Archive of SID

تحقیقات تولیدات دامی

سال هشتم/شماره چهارم/زمستان ۱۳۹۸ (۳۸-۲۹)

Animal Production Research

دانشگاه گیلان

اثر سیلاژ ذرت و زمان استفاده آن در خوراک آغازین بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های شکمبه‌ای در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

محمد حسین آبادی[۱]، کامران رضایزدی[۲*]، مهدی دهقان بنادکی[۳]

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- استاد، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۰۶ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۰۴)

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی اثر استفاده از سیلاژ ذرت به عنوان منبع علوفه و زمان استفاده از آن در خوراک آغازین بر مصرف خوراک، عملکرد رشد و فراسنجه‌های شکمبه‌ای در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین بود. تعداد ۳۲ راس گوساله هلشتاین (۱۶ نر و ۱۶ ماده) از ۵ تا ۷۰ روزگی در آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی و با آرایش فاکتوریل ۲×۲ مورد استفاده قرار گرفتند. عامل اول نوع علوفه (یونجه و سیلاژ ذرت) و عامل دوم زمان استفاده از علوفه (۵ و۳۰ روزگی) بود. جیره های آزمایشی شامل: خوراک آغازین با ۱۰ درصد یونجه از ۵ روزگی، خوراک آغازین با ۱۰ درصد یونجه از ۳۰ روزگی، خوراک آغازین با ۱۰ درصد سیلاژ ذرت از پنج روزگی و خوراک آغازین با ۱۰ درصد سیلاژ ذرت از ۳۰ روزگی بودند. نتایج نشان داد که اثر زمان استفاده از علوفه و منبع علوفه بر افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و برخی فراسنجه‌های شکمبه‌ای معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). استفاده از سیلاژ ذرت در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار از پنج روزگی، بالاترین افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک، غلظت کل اسید های چرب فرار، پروپیونات و استات مایع شکمبه را ایجاد نمود. اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون و امتیاز قوام مدفوع گوساله‌های شیرخوار معنی‌دار نبود، ولی اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات خون گوساله‌ها معنی‌دار بود ($P<۰/۰۱$). مطابق نتایج این آزمایش، بهترین زمان استفاده از علوفه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار، پنج روزگی است.

واژه‌های کلیدی: خوراک مصرفی، علوفه، عملکرد، فراسنجه‌های شکمبه‌ای، گوساله‌های هلشتاین

