موجب تحریک فرآیند نشخوار شده که به دنبال آن افزایش جریان بزاق به شکمبه-نگاری و پایداری pH و نیز بهبود بافت ماهیچه‌ای شکمبه و نتیجتاً افزایش مصرف خوراک را در پی دارد. استفاده بیش از حد از منابع فیبری در جیره گوساله‌ها (تغذیه با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا به همراه یونجه) به علت حجیم بودن جیره و نیز پرشدگی شکمبه سبب کاهش میزان خوراک

مصرفی شد.

در دوره بعد از شیرگیری اثر افزودن یونجه بر مصرف خوراک معنی‌دار نبود و اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده بر مصرف خوراک تمایل به معنی‌دار شدن نشان داد ( $P < 0/1$ ). اثر متقابل افزودن یونجه و سطح فیبر کنسانتره شروع کننده در این دوره بر مصرف خوراک معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). استفاده از کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه در تغذیه گوساله‌ها سبب کاهش معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) در مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با این جیره گردید. در این دوره میزان خوراک مصرفی نسبت به دوره قبل از شیرگیری افزایش چشمگیری یافت که این تفاوت مربوط به حذف شیر از وعده غذایی است. در این زمان گوساله با کمبود انرژی مواجه می‌شود و این کاهش دریافت انرژی با افزایش در خوراک مصرفی جبران می‌شود. مصرف ماده خشک در این دوره حدوداً به دو برابر نسبت به دوره قبل از شیرگیری افزایش می‌یابد و گوساله با مصرف ماده خشک کافی قادر به تأمین نیازهای خود است. افزایش مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۲ و ۳ در این دوره نشان می‌دهد که استفاده از علوفه یونجه یا یک منبع فیبری در کنسانتره شروع کننده موجب بهبود توسعه شکمبه از نظر حجم و ماهیچه‌ای بودن شده که به موجب آن افزایش مصرف خوراک را سبب شده است.

در کل دوره آزمایش، اثرات مربوط به عوامل اصلی و اثر متقابل این عوامل بر مصرف خوراک معنی‌دار نشد. بالاترین میانگین مصرف خوراک از نظر عددی مربوط به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه و پایین‌ترین میانگین مصرف خوراک مربوط به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه بود. بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه در جیره به علت همزمانی در تولید اسیدهای چرب فرار حاصل از تخمیر مواد متراکم و نیز اثر سایشی حاصل از منبع فیبر، منجر به توسعه مناسب شکمبه و در نهایت افزایش مصرف خوراک روزانه در کل دوره آزمایش شده است.

نتایج بدست آمده در این تحقیق طی سه دوره زمانی (قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره) مطابق با نتایج بدست آمده توسط دهقان بنادکی و همکاران (۱)، کووردال و همکاران (۱۱)، ویلارال و همکاران (۲۸)، پورتر و همکاران (۲۳)، ویکاری و دوسل (۲۷)، هیل و همکاران (۱۵)، آکرن و همکاران (۶)، و ویک-ورانچز و همکاران (۲۹)، بود اما با نتایج لیبهولز (۱۷)، آندرسون و همکاران (۷)، و سوارز و همکاران (۲۵)، مغایرت داشت.

به نظر می‌رسد بالا بودن میانگین مصرف خوراک در گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه در ۳ دوره زمانی قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره حداقل

به لحاظ عددی مربوط به سطح مناسب فیبر می‌باشد که از منبع یونجه تأمین شده است. در دوره قبل از شیرگیری آنچه که مصرف ماده خشک را توسط گوساله محدود می‌نماید، محدودیت در حجم و عملکرد ناکارآمد دستگاه گوارش گوساله شیرخوار است. همزمانی حضور مواد سریع التخمیر در کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین با فیبر حاصله از یونجه احتمالاً سبب توسعه بهینه دستگاه گوارش و پرزهای شکمبه شده و نیز به واسطه حضور فیبر علوفه‌ای احتمالاً میزان تشکیل پلاک‌ها (پلاک‌ها مناطقی از موکوس شکمبه هستند که پرزهای این مناطق به واسطه توده‌های چسبنده‌ای از خوراک، مو و سلول‌های مرده به یکدیگر چسبیده‌اند) کاهش و نیز پرزها به صورت مناسبی در برابر کراتینه شدن و تغییر شکل نگهداری شده‌اند (۱۴).

در این آزمایش احتمالاً توسعه فیزیکی شکمبه در مرحله قبل از شیرگیری تأثیرات مثبت خود را به دوره بعد از شیرگیری منتقل نموده و سبب شده که گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه، بالاترین میزان مصرف خوراک را در این دوره نیز داشته باشند. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از جیره‌های فاقد علوفه یا کاملاً آسیاب شده نمی‌تواند توسعه فیزیکی مناسبی را در شکمبه باعث شوند (۸). این نوع جیره‌ها باعث کراتینه شدن لایه اپیتلیوم شکمبه (ایجاد پاراکراتوزیس) و کاهش سطح جذب مؤثر می‌شوند (۱۳). با این حال در آزمایشات مختلف (نظیر ۸، ۱۳ و ۲۲) نیز در خصوص استفاده از جیره‌های تمام کنسانتره‌ای نتایج متفاوتی بدست آمده و هیچ یک از این موارد مطرح شده نیز قطعی نمی‌باشند و حتی در آزمایش حاضر گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین و فاقد یونجه موارد فوق الذکر را از خود نشان ندادند که احتمالاً می‌تواند مربوط به اثر سایشی فراهم شده از طریق شکل فیزیکی خوراک (پلت) باشد.

