Archive of SID

پژوهش‌های علوم دامی
Animal Science Researches

نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۸ شماره ۴/ سال۱۳۹۷/ صفحات ۸۳ تا ۹۸

بررسی اثرات متقابل فضای آخور و اندازه ذرات علوفه برروی عملکرد و شدت مصرف خوراک در گوساله‌های ماده هلشتاین

ایوب محمدی[۱]، فرهنگ فاتحی[۲*]، ابوالفضل زالی[۳] و مهدی گنج‌خانلو[۳]

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۱۳

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
[۲] استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
[۳] دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
*مسئول مکاتبه: Email: fatehif@ut.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: بررسی رفتار تغذیه‌ای گوساله‌های ماده هلشتاین. **هدف:** جهت بررسی اثرات متقابل فضای آخور و اندازه ذرات علوفه برروی ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک و شدت مصرف خوراک در ساعت‌های متوالی پس از خوراکدهی در گوساله‌های ماده هلشتاین در حال رشد در پژوهش حاضر انجام شد. **روش کار:** این آزمایش روی ٤٠ راس گوساله ماده هلشتاین با میانگین سنی ۱۲-۸ ماه و میانگین وزن ۳۲/۸±۲۹۵/٦ کیلوگرم در قالب طرح چرخشی فاکتوریل با چهار تیمار، چهار دوره و چهار بهاربند به طوریکه ۱۰ راس گوساله به هر تیمار در داخل هر بهاربند اختصاص داده شد بود، انجام گرفت. تنها تفاوت جیره‌ها در اندازه قطعات علوفه (یونجه و کاه) بود. تیمارها در این آزمایش شامل ۱) تیمار با ٢٤ سانتی‌متر فضای آخور و میانگین اندازه ذرات علوفه ۳ سانتی‌متر (٢٤/ریز)، ۲) تیمار با ٢٤ سانتی‌متر فضای آخور و میانگین اندازه ذرات علوفه ٦ سانتی‌متر (٢٤/درشت)، ۳) تیمار با ٤٨ سانتی‌متر فضای آخور و میانگین اندازه ذرات علوفه ۳ سانتی‌متر (٤٨/ریز)، ٤) تیمار با ٤٨ سانتی‌متر فضای آخور و میانگین اندازه ذرات علوفه ٦ سانتی‌متر (٤٨/ درشت) بود. **نتایج:** نتایج این مطالعه نیز تاییدی بر وجود همزمانی در رفتار مصرف خوراک در گوساله‌های در حال رشد می‌باشد بطوریکه طی ۲ ساعت اولیه پس از عرضه خوراک، گوساله‌ها ٥٠-٤٥ درصد ماده خشک مصرفی روزانه را مصرف می‌نمایند. همچنین مقدار ماه خشک مصرفی روزانه برای خوراک‌های حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز در مقایسه با خوراک‌های حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت بیشتر بوده است. **نتیجه گیری نهایی:** اینکه می‌توان از اندازه ذرات علوفه در جیره گوساله‌های ماده هلشتاین در حال رشد به عنوان ابزاری برای کنترل ماده خشک مصرفی و اقتصادی‌تر نمودن هزینه خوراک در این دسته از دام‌ها استفاده نمود.

واژگان کلیدی: گوساله‌های ماده هلشتاین، فضای آخور، اندازه ذرات علوفه، شدت مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک

مقدمه

یکی از روش‌های مرسوم برای تغذیه تلیسه‌های جایگزین، استفاده از یک جیره با تراکم مواد مغذی پایین و حجیم (از قبیل کاه) اما بصورت دسترسی آزاد می‌باشد (هافمن و همکاران ۱۹۹٦). در واقع افزودن مواد خوراکی با ارزش تغذیه‌ای پایین از قبیل کاه بواسطه

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش مدت زمان تغذیه‌ای باعث بروز رفتار طبیعی تغذیه‌ای در این دام‌ها می‌گردد. لازم به ذکر است که استفاده از استراتژی تغذیه‌ای خوراک حجیم علاوه بر القاء سیری می‌تواند به کاهش ریسک اسیدوز تحت حاد شکمبه‌ای منتج گردد. لازم به ذکر است که مواد خوراکی کم ارزش (از قبیل کاه) به کاهش سرعت عبور مواد مغذی و افزایش مدت زمان نشخوار و در نتیجه افزایش ترشح بزاق و قدرت بافرینگ شکمبه منتج می‌گردد (کیتز و همکاران ۲۰۱۱). گریتر و همکاران (۲۰۰۸) به منظور بررسی اثرات تغذیه تلیسه‌ها با جیره خشبی بمنظور دسترسی آزاد این دام‌ها به خوراک از طریق افزودن کاه در سطح ۱۰ و ۲۰ درصد به جیره دریافتند که با افزایش سطح کاه در جیره، ماده خشک مصرفی روزانه، سرعت مصرف خوراک و اندازه هر وعده مصرفی خوراک کاهش یافت در حالیکه تعداد دفعات مصرف خوراک و طول هر وعده تغذیه‌ای افزایش یافت. این محققین دریافتند که براساس سطح فعلی ماده خشک مصرفی، در صورت افزودن ۱۰ درصد کاه به جیره مواد مغذی مورد نیاز برای افزایش وزن روزانه ۱ کیلوگرم تامین خواهد گردید و در صورت افزودن ۲۰ درصد کاه به جیره، مواد مغذی برای افزایش وزن روزانه ۰/۹ کیلوگرم تامین خواهد گردید. بطور کلی این یافته‌ها بیانگر این واقعیت هستند، در صورتیکه جیره به درستی متعادل گردیده باشد، افزودن یک ماده خوراکی حجیم و کم ارزش به جیره می‌تواند به کاهش ماده خشک مصرفی کمک کرده و تولید کنندگان را قادر می‌سازد تا هم به سطح کالری مصرفی مورد نیاز دست یابند و هم اینکه امکان بروز رفتار تغذیه طبیعی تلیسه‌ها را به عنوان یک علفخوار فراهم نمایند.