* نویسندهٔ مسئول: rezayazdi@ut.ac.ir

doi: 10.22124/ar.2019.12403.1380

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

استفاده از کنسانتره بالا در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار به جهت تولید بوتیرات و پروپیونات بالاتر پس از تخمیر، نسبت به علوفه که پس از تخمیر تولید استات می‌کند، توانایی بالاتری در رشد پاپیلای شکمبه‌ای دارد. از سوی دیگر، سطوح بسیار بالای کنسانتره در استارتر سبب کاهش pH شکمبه و ایجاد بافت‌های نکروزه در دیواره شکمبه شده که جذب اسیدهای چرب فرار از دیواره شکمبه را کاهش می‌دهد. حضور علوفه در استارتر گوساله‌های شیرخوار علاوه بر تحریک نشخوار و تولید بزاق بیشتر در جهت حفظ pH شکمبه، دارای عمل سایشی و فیزیکی نیز است. منبع علوفه موجود در خوراک آغازین سبب کنده شدن سلول‌های مرده و نکروزه از دیواره شکمبه می شود که این موضوع سبب جذب اسیدهای چرب فرار حاصل از تخمیر در شکمبه با سرعت بالاتر شده و از کاهش pH جلوگیری می‌کند. همچنین علوفه دارای نقش مکانیکی نیز بوده و سبب می‌شود ماهیچه‌های شکمبه با قدرت بالاتری منقبض شده و به توسعه مکانیکی و افزایش حجم شکمبه جهت جا دادن مواد جامد بیشتر، کمک شایانی می‌کند (Tamate *et al*., 1962; Allen, 1997; Zitnan *et al*., 1998; Suarez *et al*., 2007). استفاده از یونجه یا علف گراس خرد شده به صورت جدا از جیره آغازین در جیره گوساله‌های شیرخوار سبب می شود حیوان به مقدار اندکی از علوفه تغذیه کند، ولی مصرف کنسانتره و افزایش وزن روزانه افزایش می‌یابد. گزارش شده که گوساله‌های شیرخوار تمایل بیشتری به مصرف یونجه (۱۲۰ گرم در روز) در مقایسه با سیلاژ ذرت، جو و تریتیکاله (۵۰ گرم در روز) داشتند (Castells *et al*., 2012). استفاده از سیلاژ ذرت در خوراک آغازین در مقایسه با یونجه، سبب افزایش مصرف خوراک آغازین، افزایش pH شکمبه، افزایش نشخوار و کاهش رفتارهای بیهوده در گوساله‌های شیرخوار شد (Mirzaei *et al*., 2015). استفاده از علوفه یونجه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار در دو هفتگی نسبت به شش هفتگی سبب افزایش مصرف ماده خشک و افزایش افزایش وزن روزانه شد، ولی تاثیری بر قابلیت هضم مواد مغذی نداشت (Hosseini *et al*., 2015). تغذیه علوفه در خوراک آغازین سبب افزایش کل اسیدهای چرب فرار شکمبه می‌شود که احتمالاً مرتبط با افزایش مصرف خوراک، تثبیت سریع‌تر میکروب‌های شکمبه و تخمیر بالاتر ماده آلی است (Castells *et al*., 2012; Beiranvand *et al*., 2014). استفاده از علوفه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار در مطالعات مختلف آثار ضد و نقیضی بر افزایش وزن روزانه گوساله‌های شیرخوار داشت، به طوری که در مطالعاتی گزارش شد که تغذیه علوفه در دوره قبل از شیرگیری، رشد گوساله‌های شیرخوار را کاهش خواهد داد (Hill *et al*., 2008; Hill *et al*., 2010). برخی دیگر از مطالعات گزارش کرده‌اند که استفاده از علوفه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار می‌تواند بهبود عملکرد رشد را در پی داشته باشد (Coverdale *et al*., 2004; Castells *et al*., 2007; Beiranvand *et al*., 2014). همچنین مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از علوفه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار سبب بهبود رشد، بهبود راندمان غذایی و بهبود تخمیر شکمبه‌ای می‌شود (Nocek *et al*., 1984; Castells *et al*., 2007; Plaizier *et al*., 2008). این تناقض در نتایج می‌تواند با منبع، اندازه و کیفیت علوفه مصرفی مرتبط باشد. هر منبع علوفه‌ای دارای ساختار و ترکیبات مغذی متفاوتی است که می‌تواند محیط و عملکرد شکمبه و همچنین رشد گوساله را به صورت متفاوتی تحت تاثیر خود قرار دهد. تغذیه یونجه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار از ۶-۵ هفتگی در دامپروری‌های کشور رایج است و مطالعات اندکی در رابطه با استفاده از سیلاژ ذرت در خوراک آغازین وجود دارد. همچنین تاکنون مطالعه‌ای که به بررسی همزمان زمان استفاده و نوع منبع علوفه‌ای در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار پرداخته باشد وجود ندارد. هدف از انجام این مطالعه بررسی امکان استفاده از سیلاژ ذرت در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار و همچنین تعیین زمان بهینه استفاده از علوفه در خوراک آغازین و بررسی آثار آن بر عملکرد، وضعیت تخمیر شکمبه، فراسنجه‌های خونی و قوام مدفوع گوساله‌های شیرخوار هلشتاین است.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