#### افزایش وزن روزانه

نتایج مربوط به میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در دوره‌های قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است. در دوره قبل از شیرگیری اثر عوامل اصلی و اثر متقابل این عوامل بر افزایش وزن روزانه گوساله‌ها معنی‌دار نبود. بالاترین میانگین افزایش وزن روزانه به لحاظ عددی مربوط به ۲ گروه آزمایشی شامل گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین و فاقد یونجه و نیز گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و فاقد یونجه بود. گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه پایین‌ترین میزان افزایش وزن روزانه را به خود اختصاص دادند.

جدول ۲- تأثیر استفاده از یونجه همراه با کنسانتره شروع کننده حاوی دو سطح فیبر بر میانگین مصرف خوراک خشک روزانه (گرم) گوساله‌ها در طول دوره آزمایش<sup>۱</sup>

تیمارها	قبل از شیرگیری	بعد از شیرگیری	کل دوره
فیبر پایین فاقد یونجه	۳۹۶/۵	۱۹۲۰/۱ <sup>a</sup>	۹۳۳/۵
فیبر پایین حاوی یونجه	۴۰۲/۵	۱۹۷۵/۳ <sup>a</sup>	۹۵۲/۱
فیبر بالا فاقد یونجه	۳۳۷/۱	۱۹۵۲/۱ <sup>a</sup>	۹۰۸/۱
فیبر بالا حاوی یونجه	۳۰۸/۱	۱۶۷۶/۹ <sup>b</sup>	۷۷۹/۱
اشتباه معیار	۳۶/۰۳	۶۹/۶۴	۶۶/۱۱
<b>اثر افزودن یونجه</b>			
عدم وجود یونجه	۳۶۶/۸	۱۹۳۶/۱	۹۲۵/۸
وجود یونجه	۳۵۵/۳	۱۸۲۶/۲	۸۶۵/۶
اشتباه معیار	۲۵/۴۷	۴۹/۱۶	۴۸/۲۴
<b>اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده</b>			
کنسانتره با فیبر بالا	۳۲۲/۶ <sup>b</sup>	۱۸۱۴/۶	۸۴۳/۶
کنسانتره با فیبر پایین	۳۹۹/۵ <sup>a</sup>	۱۹۴۷/۷	۹۴۲/۸
اشتباه معیار	۲۵/۴۹	۴۹/۳۴	۴۶/۷۸
<b>منبع اختلاف</b>			
افزودن یونجه	۰/۷۵	۰/۱۳	۰/۴۱
سطح فیبر کنسانتره	۰/۰۴	۰/۰۶۸	۰/۱۴
افزودن یونجه × سطح فیبر کنسانتره	۰/۶۳	۰/۰۲۵	۰/۲۷

۱- میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند.

جدول ۳- تأثیر استفاده از یونجه همراه با کنسانتره شروع کننده حاوی دو سطح فیبر بر میانگین افزایش وزن روزانه (گرم) گوساله‌ها در طول دوره آزمایش

تیمارها	قبل از شیرگیری	بعد از شیرگیری	کل دوره
فیبر پایین فاقد یونجه	۵۰۹/۸	۹۲۶/۸ <sup>a</sup>	۶۳۲/۲ <sup>a</sup>
فیبر پایین حاوی یونجه	۵۰۲/۴	۸۴۵/۸ <sup>ab</sup>	۵۹۱/۳ <sup>a</sup>
فیبر بالا فاقد یونجه	۵۰۸/۷	۷۳۰/۲ <sup>ab</sup>	۵۸۲/۹ <sup>a</sup>
فیبر بالا حاوی یونجه	۴۴۶/۵	۶۵۴/۹ <sup>b</sup>	۵۰۶/۱ <sup>b</sup>
اشتباه معیار	۴۹/۹۶	۴۹/۹۶	۱۸/۶۵
<b>اثر افزودن یونجه</b>			
عدم وجود یونجه	۵۰۹/۳	۸۲۸/۵	۶۰۲/۵ <sup>a</sup>
وجود یونجه	۴۷۴/۹	۷۵۰/۴	۵۴۸/۷ <sup>b</sup>
اشتباه معیار	۳۴/۹۶	۳۴/۹۶	۱۳/۰۳
<b>اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده</b>			
کنسانتره با فیبر بالا	۴۷۷/۶	۶۹۲/۶ <sup>b</sup>	۵۴۴/۵ <sup>b</sup>
کنسانتره با فیبر پایین	۵۰۶/۶	۸۸۶/۳ <sup>a</sup>	۶۰۶/۷ <sup>a</sup>
اشتباه معیار	۳۵/۰۱	۳۵/۰۱	۱۳/۰۵
<b>منبع اختلاف</b>			
افزودن یونجه	۰/۲۸	۰/۲۲	۰/۰۰۷۳
سطح فیبر کنسانتره	۰/۳۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲۴
افزودن یونجه × سطح فیبر کنسانتره	۰/۴۰	۰/۹۶	۰/۲۴

میانگین های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند.

کنسانتره شروع کننده و نیز اثر متقابل این عوامل بر بازده مصرف خوراک معنی دار نبود. بالاترین و پایین ترین میانگین بازده مصرف خوراک به لحاظ عددی به ترتیب مربوط به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین به همراه یونجه و گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه بود.