طی مطالعه‌ای کونونوف و هنریچ (۲۰۰۳) طول قطعات یونجه با رطوبت بالا (میانگین هندسی اندازه ذرات یونجه ۱۸/۱ و ۸/۹ میلی‌متر) در جیره گاوهای اوایل دوره شیردهی مورد مطالعه قرار دادند. مشاهده کردند که با کاهش طول قطعات علوفه در جیره کاملاً مخلوط، ماده خشک مصرفی گاوها در اوایل دوره شیردهی افزایش یافت. همچنین کاهش طول قطعات علوفه باعث کاهش فعالیت جویدن به ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی و نیز به ازای هر کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی شد. همچنین کراوس و کامبس (۲۰۰۳) گزارش نمودند که با مصرف جیره‌هایی با الیاف نامحلول در شوینده‌های خنثی یکسان، با کاهش طول قطعات ذرت سیلو شده در جیره، ماده خشک مصرفی افزایش یافت (۲۱ در مقابل ۲۳ کیلوگرم).

در تحقیقی که نیکخواه و همکاران (۲۰۰۵) انجام دادند گزارش کردند که با افزایش طول قطعات یونجه، خوراک مصرفی کاهش می‌یابد. در مطالعه تیموری یانسری و همکاران (۲۰۰٤) با کاهش طول قطعات یونجه ماده خشک مصرفی گاوها افزایش یافت و pH مایع شکمبه به طور خطی کاهش نشان داد. دوریس و کیسرلینک (۲۰۰۹) مشاهده کردند که تلیسه‌های دارای محدودیت فضای آخور در مقایسه با فضای آزاد حدود ۱۰٪ زمان بیشتری را سر آخور سپری می‌کنند (۱۹۲ در مقابل ۲۱۳ دقیقه در روز). همچنین در مطالعه‌ای که توسط کیز و همکاران (۱۹۷۸) انجام گرفت افزایش در تراکم دام‌های بهاربند و در نتیجه کاهش فضای آخور (از ۸۱ به ۲۰ سانتی‌متر به ازای هر تلیسه) باعث کاهش ۲٦ درصدی در مدت زمان مصرف خوراک گردید. در مطالعه دیگری نیز گزارش شد که کاهش فضای آخور از ٤۷ به ۱۵ سانتی‌متر در تلیسه‌های با دامنه سنی ۲۱ – ٤ ماه به کاهش مدت زمان صرف شده برای خوراک خوردن به میزان ۵۰ – ۲۵ درصد منتج گردید (لانگن‌بچ و همکاران ۱۹۹۹). همچنین بررسی‌های گذشته نشان داده است در صورت وجود رقابت بالا بر سر آخور، تلیسه‌ها به منظور ثابت نگه داشتن ماده خشک مصرفی معمولا بخشی از خوراک خود را به زمان‌های با رقابت کمتر منتقل می‌نمایند (دوریس و کیسرلینک ۲۰۰۹). بنابراین بررسی اندازه ذرات علوفه در کنار میزان دسترسی به فضای آخور می‌تواند درک صحیح‌تری از رفتار تغذیه‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

این دام‌ها به دست دهد. با توجه به مطالب بیان شده هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات متقابل فضای آخور و اندازه ذرات علوفه بر روی ماده خشک مصرفی و شدت صرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در گوساله‌های ماده هلشتاین در حال رشد می‌باشد.

مواد و روش

مشخصات جایگاه

این مطالعه در ایستگاه آموزشی-پژوهشی گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در محمد شهر کرج انجام گرفت. این آزمایش به مدت ۱۰۰ روز در چهار دوره ۲۵ روزه (۱٤ روز عادت دهی و ۱۱ روز نمونه برداری) انجام گرفت. در این مطالعه هر بهاربند به عنوان یک واحد آزمایشی لحاظ گردید به طوریکه در مطالعه حاضر چهار بهاربند وجود داشت که گوساله‌ها به صورت گروهی در داخل بهاربندها قرار گرفتند. گوساله‌ها با توجه به سن و وزن به بهاربندها اختصاص داده شدند بدین منظور ٤۰ راس از گوساله‌های ماده هلشتاین در حال رشد بین ۸ تا ۱۲ ماه انتخاب شد. گوساله‌ها از لحاظ سلامتی معاینه شدند، سپس جیره‌های آزمایشی در اختیار گوساله‌های هریک از بهاربند قرار داده شد.