این طرح به صورت یک آزمایش فاکتوریل ۲×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار جیره آزمایشی و هشت تکرار (۱۶ راس گوساله ماده و ۱۶ راس گوساله نر) در یک دوره ۶۵ روزه در موسسه کشاورزی و دامپروری بهروزی (تهران-اسلامشهر) اجرا شد. گوساله‌های هلشتاین با شرایط تولد طبیعی و وزن مناسب از پنج روزگی به طرح وارد شدند. گوساله‌ها تا ۷۰ روزگی در باکس‌های انفرادی با امکان دسترسی آزاد به آب و خوراک نگهداری شدند. از سه روزگی با تبدیل آغوز به شیر، روزانه به آنها شیر با دمای ۳۸ درجه سلسیوس و در دو وعده (هفت صبح، چهار عصر) با استفاده از سطل‌های پلاستیکی داده شد. از شیرگیری گوساله‌ها بر اساس سن، در ۵۶ روزگی با روش تدریجی کاهش شیر انجام شد. مصرف شیر روزانه از ۳ تا ۲۰ روزگی، ۵ لیتر، از ۲۰ تا ۲۸ روزگی، ۵/۷ لیتر، از ۲۸ تا ۴۲ روزگی، ۶/۵ لیتر، از ۴۲ تا ۵۲ روزگی، ۴ لیتر و از ۵۲ تا ۵۶ روزگی، ۲ لیتر بود و سپس گوساله‌ها قطع شیر شدند. به منظور بررسی آثار تنش از شیرگیری، آزمایش تا دو هفته پس از شیرگیری ادامه یافت. خوراک آغازین از پنج روزگی در اختیار گوساله-ها قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل جیره یک: جیره آغازین با ۱۰ درصد یونجه از ۵ روزگی، جیره دو: جیره آغازین با ۱۰ درصد یونجه از ۳۰ روزگی، جیره سه: جیره آغازین با ۱۰ درصد سیلاژ ذرت از ۳۰ روزگی و جیره چهار: جیره آغازین با ۱۰ درصد سیلاژ ذرت از ۵ روزگی بودند. جیره آغازین با استفاده از جداول احتیاجات غذایی گاو شیری (انجمن تحقیقات ملی)، بخش مربوط به گوساله‌های شیری هلشتاین و نرم‌افزار جیره نویسی CPM Dairy تنظیم شد (جدول۱). مصرف خوراک به صورت روزانه اندازه‌گیری شد. وزن‌کشی گوساله‌ها هر دو هفته یک‌بار تا پایان طرح و در روز از شیرگیری در ساعت مشابه (قبل از توزیع خوراک و وعده شیر صبح) انجام شد. نمونه‌گیری از مایع شکمبه در چهار ساعت پس از خوراک‌دهی صبحگاهی با استفاده از لوله مری و با پمپ خلا در ۷۰ روزگی انجام شد. برای جلوگیری از تأثیر بزاق بر pH مایع شکمبه گرفته شده، نخستین نمونه گرفته شده دور ریخته و از دومین نمونه استفاده شد. پس از صاف کردن مایع شکمبه به وسیله چهار لایه پارچه متقالی حدود ۱۰ میلی لیتر از مایع شکمبه برای تجزیه اسیدهای چرب فرار برداشته شد و به نمونه‌ها به نسبت ۵ به ۱ اسید متافسفریک اضافه شد تا فعالیت باکتری‌ها متوقف شده و نمونه‌ها تا زمان تجزیه حفظ شوند. نمونه‌ها تا زمان تجزیه در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد. اسیدهای چرب فرار نمونه شکمبه با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری شد. ۱/۲ سی سی از نمونه را به همراه ۲۰۰ میکرولیتر کروتونیک اسید داخل اپندورف ۱/۵ سی سی ریخته و دوباره سانتریفوژ انجام شد. سپس نمونه با استفاده از سرنگ ۱۰ میکرولیتری به دستگاه کروماتوگرافی گازی (chrompack cp 9002) تزریق شد. غلظت هر یک از اسیدهای چرب فرار از تقسیم سطح زیر نقطهٔ اوج آن اسید چرب بر سطح زیر نقطهٔ اوج مجموع اسیدهای چرب محاسبه و به صورت درصدی از مجموع اسیدهای چرب فرار بیان شد. خونگیری از گوساله‌ها از وداج گردن انجام شد. نمونه‌های خون با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند و نمونه‌های پلاسمای حاصله جهت اندازه‌گیری مقدار گلوکز، نیتروژن اوره‌ای (BUN) و بتا هیدروکسی بوتیرات (BHBA) مورد استفاده قرار گرفت. امتیازدهی قوام مدفوع گوساله‌ها نیز از ابتدای آزمایش به صورت روزانه بدین صورت انجام شد: ۱= طبیعی، ۲= صاف تا شل، ۳= شل تا آبکی و ۴= آبکی، موکوسی و خونی (Heinriches *et al.*, 2003).

تجزیه داده‌ها با رویه Mixed نرم‌افزار SAS (1998) برای داده‌های تکرار شونده (نظیر وزن بدن و افزایش وزن روزانه) و رویه GLM برای صفاتی که تکرار نمی‌شدند (نظیر فراسنجه‌های شکمبه) انجام شد و میانگین حداقل مربعات سطوح مختلف عوامل آزمایش با یکدیگر مقایسه شدند و سطح خطای نوع اول برای اعلام معنی‌داری پنج درصد در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

همانگونه که در جدول ۲ ارائه شده است مصرف خوراک آغازین و افزایش وزن روزانه در گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت از پنج روزگی بالاترین مقدار بوده و گوساله‌هایی که با یونجه از ۳۰ روزگی (جیره متداول در بیشتر دامپروری‌های کشور) تغذیه شده‌اند کمترین مقدار مصرف

www.SID.ir

Archive of SID

خوراک و افزایش وزن روزانه را داشتند. مصرف خوراک آغازین در گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت از پنج روزگی به طور معنی‌داری بالاتر از سایر تیمارها بود. همچنین مصرف خوراک در گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت از ۳۰ روزگی نیز به طور معنی‌داری بیشتر از گوساله-های تغذیه شده با یونجه از ۳۰ روزگی بود ($P<۰/۰۱$). تفاوت میانگین افزایش وزن روزانه در گوساله‌های تغذیه شده با یونجه از ۳۰ روزگی به طور معنی‌داری کمتر از سایر تیمارها بود و گوساله‌هایی که از پنج روزگی با خوراک آغازین دارای ۱۰ درصد سیلاژ ذرت تغذیه شده بودند بالاترین میانگین افزایش وزن روزانه را داشتند ($P<۰/۰۱$).

بررسی آثار اصلی نیز نشان می‌دهد که گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت در خوراک آغازین، افزایش وزن روزانه و مصرف ماده خشک بالاتری نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با یونجه در خوراک آغازین داشتند ($P<۰/۰۱$، جدول ۳). همچنین بررسی آثار اصلی مربوط به زمان استفاده از علوفه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار نیز نشان داد که گوساله‌های تغذیه شده با علوفه از سن پنج روزگی مصرف ماده خشک و افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به تغذیه علوفه از ۳۰ روزگی داشتند ($P<۰/۰۵$، جدول ۳). آثار اصلی عوامل مورد بررسی و اثر متقابل آن‌ها اثر معنی‌داری بر بازده مصرف خوراک گوساله‌های شیرخوار نداشت.