در نظر گرفتن مقادیر فیبر با اندازه ذرات مناسب به عنوان بخشی از جیره گوساله‌های جوان کاملاً ضروری نیست ولی قابل توصیه است (۱۹ و ۲۲). جیره‌ای که تماماً حاوی مواد متراکم است و فیبر پایینی دارد به علت پتانسیل بالقوه‌ای که به واسطه تولید اسیدهای چرب فرار خصوصاً پروپیونات و بوتیرات دارد منجر به رشد حداکثری پرها شده و به دنبال آن سطح جذب را افزایش می‌دهد اما قطعات یونجه با فراهم نمودن یک اثر سایشی مناسب سبب کاهش احتمال ایجاد یک لایه کراتینه بر سطح پرها و افزایش سطح جذب آنها شده است و این عامل سبب بالاتر بودن میانگین بازده مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه نسبت به سایر گوساله‌ها گردیده است.

در کل دوره آزمایش، اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده و اثر متقابل سطح فیبر کنسانتره شروع کننده با افزودن یونجه بر بازده مصرف خوراک گوساله‌ها معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). این اثرات سبب افزایش معنی دار ( $P < 0.05$ ) بازده مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و فاقد یونجه نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه و نیز گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و فاقد یونجه شد. اثر افزودن یونجه در این دوره معنی دار نبود.

نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر با نتایج دهقان بنادکی و همکاران (۱)، کووردال و همکاران (۱۱)، سوارز و همکاران (۲۵)، پورتر و همکاران (۲۳)، هیل و همکاران (۱۵)، و ویک-ورانچز و همکاران (۲۹)، موافق و با نتایج هاسکینز و همکاران (۱۴)، موردادک و والنیوس (۲۰)، مغایر بود.

با توجه به این که از نظر میانگین بازده مصرفی بین گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین و فاقد یونجه با گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر بالا به همراه یونجه اختلاف معنی دار دیده نمی‌شود می‌توان چنین نتیجه گرفت که عدم در نظر گرفتن فیبر کافی در جیره گوساله‌ها به همان اندازه‌ی گنجانیدن فیبر زیاد در جیره می‌تواند سبب کاهش بازده مصرف خوراک شده اما زمانی که فقط یکی از این منابع فیبری (فیبر تأمین شده از طریق کنسانتره یا از طریق یونجه) در جیره استفاده شود بازده به میزان مؤثری بهبود می‌یابد. زمانی که فیبر به میزان مناسبی برای نشخوارکنندگان جوان فراهم شود با تأثیری که بر پره‌های شکمبه و pH شکمبه دارد موجب پایداری و حفظ سلامتی

در دوره بعد از شیرگیری اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده بر افزایش وزن روزانه گوساله‌ها معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). این اثر سبب ایجاد اختلاف معنی دار ( $P < 0.05$ ) بین گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و فاقد یونجه با گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه شد به طوری که این گوساله‌ها به ترتیب دارای بالاترین و پایین ترین میانگین افزایش وزن روزانه بودند. اثر افزودن یونجه به جیره و نیز اثر متقابل سطح فیبر کنسانتره شروع کننده با افزودن یونجه معنی دار نبود. در کل دوره آزمایش اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده و نیز اثر افزودن یونجه بر این صفت معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). تفاوت بین اضافه وزن روزانه گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه با سایر تیمارها معنی دار بود ( $P < 0.05$ ).

نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج بدست آمده توسط سوارز و همکاران (۲۵)، و هیل و همکاران (۱۵)، موافق و با نتایج بدست آمده توسط دهقان بنادکی و همکاران (۱)، کووردال و همکاران (۱۱)، سوارز و همکاران (۲۴)، پورتر و همکاران (۲۳)، و ویک-ورانچز و همکاران (۲۹)، مغایر بود.

#### بازده مصرف خوراک

نتایج مربوط به میانگین بازده مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در دوره‌های قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره آزمایش در جدول ۴ نشان داده شده است. در دوره قبل از شیرگیری اثر عوامل اصلی و اثر متقابل بین آنها بر بازده مصرف خوراک معنی دار نبود. بالاترین میانگین بازده مصرف خوراک مربوط به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه و پایین ترین میزان مربوط به گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه بود، گرچه این اختلاف به لحاظ آماری معنی دار نبود.

ساختار دستگاه گوارش در گوساله‌های شیرخوار طی دوره قبل از شیرگیری همانند تک معده‌ای‌ها است بطوری که توانایی محدودی در استفاده از خوراک‌های فیبری دارند، در نتیجه احتمالاً بخشی از مواد خوراکی به صورت دست نخورده از شکمبه عبور کرده و سبب شده که گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه، پایین ترین میانگین بازده مصرف خوراک را داشته باشند. علاوه بر این با توجه به عملکرد این گوساله‌ها در بحث مصرف خوراک و اضافه وزن روزانه می‌توان مشاهده نمود که گوساله‌های مذکور در این دوره دارای پایین ترین میزان مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه بوده‌اند و این عملکرد ضعیف توانسته میانگین بازده مصرف خوراک آنها را تحت تأثیر قرار دهد.

در دوره بعد از شیرگیری اثر افزودن یونجه، اثر سطح فیبر

یونجه با گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). نتایج نشان داد که غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف با افزایش سن افزایش یافت که مطابق با نتایج گرین وود و همکاران (۱۳)، و بهارکا و همکاران (۸)، بود.