جدول ۱- توزیع اندازه ذرات و میانگین هندسی یونجه، کاه و خوراک کامل در جیره های آزمایشی

Table 1- Distribution of Particles and Geometrical mean Particle Size (mm) for Alfalfa hay, wheat straw and TMR

creen الک	Pore Size (mm) سایز الک‌ها (میلی‌متر)	Alfalfa hay یونجه خشک		Wheat Straw کاه گندم		TMR جیره کاملا مخلوط	
		3 cm ۳ سانتی‌متر	6 cm ٦ سانتی‌متر	3 cm ۳ سانتی‌متر	6 cm ٦ سانتی‌متر	3 cm ۳ سانتی‌متر	6 cm ٦ سانتی‌متر
upper Sieve الک بالایی	19	17	20	15	19	11.7	30.3
middle Sieve الک وسطی	8	23	36	30	38	37.8	34.7
lower Sieve الک پایینی	1.18	30	30	29	31	31.5	22.6
Bottom pan تشتک	0	30	14	26	12	19.0	12.5
Geometrical mean particle size (mm) میانگین هندسی اندازه ذرات (میلی‌متر)		4.6	7.1	4.8	7.3	5.6	9.0
NDF دیواره سلولی		45.4	45.4	65.2	64.2	49.7	50.7
PeNDF الیاف موثر فیزیکی		18.4	25.3	29.3	37.0	24.6	33

جیره‌های غذایی و خوراک دادن گوساله‌ها

یونجه خشک شده و کاه گندم با استفاده از خرمن کوب با قطر توری قابل تنظیم (دهانه توری برای جیره ریز و درشت به ترتیب ۳ و ٦ سانتی‌متر) خرد شد. توزیع اندازه ذرات و میانگین هندسی یونجه خرد شده، کاه خرد شده و خوراک کامل در مطالعه حاضر در جدول ۱ آورده شده است. تیمارهای آزمایشی شامل ۱) فضای آخور ۲٤ سانتی‌متری و خوراک حاوی علوفه با اندازه ذرات

www.SID.ir

Archive of SID

ریز (۲٤/ریز)، ۲) فضای آخور ۲٤ سانتی‌متری و خوراک حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت (۲٤/درشت)، ۳) فضای آخور ٤۸ سانتی‌متری و خوراک حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز (٤۸/ریز) و ٤) فضای آخور ٤۸ سانتی‌متری و خوراک حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت (٤۸/درشت) بود. جیره استفاده شده در این مطالعه براساس سیستم جیره نویسی NRC 2001 برای تامین احتیاجات گوساله‌های در حال رشد نوشته شد (جدول ۲). جیره‌ها از لحاظ انرژی، پروتئین و دیگر مواد مغذی و معدنی یکسان بودند و تنها تفاوت آنها در اندازه ذرات یونجه و کاه گندم مصرفی بود جیره‌ها روزانه به صورت مصرف آزاد (تنظیم شده برای ۵ تا ۱۰ درصد پس آخور) و به صورت کاملا مخلوط در دو نوبت (ساعت ۹:۰۰ صبح و ساعت ۱۷:۳۰ بعدظهر) در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت.

جدول۲- مواد تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی تلیسه‌های هلشتاین در حال رشد

Table 2- The ingredients and chemical composition of the growing Holstein heifers

Ingredient, (% DM basis) اقلام خوراکی (براساس درصد ماده خشک)	
Alfalfa * یونجه	16.21
Corn silage سیلاژ ذرت	36.63
Wheat straw * کاه گندم	21.08
Barely grain دانه جو	7.827
Wheat bran سبوس گندم	4.17
Rice bran سبوب برنج	5.22
Soybean meal کنجاله سویا	5.74
Meat meal پودر گوشت	1.31
Min-Vit premix ** میکس موادمعدنی- ویتامینی	0.52
Salt نمک	0.26
Calcium carbonate بی کربنات کلسیم	0.26
Zeolite زئولیت	0.73
Toxin binder توکسین بایندر	0.05
Chemical composition (in DM) ترکیبات شیمیایی (در ماه خشک)	
NEL (Mcal/kg) انرژی خالص شیردهی	1.32
CP (%) پروتئین خام	12.79
RDP (% of CP) پروتئین قابل تجزیه در شکمبه	66.76
EE (%) چربی خام	3.39
NDF (%) دیواره سلولی	50.19
ADF (%) الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	30.68
NFC (%) کربوهیدرات غیر فیبری	25.22
Ca (%) کلسیم	0.85
P (%) فسفر	0.52
Mg (%) منیزیم	0.3
Zn (ppm) روی	189
Mn (ppm) منگنز	218
Fe (ppm) آهن	358
Cu (ppm) مس	49
Se (ppm) سلنیوم	1.4
I (ppm) ید	2.4
Co (ppm) کبالت	0.7

* در یونجه خشک و کاه گندم مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی به ترتیب برابر با ٤۲/٤ و ٦٤/۲ درصد بود.

** هر کیلوگرم از مخلوط مواد معدنی و ویتامین شامل موارد زیر است : ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی از ویتامین A، ۱۵۰۰۰۰ واحد بین المللی از ویتامین D3، ۲۰۰۰ واحد بین المللی از ویتامین E، ۱٦۰ میلی گرم کلسیم،

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰ گرم فسفر، ۳۰ گرم گوگرد، ۳۰ گرم سدیم، ٤٠ گرم منیزیم، ٤٠٠٠ میلی‌گرم منگنز، ۷۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰۰ میلی‌گرم مس، ٦٠ میلی‌گرم سلنیوم، ۸۰ میلی‌گرم ید، ۵۰ میلی‌گرم کبالت و ۲۰۰۰ میلی‌گرم آنتی اکسیدانت.

* Among nutrient detergent fiber in alfalfa hay and wheat straw is respectively 42.4 and 64.2.