بهبود مصرف خوراک آغازین در گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت در مقایسه با یونجه می‌تواند به دلیل بهبود وضعیت تخمیر شکمبه‌ای، افزایش pH شکمبه، خوش-خوراکی سیلاژ ذرت در مقایسه با یونجه و افزایش سطح رطوبت خوراک آغازین به واسطه استفاده از سیلاژ ذرت باشد (Leonardi *et al*., 2005; Mirzaei *et al*., 2015). کاهش مصرف خوراک در گوساله‌های شیرخوار به دلیل کاهش pH و وقوع اسیدوز در شکمبه است (Leonardi *et al*., 2005). با توجه به اینکه در این مطالعه افزودن سیلاژ ذرت بجای علف یونجه در خوراک آغازین سبب افزایش pH شکمبه شده است، بنابراین افزایش مصرف خوراک نیز با توجه به بهبود توسعه سوخت و ساز شکمبه قابل توجیه است.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیبات مواد مغذی (بر حسب ماده خشک) در جیره آغازین

Table 1. Ingredients and nutrient composition (DM basis) of the starter diet

Ingredient, %	Starter	Starter+10% Alfalfa	Starter+10% Corn silage	Nutrient composition	Starter	Starter+10% Alfalfa	Starter+10% Corn silage
Barley ground	10.7	9.63	9.63	CP%	18.9	18.5	17.8
Sugar beet pulp	6.1	5.5	5.5	EE%	2.9	2.9	2.9
Corn ground	50.25	45.2	45.2	ME, MCal/Kg	2.6	2.5	2.5
Soybean meal	28.2	25.4	25.4	NEg, MCal/Kg	1.1	1.0	1.0
Calcium carbonate	1.0	0.9	0.9	NEm, , MCal/Kg	1.7	1.6	1.6
Di calcium phosphate	0.5	0.45	0.45	NDF%	15.04	18.1	17.9
Mineral vitamin mix[a]	1	0.9	0.9	NFC%	56.7	54.0	55.0
White salt	0.25	0.22	0.22	Starch%	44.0	40.3	41.0
Sodium bicarbonate	1	0.9	0.9	Ca%	0.64	0.67	0.57
Sodium bentonite	1	0.9	0.9	P%	0.55	0.51	0.51
Hay	-	10	10				

[a] Mineral vitamin mix composition: 10,000,000 IU/kg of vitamin A; 2,000,000 IU/kg of vitamin D3; 6,000 IU/kg of vitamin E; 0.5 g/kg of vitamin B1; 0.5 g/kg of vitamin B2; 48 g/kg of Mg; 35 g/kg of Zn; 30 g/kg of Mn; 23 g/kg of Fe; 10 g/kg of Cu; 0.6 g/kg of I; 0.4 g/kg of Co; 0.1 g/kg of Se.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف ماده خشک، بازده مصرف خوراک، فراسنجه‌های شکمبه‌ای، فراسنجه‌های خونی و قوام مدفوع گوساله‌های هلشتاین

Table 2. Effect of experimental treatments on feed intake, feed consumption efficiency, rumen parameters, blood parameters and fecal score of Holstein calves

Parameters	Treatments				SEM	*P*-value
	Corn silage		Alfalfa			
	5 d old	30 d old	5 d old	30 d old		
Performance parameters						
Feed intake (g/d)	1613[a]	1303[b]	1179b[c]	983[c]	145.0	0.01
Average daily gain (kg/d)	0.84[a]	0.75[a]	0.74[a]	0.63[b]	0.05	0.01
Feed efficiency	0.44	0.46	0.46	0.47	0.025	0.52
Rumen parameters						
Total VFA (mM/L)	100.5 [a]	90.5[a]	85.2[b]	81.2[b]	5.29	0.01
Propionate (mM/L)	32.7[a]	29.3[ab]	27.5[b]	26.5[b]	2.09	0.01
Acetate (mM/L)	59.7[a]	53.5[ab]	49.5[b]	46.2[b]	2.0	0.01
Butyrate (mM/L)	8.0	7.8	8.3	8.5	1.29	0.34
pH	6.60[a]	6.29[ab]	5.9[b]	6.14[ab]	1.81	0.01
Blood parameters						
Glucose (mg/dL)	115	109	110	113	4.4	0.2
BHBA (mmol/L	0.17[a]	0.15[ab]	0.13[bc]	0.11[c]	0.014	0.01
BUN (mg/dL)	10.9	11.9	12.0	11.9	0.18	0.2
Fecal score	1.55	1.50	1.48	1.42	0.06	0.1

[a-c] Means within the same row with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$). VFA: Volatile fatty acids; BHBA: Beta hydroxyl butyric acid; BUN: Blood urea nitrogen