پایین تر بودن غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و حاوی یونجه در کل دوره آزمایش در مقایسه با سایر تیمارها می‌تواند مربوط به پایین بودن سطح خوراک مصرفی، عدم بلوغ کافی بافت اپیتلیال شکمبه و یا بالا بودن سرعت عبور شیرابه هضمی باشد. غلظت اسیدهای چرب فرار در شکمبه تعادلی از تولید و برداشت آنها در شکمبه است. افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار در شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین و فاقد یونجه می‌تواند به واسطه تولید اسیدهای چرب فرار بیشتر موجب رشد سریع تر پرزها شود اما از طرفی به علت تجمع اجزاء متراکم بین پرزها و نیز عدم حضور منبع فیبری در جیره این گروه از گوساله‌ها، عوارض ناشی از پاراکراتوزیس شکمبه‌ای می‌تواند رخ دهد اما در آزمایش حاضر عوارض ذکر شده به علت کافی بودن اثر سایشی خود اجزای کنسانتره شروع کننده مشاهده نشد.

محیط شکمبه می‌شود که به نوبه خود موجب می‌شود شکمبه به میزان کافی توسعه یابد و متعاقباً گوساله را قادر سازد به میزان بیشتری از ماده خشک مصرفی استفاده نماید و از طرفی گوساله‌ها به واسطه مصرف مؤثرتر خوراک دارای افزایش وزن بیشتری باشند. زمانی که فیبر در جیره به میزان زیاد استفاده می‌شود توانایی گوساله در دسترسی به منابع انرژی حاصل از تخمیر (اسیدهای چرب فرار) کاهش می‌یابد در نتیجه میزان رشد و اضافه وزن روزانه کاهش می‌یابد و از آنجایی که میزان افزایش وزن روزانه عاملی اثرگذار بر بازده مصرف خوراک می‌باشد، موجب کاهش بازده مصرف خوراک می‌شود.

#### متابولیت‌های شکمبه

#### غلظت کل اسیدهای چرب فرار

نتایج مربوط به میانگین غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در هفته‌های مختلف و در کل دوره آزمایش در جدول ۵ نشان داده شده است. اثر افزودن یونجه و اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده در کل دوره معنی دار بود ( $P < 0.05$ ) و اثر افزودن یونجه در ۲ هفته بعد از شیرگیری تمایل به معنی دار شدن نشان داد ( $P < 0.1$ ). همچنین در کل دوره آزمایش تفاوت در میانگین غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه‌ی گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و فاقد

جدول ۴- تأثیر استفاده از یونجه همراه با کنسانتره شروع کننده حاوی دو سطح فیبر بر میانگین بازده مصرف خوراک (نسبت اضافه وزن به خوراک

مصرفی) گوساله‌ها در طول دوره آزمایش			تیمارها
قبل از شیرگیری	بعد از شیرگیری	کل دوره	
۰/۵۵	۰/۵۷	۰/۵۲ <sup>b</sup>	فیبر پایین فاقد یونجه
۰/۵۷	۰/۵۹	۰/۵۵ <sup>ab</sup>	فیبر پایین حاوی یونجه
۰/۵۴	۰/۵۷	۰/۶۳ <sup>a</sup>	فیبر بالا فاقد یونجه
۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۳ <sup>b</sup>	فیبر بالا حاوی یونجه
۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۶۴	اشتباه معیار
<b>اثر افزودن یونجه</b>			
۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۵۷	عدم وجود یونجه
۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۵۴	وجود یونجه
۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۱۳	اشتباه معیار
<b>اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده</b>			
۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۵۸ <sup>a</sup>	کنسانتره با فیبر بالا
۰/۵۶	۰/۵۷	۰/۵۴ <sup>b</sup>	کنسانتره با فیبر پایین
۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۱۴	اشتباه معیار
<b>منبع اختلاف</b>			
۰/۸۴	۰/۸۱	۰/۱۳	افزودن یونجه
۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۰۴	سطح فیبر کنسانتره
۰/۵۰	۰/۶۲	۰/۰۰۳	افزودن یونجه × سطح فیبر کنسانتره

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می‌باشند.

جذب اسیدهای چرب فرار افزایش یافته و پس از آن کاهش می‌یابد و به حد معمول خود می‌رسد. غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه در آزمایش حاضر در دو هفته بعد از شیرگیری به غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه در نشخوارکنندگان بالغ که توسط برگمن (۹) گزارش شد (۱۶۰-۱۲۰ میلی مول بر لیتر) نزدیک بود. غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه در پی افزودن فیبر (علوفه‌ای و غیر علوفه‌ای) نیز مطابق با نتایج زیتان و همکاران (۳۰)، بود.

### نیترژن آمونیاکی

نتایج مربوط به میانگین غلظت نیترژن آمونیاکی شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در هفته‌های مختلف و در کل دوره آزمایش در جدول ۶ نشان داده شده است. اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده در هفته‌های چهارم، دو هفته بعد از شیرگیری و کل دوره آزمایش بر غلظت نیترژن آمونیاکی شکمبه معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). اثر افزودن یونجه تنها در هفته چهارم معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). اثر متقابل افزودن یونجه با سطح فیبر کنسانتره شروع-کننده نیز فقط در کل دوره آزمایش معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ).