** Each kilogram of vitamin-mineral premix consisted of the following ingredients: 800,000 IU vitamin A, 150,000 IU vitamin D3, 2,000 IU vitamin E, 160 mg Ca, 20 g P, 30 g S, 30 g Na, 40 g Mg, 4000 mg Mn, 7000 mg Zn, 3000 mg Fe, 3000 mg Cu, 60 mg Se, 80 mg I, 50 mg Co and 2,000 mg Antioxidant.

جمع آوری نمونه‌ها و اندازه‌گیری صفات

نمونه گیری از خوراک و پس‌آخور طی روزهای ۱۵، ۱۷، ۱۹ و ۲۱ در هر دوره انجام گرفت و نمونه‌ها به آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی دانشگاه تهران انتقال یافت. مقدار مصرف هر بهاربند نیز طی روزهای ۱۵، ۱۷، ۱۹ و ۲۱ به منظور تعیین شدت مصرف در ساعت‌های ۲، ٤، ٦، ۸ پس از خوراکدهی وعده صبح، خوراک موجود در آخور وزن کشی و سپس دوباره به آخور برگردانده شد و مقدار مصرفی هر بهاربند و به ازای هر گوساله نیز محاسبه شد. ماده‌ی خشک نمونه خوراک‌ها با قرار دادن آن‌ها در آون ٦٥-۷۰ درجه به مدت ٤٨ ساعت بدست آمد (Chemists. AOAC, 1990). برای این منظور مقدار مصرف خوراک و شدت مصرف در ساعت‌های مختلف براساس ماده خشک تصحیح و ثبت شد.

معادله آماری

برای بررسی اثرات تیمارها، بهاربند به عنوان واحد آزمایشی، دوره به عنوان عامل زمان و روز به عنوان عامل تکرار در نظر گرفته شد. بطوریکه شاخصی همچون ماده خشک مصرفی به ازای هر بهاربند و گوساله محاسبه گردید. در نهایت برای بررسی اثر متقابل تیمارها و اثرات اصلی، همه داده‌ها با استفاده رویه آماری Mixed نرم افزار SAS (SAS 9.3) براساس مدل (۱ و ۲) آنالیز صورت گرفت (SAS, 2011):

مدل آماری ۱ برای بررسی اثر ساده و اثرات متقابل تیمارها مورد استفاده قرار گرفت.

(۱)

$$Y_{ijklm} = \mu + P_i + S_j + D_k + U_l + (P_i \times S_j) + \varepsilon_{ijklm}$$

Y_{ijklm} = مشاهده $ijklm$، μ = میانگین کل، P_i = اثر i امین اندازه ذرات (Particle Size)، S_j = اثر j امین فضای آخور (Space)، D_k = اثر دوره آزمایشی، U_l = اثر تصادفی بهاربند (واحد آزمایشی)، $(P_i * S_j)$ = اثر متقابل i امین اندازه ذرات و j امین فضای آخور (اثر متقابل تیمارها) و ε_{ijkm} = اثر خطای آزمایشی $ijklm$

لازم به ذکر است که مقایسات میانگین بین تیمارها با استفاده از آزمون و در سطح معنی داری ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک

نتایج مربوط به اثرات متقابل بین هر دو عامل فضای آخور و اندازه ذرات علوفه موجود در جیره در جدول شماره ۳ آورده شده است. تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف از لحاظ افزایش وزن روزانه گوساله‌ها وجود نداشت (P>۰/۰۵). اما بازده خوراک و ماده خشک مصرفی برای تیمارهای مختلف تمایل به معنی داری داشت (P<۰/۱) بطوریکه شاخص ماده خشک مصرفی و شاخص ضریب تبدیل خوراک برای تیمار٢٤/ریز بالاترین و برای تیمار٢٤/درشت پایین‌ترین بود. همچنین شاخص ضریب تبدیل خوراک برای تیمارهای٢٤/ریز بالاترین و برای تیمار٢٤/درشت پایین‌ترین بود. در واقع بیشترین ضریب تبدل خوراک و کمترین ماده خشک مصرفی مربوط به تیمار ٢٤/ریز بود. نتایج مربوط به اثرات اصلی در جدول ٤ نشان داده شده است و همانطور که نتایج نشان می دهد در مطالعه حاضر فضای آخور تاثیری در افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی و بازده خوراک نداشته است، در حالی که اندازه ذرات علوفه خوراک هر دو فراسنجه ماده خشک مصرفی و بازده خوراک بطور معنی داری تحت تاثیر قرار داده بود (P<۰/۰۵) بطوریکه فراسنجه ضریب تبدیل خوراک