جدول ۳- اثر منبع علوفه و زمان استفاده از علوفه در استارتر بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، بازده مصرف خوراک و فراسنجه‌های شکمبه‌ای گوساله‌های شیرخوار

Table 3. Effect of source forage and supplementation time of forage in starter on feed intake, average daily gain, feed consumption efficiency and rumen parameters of milking calves

Parameters	Supplementation time of forage in starter		Forage source		SEM	*P*-value	
	5 d old	30 d old	Corn silage	Alfalfa		Forage	Time
Performance parameters							
Feed intake (g/d)	1393[a]	1142[b]	1454[a]	1083[b]	74.2	0.01	0.01
Average daily gain (kg/d)	0.79[a]	0.69[b]	0.79[a]	0.68[b]	0.024	0.01	0.01
Feed efficiency	0.45	0.46	0.44	0.47	0.017	0.22	0.46
Rumen parameters							
Total VFA (mM/L)	92.9[a]	85.9[b]	95.5[a]	83.3[b]	3.19	0.01	0.05
Propionate (mM/L)	31.0	27.0	30.1[a]	27.9[b]	1.35	0.01	0.12
Acetate (mM/L)	54.6	49.9	56.2[a]	47.9[b]	2.93	0.01	0.13
Butyrate (mM/L)	8.1	8.1	7.9	8.4	0.71	0.49	1
pH	6.3	6.2	6.4	6	0.20	0.06	0.85
Blood parameters							
Glucose (mg/dL)	112	111	112	111	3.1	0.9	0.6
BHBA (mmol/L	0.15	0.13	0.16[a]	0.12[b]	0.01	0.01	0.13
BUN (mg/dL)	11.5	11.9	11.4	12	0.6	0.3	0.49
Fecal score	1.51	1.46	1.52	1.45	0.03	0.2	0.22

[a-c] Means within the same row with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$). VFA: Volatile fatty acids; BHBA: Beta hydroxyl butyric acid; BUN: Blood urea nitrogen

www.SID.ir

Archive of SID

همسو با نتایج این مطالعه نیز گزارش شده است که جایگزینی سیلاژ ذرت با علف یونجه در جیره گاوهای شیرده سبب افزایش مصرف خوراک می شود (Khan *et al*., 2007). در مطالعه‌ای دیگر که به بررسی تأثیر سطح یونجه خشک و جایگزینی دانه ذرت با سایر غلات در خوراک آغازین بر مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن و بازده خوراک در گوساله‌های قبل و پس از شیرگیری پرداخته شده بود، استفاده از یونجه خشک به مقدار ۵/۷ درصد کل خوراک آغازین، عملکرد گوساله‌ها را در دوره بعد از شیرگیری بهبود بخشید (Nocek *et al*., 1984). تغذیه علوفه در گوساله‌های شیرخوار رشد گوساله را کاهش خواهد داد (Hill *et al*., 2008; Kowsar *et al*., 2008)، ولی برخی مطالعات نشان دادند که استفاده از علوفه در خوراک آغازین می‌تواند بهبود عملکرد گوساله‌های شیرخوار را در پی داشته باشد. تناقض در نتایج می‌تواند با منبع، کیفیت و اندازه ذرات علوفه استفاده شده مرتبط باشد (Castells *et al*., 2007;Beiranvand *et al*., 2014). تفاوت در اندازه ذرات علوفه، نشخوار و نیز جریان بزاق را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Allen, 2004). همچنین احتمالاً علوفه ذرت سیلو شده با بهبود سلامت پرزهای شکمبه‌ای و در نهایت جذب بهتر اسیدهای چرب فرار و فشار اسمزی شکمبه و نهایتاً بهبود pH می‌تواند تعدیل مصرف خوراک آغازین را در پی داشته باشد. بهبود رشد در گوساله‌های شیرخوار تغذیه شده با سیلاژ ذرت در مقایسه با علف یونجه، با توجه به افزایش مصرف خوراک آغازین و تامین بیشتر مواد مغذی مورد نیاز برای رشد گوساله‌ها مورد انتظار بود. افزایش مصرف خوراک و متعاقباً مصرف الیاف بالاتر سبب شده است که الیاف موجود در شکمبه توانسته است لایه‌های کراتینه موجود در شکمبه را از بین برده و با بهبود توسعه سوخت و ساز شکمبه، میزان هضم و جذب را نیز همزمان با مصرف ماده خشک افزایش دهد و سبب بهبود وضعیت رشد در گوساله-های تغذیه شده با سیلاژ ذرت شود (Omidi-Mirzaei *et al*., 2018).