با توجه به داده‌های حاصل می‌توان دریافت که غلظت کل اسیدهای چرب فرار در هفته‌های ششم و دو هفته بعد از شیرگیری تفاوت چندانی نسبت به یکدیگر ندارند اما تفاوت قابل توجهی با داده‌های هفته چهارم دارند که می‌تواند مربوط به ایجاد ثبات در مصرف خوراک و بلوغ دستگاه گوارش باشد.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج بدست آمده توسط آندرسون و همکاران (۷)، کلین و همکاران (۱۶)، گرین‌وود و همکاران (۱۳)، و سوارز و همکاران (۲۵)، مطابقت داشت. این محققین بیان داشتند که افزایش سطح فیبر جیره موجب افزایش نسبت استات به پروپیونات و بوتیرات می‌شود اما غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه را کاهش می‌دهد و نیز علت افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار هنگام مصرف خوراک‌های کنسانتره‌ای را افزایش تولید بوتیرات، پروپیونات و والرات دانستند. نتایج موردادک و والنیوس (۲۰)، و کووردال و همکاران (۱۱)، با نتایج حاضر مغایرت داشت.

افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه با افزایش سن به علت افزایش مصرف خوراک است. تحقیقات متعددی نشان داده است که غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه تا سن ۵ الی ۶ هفتگی (برخی منابع ۷ الی ۹ ماهگی) به علت توانایی ناقص دیواره شکمبه در

جدول ۵- تأثیر استفاده از یونجه همراه با کنسانتره شروع کننده حاوی دو سطح فیبر بر میانگین غلظت کل اسیدهای چرب فرار (میلی مول بر لیتر) شکمبه گوساله‌ها در هفته‌های مختلف و کل دوره آزمایش

تیمارها	هفته ۴	هفته ۶	۲ هفته بعد از شیرگیری	کل دوره
فیبر پایین فاقد یونجه	۱۲۸/۶	۱۴۲/۹	۱۵۰/۰	۱۴۰/۵ <sup>a</sup>
فیبر پایین حاوی یونجه	۱۱۸/۷	۱۴۳/۷	۱۳۱/۲	۱۳۱/۲ <sup>ab</sup>
فیبر بالا فاقد یونجه	۱۲۱/۴	۱۲۸/۶	۱۴۲/۹	۱۳۰/۹ <sup>ab</sup>
فیبر بالا حاوی یونجه	۸۱/۲	۱۱۲/۵	۱۲۱/۹	۱۰۵/۲ <sup>b</sup>
اشتباه معیار	۱۳/۶۶	۱۳/۶۶	۱۳/۶۶	۷/۵۸
<b>اثر افزودن یونجه</b>				
عدم وجود یونجه	۱۲۵/۰	۱۳۵/۷	۱۴۶/۴ <sup>a</sup>	۱۳۵/۷ <sup>a</sup>
وجود یونجه	۱۰۰/۰	۱۲۸/۱	۱۲۶/۷ <sup>b</sup>	۱۱۸/۲ <sup>b</sup>
اشتباه معیار	۱۰/۱۱	۱۰/۱۱	۱۰/۱۱	۵/۲۵
<b>اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده</b>				
کنسانتره با فیبر بالا	۱۰۱/۳	۱۲۰/۵	۱۳۲/۴	۱۱۸/۱ <sup>b</sup>
کنسانتره با فیبر پایین	۱۱۲/۷	۱۴۳/۳	۱۴۰/۶	۱۳۵/۹ <sup>a</sup>
اشتباه معیار	۱۰/۱۲	۱۰/۱۲	۱۰/۱۲	۵/۲۶
<b>منبع اختلاف</b>				
افزودن یونجه	۰/۱۲	۰/۵۹	۰/۸۳	۰/۰۲۹
سطح فیبر کنسانتره	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۴۶	۰/۰۲۷
افزودن یونجه × سطح فیبر کنسانتره	۰/۳۴	۰/۵۴	۰/۹۲	۰/۲۸

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.



جذب آمونیاک از دیواره شکمبه مربوط دانست. در گوساله‌های تغذیه شده با تیمار ۱ که جیره آنها دارای پایین‌ترین میزان فیبر و بالاترین میزان کربوهیدرات قابل تخمیر بود، احتمالاً فراهم بودن انرژی قابل تخمیر بیشتر برای میکروارگانیسم‌های شکمبه منجر به افزایش تولید میکروبی شده و فرآورده‌های تجزیه از جمله اسکلت کربنی و نیتروژن آمونیاکی بیشتری به مصرف میکروارگانیسم‌های شکمبه برای تولید پروتئین میکروبی رسیده است، زیرا دو شرط لازم برای استفاده از آمونیاک برای سنتز پروتئین میکروبی (غلظت مطلوب آمونیاک تولیدی و در دسترس بودن منبع انرژی) فراهم بوده (۳)، که در نهایت منجر به کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی در مایع شکمبه آنها شده است.

### pH شکمبه

نتایج مربوط به میانگین pH شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در هفته‌های مختلف و در کل دوره آزمایش در جدول ۷ نشان داده شده است. اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده در هفته چهارم، دو هفته بعد از شیرگیری و کل دوره و اثر متقابل سطح فیبر کنسانتره شروع کننده با افزودن یونجه تنها در دو هفته بعد از شیرگیری بر pH شکمبه گوساله‌ها معنی دار بود ( $P < 0.05$ ).