www.SID.ir

Archive of SID

برای تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز در مقایسه با تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت بیشتر (۹/۷۵ در مقابل ۸/۵۲) و همچنین فراسنجه ماده خشک مصرفی برای تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز در مقایسه با تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت بیشتر (۷/۹۳ در مقابل ۷/٦٥ کیلوگرم در روز) بود. دلایل متفاوتی می توان برای این نتایج بیان نمود از جمله اینکه در تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت، مدت زمان ماندگاری خوراک بویژه بخش علوفه ای در شکمبه به دلیل خصوصیات فیزیکی طولانی‌تر بوده و همچنین به دلیل ایجاد پرشدگی فیزیکی شکمبه القاء سیری در گوساله های مصرف کننده جیره‌های حاوی علوفه درشت سریع‌تر رخ داده است. لازم به ذکر است که در تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت در مقایسه با تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز، انتظار می‌رود که لایه الیافی شکمبه از ضخامت بیشتری برخوردار بوده و در کنار ماندگاری بیشتر مواد خوراکی در شکمبه، قابلیت هضم نهایی مواد خوراکی در کل دستگاه گوارش نیز برای این تیمارها بیشتر باشد که در عمل نیز همین نتایج قابل مشاهده است بطوریکه هم ماده خشک مصرفی برای تیمارهای حاوی علوفه درشت کمتر بوده و هم اینکه از ضریب تبدیل خوراک بهتری برخوردار بوده اند. در نهایت اینکه با توجه به نتایج مطالعه حاضر و به عنوان یک نکته مدیریتی در تغذیه گوساله‌های در حال رشد میتوان نتیجه گرفت که تغذیه این دامها با جیره‌های حاوی علوفه درشت می‌تواند هم به کاهش ماده خشک مصرفی و هم به حصول بازدهی خوراک بهتر به دلیل ماندگاری بیشتر خوراک در دستگاه گوارش و قابلیت هضم بالاتر منتج گردد. نتایج مطالعه حاضر با نتایج وانگ و همکاران (۲۰۱۷)، گریتر و همکاران (۲۰۱۰ و لوگینبول (۱۹۸۹) تطابقت دارد. همچنین لانگن‌بچ و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که طول فضای آخور (۱۵، ۳۱ و ٤۷ سانتی متر)، فراسنجه‌هایی همچون افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی و وزن نهایی در تلیسه‌های هلشتاین در حال رشد را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. در مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۱۷) با هدف تاثیر اندازه ذرات مختلف علوفه (۱، ۳، ٥، و ۷ سانتی متر) بر روی رفتار تغذیه‌ای و رشد گوساله‌های هلشتاین در حال رشد جایگزین ۸ تا ۱۰ ماه انجام گرفت به این نتیجه رسیدند که افزایش اندازه ذرات علوفه تاثیر معنی داری بر ماده خشک مصرفی و افزایش وزن روزانه نداشته است.

کیز و همکاران (۱۹۸۰) با در نظر گرفتن سه فضای آخور ۱۰۰، ۷۱ و ٦۳ سانتی‌متر در جایگاه فری استال تلیسه‌های یک ساله به این نتیجه رسیدند که فضای آخور تاثیری در افزایش وزن روزانه این دامها ندارد. گریتر و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر دو فضای آخور ٤۰ و ۲۹ سانتی‌متر و تعداد وعده های خوراک دهی (یک وعده در روز و دو وعده در روز) را بر روی رفتار تغذیه‌ای تلیسه‌های هلشتاین بررسی کردند و دریافتند که ماده خشک مصرفی تحت تاثیر طول آخور قرار نگرفت ولی با کاهش طول آخور میزان افزایش وزن روزانه کاهش (۰/۸ در مقابل ۱/۰) و ضریب تبدیل خوراک افزایش (٥/٥ در مقابل ٦/۸) یافت. در مطالعه‌ای اثر اندازه ذرات کاه (کوتاه و بلند) و تراکم دام در آغل (۱۰۰، ۱۲٥ و ۱٥۰ ٪) بر روی عملکرد رشد و جداسازی خوراک در تلیسه‌های شیری هلشتاین جایگزین مورد بررسی قرار گرفت در این مطالعه افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک تحت تاثیر اندازه قطعات کاه قرار نگرفت اما هر دو فراسنجه افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک بطور معنی داری تحت تاثیر تراکم دام در آغل قرار گرفتند و با افزایش تراکم دام از ۱۰۰ به۱٥۰ درصد هم افزایش وزن روزانه کاهش و هم ضریب تبدیل خوراک افزایش یافت(کوبلینز و همکاران ۲۰۱۷).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- اثرات متقابل اندازه ذرات علوفه و فضای آخور بر روی ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در گوساله‌های ماده هلشتاین

Table 3- The interaction effects of forage particle size and feed bunk space on dry matter intake, average daily gain and feed conversion ratio in female Holstein calves

Traits صفات	Treatments* تیمارها				SEM خطای استاندارد	P-value سطح معنی داری
	24/Fine ۲۴/ریز	24/Coarse ۲۴/درشت	48/Fine ۴۸/ریز	48/Coarse ۴۸/درشت		
DMI (Kg/d) ماده خشک مصرفی	8.02	7.60	7.84	7.70	0.121	0.099
ADG (gr/d) افزایش وزن روزانه	889.50	960.10	911.5	945.5	0.038	0.575
FCR** (DMI/ADG) بازده خوراک	9.87	8.39	9.28	8.65	0.421	0.063

* تیمارها ۲۴/ریز: ۲۴سانتی‌متر فضای آخور و خوراک ریز، ۲۴/درشت: ۲۴ سانتی‌متر فضای آخور و خوراک درشت، ۴۸/ریز: ۴۸ سانتی‌متر فضای آخور و خوراک ریز، ۴۸/درشت: ۴۸سانتی‌متر فضای آخور و خوراک درشت.

** ضریب تبدیل خوراک

*Treatments 24/Fine: 24 cm. feed bunk space and forage with fine particle size, 24/Coarse: 24 cm. feed bunk space and Forage with coarse particle size, 48/Fine. 48 cm. feed bunk space and forage with fine particle size, 48/Coarse. 48 cm. feed bunk space and Forage with coarse particle size.
** FCR: Feed Conversion Ratio.