غلظت کل اسیدهای چرب فرار در گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت از ۵ و ۳۰ روزگی به طور معنی‌داری بالاتر از گوساله‌های تغذیه شده با علف یونجه از ۵ و۳۰ روزگی بود ($P<۰/۰۱$). گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت در خوراک آغازین از پنج روزگی، غلظت استات و پروپیونات شکمبه‌ای بالاتری نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با یونجه در خوراک آغازین از ۵ و ۳۰ روزگی داشتند ($P<۰/۰۱$). تفاوت بین سایر تیمارها نیز معنی‌دار نبود (جدول ۲). به طور کلی، گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت در مقایسه با گروه تغذیه شده با یونجه (آثار اصلی عوامل)، غلظت کل اسیدهای چرب فرار، استات و پروپیونات بالاتری داشتند ($P<۰/۰۱$، جدول ۳). اثر زمان استفاده از علوفه نیز نشان می‌دهد که تغذیه علوفه از پنج روزگی در مقایسه با ۳۰ روزگی سبب افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه شده است ($P<۰/۰۵$)، ولی تاثیر معنی‌داری بر سایر فراسنجه‌های شکمبه‌ای نداشته است (جدول ۳).

مطابق نتایج جدول ۲، گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت از پنج روزگی دارای pH مایع شکمبه‌ای بالاتری نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با یونجه از ۵ روزگی بودند ($P<۰/۰۱$)، ولی تفاوت بین سایر تیمارها معنی‌دار نبود. اثر زمان استفاده از علوفه بر pH شکمبه معنی‌دار نبود، ولی تفاوت pH شکمبه گوساله های تغذیه شده با سیلاژ ذرت در مقایسه با یونجه تمایل به معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۶$، جدول ۳). بررسی آثار تیمارهای آزمایشی و آثار اصلی نشان می‌دهد که غلظت بوتیرات مایع شکمبه تحت تاثیر تیمارها و آثار اصلی قرار نگرفته است (جداول ۲ و ۳).

نشان داده شده است که تغذیه علوفه یونجه در سطح ۱۰ درصد ماده خشک سبب افزایش pH شکمبه‌ای و کل اسیدهای چرب فرار شکمبه می‌شود (Mirzaei *et al*., 2015). افزایش pH از راه تحریک جویدن، نشخوار و تولید بزاق است. تغذیه علوفه در خوراک آغازین سبب بهبود تخمیر شکمبه‌ای و رفتارهای تغذیه‌ای و افزایش pH شکمبه می‌شود (Plaizier *et al*., 2008; Ebne ali *et al*., 2016). در تناقض با این مطالعات نیز گزارش شده است که افزودن علوفه به خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار سبب کاهش کل اسیدهای چرب فرار می‌شود (Zitnan *et al*., 1998).

افزایش کل اسیدهای چرب فرار می‌تواند به دلیل افزایش مصرف خوراک و افزایش سطح تخمیر در شکمبه باشد (Baldwin *et al*., 2004; Leonardi *et al*., 2005). همچنین