یکی از ترکیب‌های نیتروژن دار مورد مصرف میکروب‌های شکمبه (به منظور سنتز پروتئین)، نیتروژن آمونیاکی می‌باشد. آمونیاک ماده مرکزی چرخه متابولیسم مواد نیتروژن دار در نشخوارکنندگان است و بسیاری از مواد نیتروژن دار در داخل شکمبه به آمونیاک تبدیل می‌شوند. بهارکا و همکاران (۸)، گزارش نمودند که غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در گوساله‌ها با افزایش سن کاهش می‌یابد که این کاهش می‌تواند نشانه افزایش مصرف باکتریایی (۱۰)، و یا افزایش جذب شکمبه‌ای باشد (۱۸)، اما نتایج این محققین با نتایج حاضر مغایرت داشت زیرا این روند جز در گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین و فاقد یونجه در سایر گوساله‌ها مشاهده نشد و عمومیت نداشت. غلظت آمونیاک شکمبه‌ای گزارش شده در این تحقیق در کل دوره مشابه با مقدار گزارش شده توسط زیتنان و همکاران (۳۰)، بود (بین ۲۱-۶ میلی مول بر لیتر). غلظت آمونیاک شکمبه با ماده خشک مصرفی مرتبط می‌باشد. از این رو کاهش غلظت آمونیاک شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی فیبر پایین و فاقد یونجه در کل دوره را می‌توان به بالا بودن سطح مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با این جیره، افزایش نرخ عبور بخش‌های خوراکی جیره که معمولاً در سطوح بالای مصرف ماده خشک دیده می‌شود (۱۲)، و یا در پی افزایش

جدول ۶- تأثیر استفاده از یونجه همراه با کنسانتره شروع کننده حاوی دو سطح فیبر بر میانگین غلظت نیتروژن آمونیاکی (میلی مول بر لیتر) شکمبه گوساله‌ها در هفته‌های مختلف و کل دوره آزمایش

تیمارها	هفته ۴	هفته ۶	۲ هفته بعد از شیرگیری	کل دوره
فیبر پایین فاقد یونجه	۱۴/۵	۱۴/۹	۱۳/۰	۱۴/۱ <sup>b</sup>
فیبر پایین حاوی یونجه	۱۶/۷	۱۹/۵	۱۷/۳	۱۷/۸ <sup>ab</sup>
فیبر بالا فاقد یونجه	۱۶/۸	۲۰/۹	۱۹/۰	۱۸/۹ <sup>a</sup>
فیبر بالا حاوی یونجه	۱۷/۴	۱۷/۱	۱۸/۳	۱۷/۶ <sup>ab</sup>
اشتباه معیار	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲	۰/۹۹
<b>اثر افزودن یونجه</b>				
عدم وجود یونجه	۱۵/۷ <sup>b</sup>	۱۷/۹	۱۶/۰	۱۶/۵
وجود یونجه	۱۷/۱ <sup>a</sup>	۱۸/۳	۱۷/۸	۱۷/۷
اشتباه معیار	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۰/۷
<b>اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده</b>				
کنسانتره با فیبر بالا	۱۷/۱ <sup>a</sup>	۱۹/۰	۱۸/۷ <sup>a</sup>	۱۸/۳ <sup>a</sup>
کنسانتره با فیبر پایین	۱۵/۶ <sup>b</sup>	۱۷/۲	۱۵/۲ <sup>b</sup>	۱۶/۰ <sup>b</sup>
اشتباه معیار	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۰/۷
<b>منبع اختلاف</b>				
افزودن یونجه	۰/۰۳۲	۰/۳۵	۰/۱۲	۰/۲۴
سطح فیبر کنسانتره	۰/۰۲۵	۰/۱۳	۰/۰۱۸	۰/۰۳
افزودن یونجه × سطح فیبر کنسانتره	۰/۸۳	۰/۲۸	۰/۵۱	۰/۰۱

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می‌باشند.

pH شکمبه در گوساله‌های تغذیه شده با مکمل فیبر را افزایش ظرفیت بافری شکمبه دانسته که به واسطه مصرف فیبر حاصل گردیده و معتقدند که تخمیر کند فیبر در شکمبه، نوسانات pH را کاهش داده و موجب تثبیت زود هنگام جمعیت میکروبی در شکمبه می‌شود.

گرچه انتظار می‌رفت تفاوت معنی‌داری در pH شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی فیبر پایین و فاقد یونجه با سایر تیمارها که گوساله‌های آنها با خوراک‌هایی تغذیه شدند که حاوی منابعی از فیبر بودند (علوفه‌ای و یا غیر علوفه‌ای) در طی هفته‌های چهارم و ششم مشاهده گردد ولی از این نظر تفاوت چندانی بین گوساله‌ها مشاهده نشد اما اثرات مثبت فیبر بر pH شکمبه در طی دو هفته بعد از شیرگیری و نیز در کل دوره نمایان شد. در این زمان با بلوغ شکمبه و استقرار جمعیت باکتری‌های سلولولایتیک هضم مواد فیبری افزایش یافته و گوساله‌ها با کسب توانایی هضم جیره‌های حاوی فیبر pH شکمبه‌شان افزایش یافته به گونه‌ای که pH شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با کنسانتره شروع کننده حاوی سطح فیبر پایین و فاقد یونجه با سایر گوساله‌ها دارای تفاوت معنی‌داری بود.