جدول ۴- اثرات اصلی اندازه ذرات علوفه و فضای آخور بر روی ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در گوساله‌های ماده هلشتاین

Table 4- The main effects of forage particle size and feed bunk space on dry matter intake, average daily gain and feed conversion ratio in female Holstein calves

Traits صفات	Feed bunk space* فضای آخور		SEM خطای استاندارد	P-value سطح معنی داری	Particle size* اندازه ذرات		SEM خطای استاندارد	P-value سطح معنی داری
	24	48			Fine ریز	Coarse درشت		
DMI (Kg/d) ماده خشک مصرفی	7.81	7.77	0.085	0.627	7.93^{a}	7.65^{b}	0.085	0.004
ADG (gr/d) افزایش وزن روزانه	920	930	0.246	0.929	900	950	0.246	0.182
FCR** (DMI/ADG) بازده خوراک	9.13	8.97	2.646	0.702	9.75^{a}	8.52^{b}	2.646	0.013

a,b: میانگین‌هایی که حروف مشترک ندارند با هم اختلاف معنی داری دارند ($p<۰/۰۵$).

* اثرات اصلی: فضای آخور (۲۴ و ۴۸ سانتی‌متر به ازای هر راس گوساله)، اندازه ذرات جیره (خوراک ریز و خوراک درشت)

a, b: Means that do not have a same letter, have a significant difference ($p<0.05$).
* Main effects: the manure space (24 and 48 centimeters per calf head), the particle size of the diet (coarse and coarse feed).

لازم به ذکر است که عدم مشاهده معنی دار بین تیمارهای مختلف در مطالعه حاضر از لحاظ فراسنجه افزایش وزن روزانه را می توان به کوتاه بوده طول دوره های آزمایشی (۲۵ روز) ربط داد بطوریکه ممکن است با افزایش دوره‌های آزمایشی به بیش از ۳ ماه بتوان تفاوت‌های معنی داری را بین تیمارهای مختلف مشاهده نمود. **اثرات اندازه ذرات علوفه و فضای آخور**

www.SID.ir

Archive of SID

بر روی شدت مصرف خوراک در طی ساعات متوالی پس از خوراکدهی

همانطور که در جدول ٤ آورده شده است تفاوت معنی داری از لحاظ کل مقدار ماده خشک مصرفی روزانه بهاربند بین تیمارهای مختلف وجود نداشت (P>۰/۰۵) اما شدت مصرف خوراک بین تیمارهای مختلف طی ساعات متوالی پس از خوراکدهی وعده صبح متفاوت بوده و حاوی نکات جالبی می‌باشد از جمله اینکه در هر بهاربند در حدود ٤٥ الی ٥٠ درصد کل ماده خشک مصرفی روزانه هر بهاربند (معادل ۳۵ الی ٤٠ کیلوگرم) در طی ۲ ساعت اولیه پس از خوراکدهی اتفاق افتاده است و این امر تاییدی بر وجود همزمانی در مصرف خوراک در گوساله‌های ماده هلشتاین در حال رشد می‌باشد یعنی دقیقا مشابه آنچه در گاوهای شیرده رخ می‌دهد. بر خلاف نتایج مطالعه حاضر گریتر و همکاران (۲۰۰۸) با اضافه کردن کاه به جیره در دو سطح ۱۰ و ۲۰ درصد برای تلیسه‌های در حال رشد نشان دادند که بیشترین مصرف خوراک مربوط به ۹ – ۱۲ ساعت پس از عرضه خوراک بوده است. همچنین مقدار ۸۰ تا ۹۰ درصد ماده خشک مصرفی روزانه طی ۸ ساعت اولیه پس از خوراکدهی صبح اتفاق افتاده است بطوریکه برای تیمار حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز میزان ۸۰ درصد و برای تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت ۹۰ درصد بوده است.

لازم به ذکر است که طی ساعات ۲٤-۸ بعد از خوراکدهی وعده صبح (یعنی طی١٦ ساعت) تنها ۱۰ الی ۲۰ درصد از کل ماده خشک مصرفی روزانه اتفاق افتاده است و برعکس ۸ ساعت اولیه، برای تیمارهای حای علوفه ریز ۲۰ درصد و برای تیمارهای حاوی علوفه درشت ۱۰ درصد از کل خوراک مصرفی روزانه به این ١٦ ساعت اختصاص داشته است. تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف از لحاظ مقدار ماده خشک مصرفی طی ۲ ساعت پس از خوراکدهی صبح مشاهده شد و مقدار ماده خشک مصرفی برای تیمار ٢٤/ریز بیشترین و برای تیمار ٢٤/درشت پایین‌ترین بوده است (٤٠/٦٥ در مقابل ۳۳/۸۳ کیلوگرم). در واقع در تیمار ٢٤/ریز با توجه به فضای آخور محدود، گوساله‌ها با هر بار برداشت خوراک از آخور مقدار بیشتری از خوراک ریز را نسبت به خوراک درشت بر می‌دارند. نتایج مربوط به اثرات اصلی فضای آخور و اندازه ذرات علوفه نیز در خور توجه است (جدول ٥)، بطوریکه در طی ۲ ساعت اولیه پس از عرضه خوراک فضای آخور تاثیری در مصرف خوراک ندارد (P>۰/۰۵)، ولی اندازه ذرات علوفه در جیره بر روی مصرف ماده خشک (کیلوگرم) در این بازه زمانی موثر بود (P<۰/۰۵) و میزان خوراک مصرفی برای تیمار ریز نسبت به تیمار درشت بیشتر بوده است (به ترتیب برای ریز و درشت ۳۸/۳۲ و ٣٦/٥٠ کیلوگرم).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- اثرات متقابل فضای آخور و اندازه ذرات علوفه بر روی مقدار خوراک مصرفی (کیلوگرم) طی ساعات متوالی پس از عرضه خوراک