www.SID.ir

Archive of SID

نوع علوفه مصرفی نیز از مواردی است که می‌تواند مصرف خوراک جامد و عملکرد گوساله را تحت تاثیر قرار دهد، زیرا علوفه‌های مختلف دارای ترکیبات مغذی مختلف هستند و آثار متفاوتی بر نشخوار کردن و ظرفیت بافری شکمبه دارند (Quigley *et al*., 1992). در مطالعه‌ای گزارش شد که افزودن یونجه به خوراک آغازین در مقایسه با کاه گندم سبب افزایش مصرف خوراک در دوره قبل از شیرگیری و افزایش وزن بدن در زمان از شیرگیری می‌شود، ولی pH شکمبه تحت تاثیر منبع علوفه (یونجه یا کاه گندم) قرار نگرفت. همچنین در این مطالعه، غلظت کل اسیدهای چرب فرار و پروپیونات در شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با یونجه در مقایسه با کاه گندم بالاتر بود، ولی نسبت استات به پروپیونات در گوساله‌های تغذیه شده با کاه گندم نسبت به علوفه یونجه بالاتر بود (Overvest *et al*., 2016). علوفه از راه برداشتن لایه کراتینه اپیتلیوم دیواره شکمبه می‌تواند جذب اسیدهای چرب فرار را بهبود بخشیده و pH شکمبه را حفظ نماید (Bull *et al*., 1965). علاوه بر این، وجود علوفه در جیره آغازین به واسطه تاثیر بر توسعه مکانیکی شکمبه و افزایش قدرت انقباض ماهیچه‌های شکمبه بر هضم و جذب خوراک خورده شده موثر است (Omidi-Mirzaei *et al*., 2018). اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون گوساله‌های شیرخوار معنی‌دار نبود. در آزمایشی با بررسی تاثیر جیره‌های آغازین بر غلظت گلوکز پلاسمای خون گوساله‌های شیرخوار گزارش شد که جیره-های دارای غله زیاد در مقایسه با جیره‌های دارای الیاف زیاد سبب تولید اسیدهای چرب فرار و گلوکز خون بیشتری شدند (Khan *et al*., 2007). نیتروژن اوره‌ای خون شاخص میزان تولید و مصرف نیتروژن در شکمبه است. افزایش نیتروژن اوره‌ای خون نشان‌دهنده عدم تولید مناسب پروتئین میکروبی در شکمبه بوده که آمونیاک استفاده نشده به شکل اوره در خون ظاهر می‌شود (Quigley *et al*., 1991). اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت BHBA خون گوساله‌ها معنی-دار بود ($P<۰/۰۱$). گوساله‌هایی که با سیلاژ ذرت از پنج روزگی تغذیه شده بودند غلظت BHBA بالاتری نسبت به سایر تیمارها داشتند و این تفاوت بین گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت از پنج روزگی نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با ۱۰ درصد یونجه از ۵ و ۳۰ روزگی معنی‌دار بود. تفاوت بین گوساله‌های تغذیه شده با ۱۰ درصد سیلاژ ذرت از ۳۰ روزگی نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با ۱۰ درصد یونجه از ۳۰ روزگی نیز معنی‌دار بود. بررسی آثار اصلی نیز نشان داد که اثر زمان استفاده از علوفه در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار بر غلظت BHBA خون گوساله‌ها معنی‌دار نبود، ولی اثر نوع علوفه معنی‌دار بود و گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت، غلظت BHBA بالاتری نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با یونجه داشتند. افزایش غلظت BHBA به عنوان شاخصی از توسعه سوخت و ساز در دیواره شکمبه در گوساله‌های تغذیه شده با سیلاژ ذرت در ارتباط با توسعه سوخت و ساز بیشتر در شکمبه و مصرف خوراک جامد بالاتر در مقایسه با علوفه یونجه است (Khan *et al*., 2011). در این آزمایش اثر تیمارهای آزمایشی، نوع علوفه و زمان استفاده از علوفه تاثیر معنی-داری بر میانگین امتیاز قوام مدفوع گوساله‌های شیرخوار نداشت. مطابق با نتیجه این آزمایش، در مطالعه دیگری نیز استفاده از علوفه در سنین مختلف در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار اثر معنی‌داری بر امتیاز قوام مدفوع نداشت (Coverdale *et al*., 2004).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تغذیه سیلاژ ذرت در مقایسه با علف یونجه دارای آثار مثبتی بر عملکرد، مصرف خوراک و تخمیر شکمبه‌ای و توسعه سوخت و ساز در دیواره شکمبه است. همچنین توصیه می شود که علوفه از بدو تولد به میزان ۱۰ درصد در خوراک آغازین به گوساله ارائه شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند که از مدیریت محترم دامپروری بهروزی و کارکنان زحمت‌کش این مجموعه به واسطه در اختیار نهادن امکانات لازم برای اجرای این پژوهش و همچنین از مدیریت آزمایشگاه دام آور جهت همکاری در تجزیه فراسنجه‌های آزمایشگاهی تقدیر و تشکر به عمل آورد.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع

Allen M. S. 1997. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. Journal of Dairy Science, 80: 1447-1462.

Allen M. S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. Journal of Dairy Science, 83: 1598-1624.

Baldwin V. I., McLeod K. R., Klotz J. L. and Heitmann R. N. 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre – post weaning ruminant. Journal of Dairy Science, 87: 55-65.

Beiranvand H., Ghorbani G. R., Khorvash M., Nabipour A., Dehghan-Banadaky M., Homayouni A. and Kargar S. 2014. Interaction of alfalfa hay and sodium propionate on dairy calf performance and rumen development. Journal of Dairy Science, 97: 1-11.

Bull L. S., Bush L. J., Friend J. D., Harris B. and Jones E. W. 1965. Incidence of ruminal parakeratosis in calves fed different rations and its relation to volatile fatty acid absorption. Journal of Dairy Science, 48: 1449-1456.

Castells L., Bach A., Araujo G., Montoro C. and Terré M. 2012. Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves. Journal of Dairy Science, 95: 286-293.

Coverdale J. A., Tyler H. D., Quigley J. D. and Brumm J. A. 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. Journal of Dairy Science, 87: 2554-2562.

Ebn Ali A., Khorvash M., Ghorbani G. R., Nargeskhani A., Malekkhahi M., Mirzaei M., Pezeshki A. and Ghaffari M. H. 2016. Effects of forage offering method on performance, rumen fermentation, nutrient digestibility, blood metabolites and nutritional behavior in Holstein dairy calves. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 100: 820-827.

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

Hill T. M., Bateman H. G., Aldrich J. M. and Schlotterbeck R. L. 2010. Roughage amount source and processing for diets fed to weaned dairy calves. Journal of Animal Science, 26: 181-187.

Hill T. M., Batemen H. G., Aldrich J. M. and Schlotterbeck R. L. 2008. Effect of the amount of chopped hay or cottonseed hulls in a textured calf starter on young calf performance. Journal of Dairy Science, 91: 2684-2693.

Hosseini S. M., Ghorbani G. R., Rezamand P. and Khorvash M. 2015. Determining optimum age of Holstein dairy calves when adding chopped alfalfa hay to meal starter diets based on measures of growth and performance. Animal, 10: 607-615.

Khan M. A., Weary D. M. and Keyserlingk M. A. G. 2011. Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. Journal of Dairy Science, 94: 3547-3553.