مقایسه میانگین pH شکمبه گوساله‌ها در هفته‌های مختلف نشان داد در هفته‌های چهارم و ششم هیچ اختلاف معنی‌داری به لحاظ pH شکمبه بین گوساله‌ها وجود نداشت اما در دو هفته بعد از شیرگیری و نیز کل دوره اختلاف موجود در بین گوساله‌ها به لحاظ pH شکمبه معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ).

pH شکمبه تعادلی از غلظت و شدت عمده‌ترین اسیدهای چرب فرار شکمبه (استات، پروپیونات، بوتیرات و لاکتات)، آمونیاک، بافر شکمبه و بزاق است (۲۵). هرچه میزان تخمیر افزایش یابد محصولات فرعی حاصل از آن یعنی اسیدهای چرب فرار نیز افزایش یافته و باعث کاهش pH شکمبه می‌گردند. در نتیجه، pH شکمبه شاخصی از میزان تخمیر شکمبه‌ای است. تغییرات اصلی در pH شکمبه گوساله‌ها زمانی رخ می‌دهد که حیوان در ۴ تا ۷ هفتگی شروع به خوردن خوراک خشک می‌کند. محیط شکمبه با گذر زمان پایدارتر شده و pH افزایش یافته و فراهمی مواد اولیه برای رشد میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده سلولز و دیگر انواع فیبر فراهم می‌شود. نتایج حاضر با نتایج اندرسون و همکاران (۷)، و سوارز و همکاران (۲۴ و ۲۵) مطابقت داشت. این محققین معتقدند که با افزایش سن گوساله، pH شکمبه افزایش می‌یابد و نیز دلیل بالا بودن

جدول ۷- تأثیر استفاده از یونجه همراه با کنسانتره شروع کننده حاوی دو سطح فیبر بر میانگین pH شکمبه گوساله‌ها در هفته‌های مختلف و کل

دوره آزمایش				
تیمارها	هفته ۴	هفته ۶	۲ هفته بعد از شیرگیری	کل دوره
فیبر پایین فاقد یونجه	۵/۴	۵/۴	۵/۳ <sup>b</sup>	۵/۴ <sup>b</sup>
فیبر پایین حاوی یونجه	۵/۴	۵/۷	۵/۷ <sup>a</sup>	۵/۶ <sup>ab</sup>
فیبر بالا فاقد یونجه	۵/۷	۵/۶	۵/۸ <sup>a</sup>	۵/۷ <sup>a</sup>
فیبر بالا حاوی یونجه	۵/۷	۵/۶	۵/۷ <sup>a</sup>	۵/۷ <sup>a</sup>
اشتباه معیار	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۰۷
<b>اثر افزودن یونجه</b>				
عدم وجود یونجه	۵/۵	۵/۵	۵/۵	۵/۵
وجود یونجه	۵/۶	۵/۶	۵/۷	۵/۶
اشتباه معیار	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۵
<b>اثر سطح فیبر کنسانتره شروع کننده</b>				
کنسانتره با فیبر بالا	۵/۷ <sup>a</sup>	۵/۶	۵/۸ <sup>a</sup>	۵/۷ <sup>a</sup>
کنسانتره با فیبر پایین	۵/۴ <sup>b</sup>	۵/۵	۵/۵ <sup>b</sup>	۵/۵ <sup>b</sup>
اشتباه معیار	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۵
<b>منبع اختلاف</b>				
افزودن یونجه	۰/۸۰	۰/۰۶۶	۰/۰۶۹	۰/۱۹
سطح فیبر کنسانتره	۰/۰۴۱	۰/۰۹۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶
افزودن یونجه × سطح فیبر کنسانتره	۰/۹۸	۰/۶۱۴	۰/۰۰۱	۰/۱۹

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشتک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

## نتیجه گیری

سطح مناسبی از فیبر در جیره بسیار مفید و مثر ثمر بوده و این در حالی است که حضور مقادیر بالاتری از فیبر علوفه‌ای و یا غیرعلوفه‌ای علاوه بر اینکه بهبود عملکرد گوساله‌ها را به دنبال نداشت سبب کاهش عملکرد آنها به لحاظ شاخص‌های مورد بررسی شد زیرا مقادیر بالای فیبر سبب کاهش نرخ تخمیر در شکمبه و نیز کاهش دسترسی گوساله‌ها به انرژی قابل متابولیسم می‌شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که گنجاندن سطح مناسبی از فیبر در جیره گوساله‌ها (علوفه‌ای یا غیر علوفه‌ای) الزامی است. گوساله‌هایی که کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر پایین و حاوی یونجه و نیز کنسانتره شروع کننده با سطح فیبر بالا و فاقد یونجه دریافت نمودند عملکرد بهتری به لحاظ مصرف خوراک، بازده مصرف خوراک و pH شکمبه نشان دادند و این مطلب گویای این حقیقت است که وجود