Table 5- The interaction effect of feed bunk space and forage particle size on dry matter intake (kg) within hours after morning feeding time

Intensity of intake (Kg)** شدت مصرف	Treatments* تیمارها				SEM خطای استاندارد	P-value سطح معنی داری
	24/Fine ۲۴/ریز	24/Coarse ۲۴/درشت	48/Fine ۴۸/ریز	48/Coarse ۴۸/درشت		
0-2 h (kg) ساعت ۰ تا ۲	40.65^{a}	33.83^{b}	35.99^{b}	39.16^{a}	1.498	0.011
2-4 h (kg) ساعت ۲ تا ٤	11.38^{bc}	17.16^{a}	9.58^{c}	12.31^{b}	0.66	0.0003
4-6 h (kg) ساعت ٤ تا ٦	6.87^{c}	10.52^{a}	8.85^{b}	9.36^{ab}	0.391	<0.0001
6-8 h (kg) ساعت ٦ تا ۸	4.79^{c}	6.93^{ab}	6.81^{b}	7.75^{a}	0.349	<0.0001
0-8h (kg) ساعت ۰ تا ۸	63.69^{b}	68.44^{a}	61.22^{b}	68.59^{a}	1.527	0.002
8-24h (kg) ساعت ۸ تا ۲٤	16.49^{a}	7.60^{b}	17.16^{a}	8.39^{b}	1.645	<0.0001
Barnyard intake (kg) مصرف بهاربند	80.18	76.04	78.39	76.97	1.208	0.099

a,b,c: میانگین‌هایی که حروف مشترک ندارند با هم اختلاف معنی داری دارند (p<۰/۰۵).

* تیمارها ۲٤/ریز: ۲٤سانتی‌متر فضای آخور و خوراک ریز، ۲٤/درشت: ۲٤ سانتی‌متر فضای آخور و خوراک درشت، ٤۸/ریز: ٤۸ سانتی‌متر فضای آخور و خوراک ریز، ٤۸/درشت: ٤۸سانتی‌متر فضای آخور و خوراک درشت.

**2h, 4h,6h, 8h, 0-8h یعنی شدت مصرف خوراک در ساعت‌های ۲، ٤، ٦، ۸ و تا ساعت ۸ پس از عرضه خوراک، barnyard intake یعنی مصرف بهاربند

a, b, c: Means that do not have a same letter, have a significant difference (p <0.05).*Treatments 24/Fine: 24 cm. Feed bunk and Feed fine, 24/Coarse: 24 cm. Feed bunk and Feed coarse, 48/Fine. 48 cm. Feed bunk and Feed fine, 48/Coarse. 48 cm. Feed bunk and Feed coarse.
**2h, 4h, 6h, 8h, 0-8h That is, the intensity of feed intake at 2, 4, 6, 8 and 8 hours after the pouring of feed.

جدول شماره ۶- اثرات متقابل فضای آخور و اندازه ذرات علوفه بر روی مقدار خوراک مصرفی (درصد) طی ساعات متوالی پس از عرضه خوراک صبح

Table 6- The interaction effect of feed bunk space and forage particle size on dry matter intake (%) within hours after morning feeding time

Intensity of daily intake (%)** شدت مصرف روزانه	Treatments* تیمارها				SEM خطای استاندارد	P-value سطح معنی داری
	24/Fine ۲۴/ریز	24/Coarse ۲۴/درشت	48/Fine ۴۸/ریز	48/Coarse ۴۸/درشت		
0-2h (%) ساعت ۰ تا ۲	50.65^{a}	44.74^{b}	46.03^{b}	50.99^{a}	1.885	0.049
2-4h (%) ساعت ۲ تا ٤	14.14^{bc}	22.68^{a}	12.28^{c}	16.06^{b}	0.859	<0.0001
4-6h (%) ساعت ٤ تا ٦	8.58^{c}	13.84^{a}	11.36^{b}	12.15^{ab}	0.526	<0.0001
6-8h (%) ساعت ٦ تا ۸	5.99^{c}	9.11^{ab}	8.74^{b}	10.00^{a}	0.468	<0.0001
8-24h (%) ساعت ۸ تا ۲٤	20.63^{a}	9.64^{b}	21.59^{a}	10.80^{b}	1.990	<0.0001

www.SID.ir

Archive of SID

Cumulative Intensity of daily intake (%) شدت مصرف روزانه به صورت تجمعی						
0-2h (%) ساعت ۰ تا ۲	50.65[a]	44.74[b]	46.03[b]	50.99[a]	1.885	0.049
0-4h (%) ساعت ۰ تا ٤	64.80 [ab]	67.41 [a]	58.31 [b]	67.05 [a]	2.192	0.019
0-6h (%) ساعت ۰ تا ٦	73.38 [b]	81.25 [a]	69.67 [b]	79.20 [a]	2.099	0.0012
0-8h (%) ساعت ۰ تا ۸	79.37[b]	90.36[a]	41/78[b]	20/89[a]	1.990	<0.0001
0-24 (%) ساعت ۰ تا ۲٤	100	100	100	100	-	-

a,b,c: میانگین‌هایی که حروف مشترک ندارند با هم اختلاف معنی داری دارند (p<۰/۰۵).* تیمارها ۲٤/ریز: ۲٤سانتی‌متر فضای آخور و خوراک ریز، ۲٤/درشت: ۲٤ سانتی‌متر فضای آخور و خوراک درشت، ٤۸/ریز: ٤۸ سانتی‌متر فضای آخور و خوراک ریز، ٤۸/درشت: ٤۸سانتی‌متر فضای آخور و خوراک درشت.