Khan M. A., Lee H. J., Lee W. S., Kim H. S., Ki K. S., Hur T. Y., Suh G. H., Kang S. J. and Choi Y. J. 2007. Structural growth, rumen development and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. Journal of Dairy Science, 90: 3376-3387.

Kowsar R., Ghorbani G. R., Alikhani M., Khorvash M. and Nikkhah A. 2008. Corn silage partially replacing short alfalfa hay to optimize forage use in total mixed rations for lactating cows. Journal of Dairy Science, 91: 4755-4764.

Leonardi C., Giannico F. and Armentano L. E. 2005. Effect of water addition on selective consumption (sorting) of dry diets by dairy cattle. Journal of Dairy Science, 88: 1043-1049.

Mirzaei M., Khorvash M., Ghorbani G. R., Kazemi-Bonchenari M., Riasi A., Nabipour A. and van den Borne J. J. G. C. 2015. Effects of supplementation level and particle size of alfalfa hay on growth characteristics and rumen development in dairy calves. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 99: 553-564.

Nocek J. E., Herbein J. H. and Polan C. E. 1984. Influence of ration physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. Journal of Dairy Science, 67: 334-343.

Omidi-Mirzaei H., Azarfar A., Mirzaei M., Kiani A. and Ghaffari M. H. 2018. Effects of forage source and forage particle size as a free-choice provision on growth performance, rumen fermentation, and behavior of dairy calves fed texturized starter. Journal of Dairy Science, 101: 1-15

Overvest M. A., Bergeron R., Haley D. B. and DeVries T. J. 2016. Effect of feed type and method of presentation on feeding behavior, intake, and growth of dairy calves fed a high level of milk. Journal of Dairy Science, 99: 317-327.

Plaizier J. C., Krause D. O., Gozho G. N. and McBride B.W. 2008. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. Veterinary Journal, 176: 21-31.

Quigley J. D., Steen T. M., Boehms S. L. 1992. Postprandial changes of selected blood and ruminal metabolites in ruminating calves fed diets with or without hay. Journal of Dairy Science, 75: 228-235.

www.SID.ir

Archive of SID

Quigley J. D., Caldwell A., Sinks G. D. and Heitmann R. N. 1991. Changes in blood glucose, nonesterified fatty acids, and ketones in response to weaning and feed intake in young calves. Journal of Dairy Science, 74: 250-257.

Suarez B. J., Van Reenen C. G., Stockhofe N., Dijkstra J., Gerrits W. J., Stockhofe N., Van Vuuren A. M. and Dijkstra J. 2007. Effects of supplementing concentrates differing in carbohydrate composition in veal calf diets. Journal of Dairy Science, 89: 4376-4386.

Tamate H., McGillard A. D., Jacobson N. L. and Getty R. 1962. Effect of various dietaries on anatomical development of the stomach in the calf. Journal of Dairy Science, 45: 408-420.

Zitnan R., Voigt J., Schönhausen U., Wegner J., Kokardova M., Hagemeister H., Levkut M., Kuhla S. and Sommer A. 1998. Influence of dietary concentrate to forage ratio on the development of rumen mucosa in calves. Arch Tierernahr, 51: 279-291.

www.SID.ir

Archive of SID

Animal Production Research

Vol. 8, No. 4, 2019 (29-38)

University of Guilan

Effect of corn silage and its supplementation time in starter diet on the performance and rumen parameters of suckling Holstein calves

M. Hosseinabadi[1], K. Rezayazdi[2*], M. Dehghan-Banadaky[3]

1. Ph.D Student, Department of Animal Science, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
3. Professor, Department of Animal Science, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

(Received: 26-01-2019 – Accepted: 24-04-2019)

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of corn silage as source forage and its supplementation time in starter on feed intake, growth performance and rumen parameters in suckling Holstein calves. Thirty-two Holstein calves (16 males and 16 females) from 5 d to 70 d of old were used in a complete randomized design with a 2 × 2 factorial arrangement of treatments. Dietary treatments were as follows :starter with 10% alfalfa at 5 d old calves, starter with 10% alfalfa at 30 d old calves, starter with 10% corn silage at 5 d old calves and starter with 10% corn silage at 30 d old calves. The effect of forage source and time of using forage in the starter on average daily gain (ADG), feed intake and some rumen parameters was significant (P<0.05). Effect of treatments on glucose, blood urea nitrogen concentration and fecal score was not significant. However, the effect of treatments on beta hydroxyl butyric acid concentration in calves was significant (P<0.01). Results showed that calves consumed corn silage at five d of old had the highest average daily gain, feed intake, total volatile fatty acids (VFA), propionate and acetate. According to the results of this experiment, the best time of supplementing forage in the starter diet of suckling calves is five day of old.

Keywords: Feed intake, Forage, Performance, Rumen parameters, Holstein calves

*Corresponding author: rezayazdi@ut.ac.ir

doi: 10.22124/ar.2019.12403.1380

www.SID.ir