## منابع

- ۱- دهقان بنادکی، م.، ف. نیازی، م. ابراهیمی، و م. قیاسوند. ۱۳۸۹. بررسی اثر تغذیه کنسانتره فیبر خام بر عملکرد رشد گوساله‌های ماده هلستاین در دوره شیرخوارگی. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه تهران (کرج). ۲۱۶۶-۲۱۶۴.
- ۲- صفامهر، ع. ر. ۱۳۸۳. پرورش گوساله (تکامل، تغذیه و مدیریت) (ترجمه). چاپ اول. انتشارات حق شناس. ص ۱۶. ص ص ۵۳ - ۴۸. ۴۳۱ص.
- ۳- صوفی سیاوش، ر. و ح. جان محمدی. ۱۳۸۳. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات آبیژ.
- ۴- ناصریان، ع. ب. صارمی، م. باشتنی، و ع. ر. فروغی. ۱۳۸۴. مدیریت، تغذیه و پرورش گوساله (ترجمه). چاپ اول. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۴۹ص. ۳۵۲ص.
- ۵- ناصریان، ع. ن. فرزانه، س. حسنی، و م. باشتنی. ۱۳۸۵. مدیریت گله بزرگ گاوهای شیری (اصلاح، تولید مثل، تغذیه) (ترجمه). چاپ اول. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۶۸۲ص.
- 6- Ackeren, C. V., H. Steinga, K. Hartung, R. Funk, and W. Drochner. 2009. Effect of roughage level in a total mixed ration on feed intake, ruminal fermentation patterns and chewing activity of early-weaned calves with ad libitum access to grass hay. *Anim. Fed sci. Technol.* 153:48-59.
- 7- Anderson, M. J., M. Khoyloo, and J. L. Walters. 1982. Effect of feeding whole cottonseed on intake, body weight, and reticulorumen development in young Holstein calves. *J. dairy sci.* 65:764-772.
- 8- Beharka, A. A., T. G. Nagaraja, J. L. Morrill, G. A. Kennedy, and R. D. Klemm. 1998. Effect of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 81:1946-1955.
- 9- Bergman, E. N. 1990. Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. *Physiol. Rev.* 70:567-590.
- 10- Bryant, M. P., and J. Robinson. 1962. Apparent incorporation of ammonia and amino acid carbon during growth of selected species of ruminal bacteria. *J. Dairy Sci.* 31:150-154.
- 11- Coverdal, J. A., Tyler, H. D., Quigley, D., and Brumm, J. A. 2004. Effect of various level of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. *J. Dairy Sci.* 87:2554-2562.
- 12- Dijkstra, J., H. Boer., J. Vanbruchem., M. Bruining., and S. Tamminga. 1993. Absorption of volatile fatty acids from the rumen of lactating dairy cows as influenced by volatile fatty acid concentration, pH and rumen liquid volume. *Br. J. Nutr.* 69:385-396.
- 13- Greenwood, R. H., J. L. Morrill, E. C. Titgemeyer, and G. A. Kennedy. 1997. A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. *J. Dairy Sci.* 80:2534-2541.
- 14- Haskins, B. R., M. B. Wise, H. B. Crsic, T. N. Blumer, and E. R. Barrick. 1969. Effect of adding low levels of roughage or roughage substitutes to high energy rations for fattening steers. *J. Anim. Sci.* 29:345-353.
- 15- Hill, T. M., H. G. Bateman, J. M. Aldrich, and R. L. Schlotterbeck. 2008. Effect of the amount of chopped hay or cottonseed hulls in a textured calf starter on young calf performance. *J. Dairy Sci.* 91:2684-2693.
- 16- Klein, R. D., Kincaid, R. I., Hodgson, A. S., Harrison, J. H., Hillers, J. K., and Cronrath, J. D. 1987. Dietary fiber and early weaning on growth and rumen development of calves. *J. Dairy Sci.* 70:2095-2104.
- 17- Leibholz, J. 1975. Ground roughage in the diet of the early-weaned calf. *Anim. Prod.* 20:93-100.
- 18- Lewis, D., and S. R. Elsdon. 1955. The fermentation of L-Threonine, L-Serine, L-Cysteine and Acrylic acid by a gram-negative coccus. *Biochem. J.* 60: 683.
- 19- McGavin, M. D., and J. L. Morrill. 1976. Scanning electron microscopy of ruminal papillae in calves fed various amounts and forms of roughage. *Am. J. Vet. Res.* 37:497.
- 20- Murdock, F. R., and Wallenius, R. W. 1980. Fiber sources for complete calf starter rations. *J. Dairy Sci.* 63:1869-1873.

- 21- National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Rev. Edn. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- 22- Nocek, J. E., C. W. Heald, and C. E. Polan. 1984. Influence of ration physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. *J. Dairy Sci.* 67:334-343.
- 23- Porter, J. C, R. G. Warner, and A. F. Kertz. 2007. The effect of fiber level and physical form of starter on growth and development of dairy calves fed no forage. *The Professional Animal Scientist* 23: 395-400.
- 24- Suarez, B. J., C. G. Van Reenen, N. Stockhofe, J. Dijkstra, and W. J. J. Gerrits. 2006. Effect of supplementing concentrate differing in carbohydrate composition in veal calf diets: i. animal performance and rumen fermentation characteristics. *J. Dairy Sci.* 89:4365-4375.
- 25- Suarez, B. J., C. G. Van Reenen, N. Stockhofe, J. Dijkstra, and W. J. J. Gerrits. 2007. Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. *J. Dairy Sci.* 90:2390-2403.
- 26- Vansoest. P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd Ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- 27- Vikari, A., and G. Dusel. 2008, Importance of crude fibre for calves, *Feed Magazine*, 3-4, 22-27.
- 28- Villarreal, R., C. Cochran, A. Rojas-Bourrill-On, O. Murillo, H. Munoz, and M. Poore. 2006. Effect of supplementation with pellet citrus pulp on digestibility and intake in beef cattle fed tropical grass based diet. *J. Anim. Feed Sci. and Techno.* 26:258-264.
- 29- Vukic-Vranjes, M., M. Adamovic, M. Radivojevic, S. Horea, D. Kirovski, and I. Vujanac. 2009. Influence of raw fiber concentrate (Vitacle 200) on zootechnical parameters in calf nutrition. *Krmiva* 51 (2009), Zagreb, 2: 91-97.
- 30- Zitnan, R., J. Voigt., U. Scho mhusen., J. Wegner., M. Kokardova., H. Hagemeister., M. Levekut., S. Kuhla, and A. Sommer. 1998. Influence of dietary concentrate to forage ratio on the development of rumen mucosa in calves. *Arch. Tierernahr.* 51: 279-291.