**2h, 4h,6h, 8h, 0-8h یعنی شدت مصرف خوراک در ساعت‌های ۲، ٤، ٦، ۸ و تا ساعت ۸ پس از عرضه خوراک، barnyard intake یعنی مصرف بهاربند

a, b, c: Means that do not have a same letter, have a significant difference (p <0.05).
*Treatments 24/Fine: 24 cm. Feed bunk and Feed fine, 24/Coarse: 24 cm. Feed bunk and Feed coarse, 48/Fine. 48 cm. Feed bunk and Feed fine, 48/Coarse. 48 cm. Feed bunk and Feed coarse.
**2h, 4h, 6h, 8h, 0-8h That is, the intensity of feed intake at 2, 4, 6, 8 and 8 hours after the pouring of feed.

جدول ۷- اثرات اصلی فضای آخور و اندازه ذرات علوفه بر روی مقدار خوراک مصرفی (کیلوگرم) طی ساعات متوالی پس از عرضه خوراک

Table 7- The main effect of feed bunk space and forage particle size on dry matter intake (kg) within hours after morning feeding time

Intensity of intake (Kg)** شدت مصرف	Feed bunk space* فضای آخور		SEM	p-value	Particle size* اندازه ذرات		SEM خطای استاندارد	p-value سطح معنی داری
	24	48			Fine ریز	Coarse درشت		
2h (kg) ساعت ۲	37.24	37.58	1.059	0.684	38.32[a]	36.50[b]	1.059	0.034
4h (kg) ساعت ٤	14.27[a]	10.95[b]	0.467	<0.0001	10.48[b]	14.74[a]	0.467	<0.0001
6h (kg) ساعت ٦	8.69	9.1	0.277	0.208	7.86[b]	9.94[a]	0.277	<0.0001
8h (kg) ساعت ۸	5.86[b]	7.28[b]	0.247	<0.0001	5.80[b]	7.34[a]	0.247	<0.0001
0-8h (kg) ساعت ۰ تا ۸	66.07	64.91	1.080	0.277	62.46[b]	68.51[a]	1.080	0.004
8-24h (kg) ساعت ۸ تا ۲٤	12.05	12.77	1.150	0.658	16.83[a]	7.99[b]	1.150	<0.0001
Barnyard Intake (kg) مصرف بهاربند	78.11	77.68	0.854	0.627	79.28[a]	76.50[b]	0.854	0.004

a,b,c: میانگین‌هایی که حروف مشترک ندارند با هم اختلاف معنی داری دارند (p<۰/۰۵).

* اثرات اصلی: فضای آخور (۲٤ و ٤۸ سانتی‌متر به ازای هر راس گوساله)، اندازه ذرات جیره (خوراک ریز و خوراک درشت)

www.SID.ir

Archive of SID

**2h, 4h,6h, 8h, 0-8h یعنی شدت مصرف خوراک در ساعت‌های ۲، ٤، ٦، ۸ و تا ساعت ۸ پس از عرضه خوراک، barnyard intake یعنی مصرف بهاربند

a, b, c: Means that do not have a same letter, have a significant difference (p <0.05).

* Main effects: the manure space (24 and 48 centimeters per calf head), the particle size of the diet (coarse and coarse feed).

**2h, 4h, 6h, 8h, 0-8h That is, the intensity of feed intake at 2, 4, 6, 8 and 8 hours after the pouring of feed.

جدول ۸- اثرات اصلی فضای آخور و اندازه ذرات علوفه بر روی مقدار خوراک مصرفی (درصد) طی ساعات متوالی پس از عرضه خوراک صبح

Table 8- The main effect of feed bunk space and forage particle size on dry matter intake (%) within hours after morning feeding time

Intensity of intake (%)** شدت مصرف	Feed bunk space* فضای آخور		SEM خطای استاندارد	p-value سطح معنی داری	Particle size* اندازه ذرات		SEM خطای استاندارد	p-value سطح معنی داری
	24	48			Fine ریز	Coarse درشت		
0-2h (%) ساعت ۰ تا ۲	47.69	48.51	1.444	0.692	48.34	47.86	1.059	0.815
2-4h (%) ساعت ۲ تا ٤	18.41[a]	14.17[b]	0.653	<0.0001	13.21[b]	19.37[a]	0.467	<0.0001
4-6h (%) ساعت ٤ تا ٦	11.21	11.75	0.441	0.387	9.97[b]	12.99[a]	0.277	<0.0001
6-8h (%) ساعت ٦ تا ۸	7.55[b]	9.37[b]	0.342	0.0005	7.36[b]	9.56[a]	0.247	<0.0001
8-24h (%) ساعت ۸ تا ٢٤	15.13	16.20	1.390	0.591	21.11[a]	10.22[b]	1.150	<0.0001
Cumulative Intensity of intake (%) شدت مصرف به صورت تجمعی								
0-2h (%) ساعت ۰ تا ۲	47.69	48.51	1.444	0.692	48.34	47.86	1.059	0.815
0-4h (%) ساعت ۰ تا ٤	66.11	62.68	1.568	0.130	61.55 [a]	67.23 [b]	1.568	<0.0001
0-6h (%) ساعت ۰ تا ٦	77.31	74.43	1.469	0.173	71.52 [a]	80.22 [b]	1.469	<0.0001
0-8h (%) ساعت ۰ تا ۸	84.87	83.80	1.390	0.591	78.89[b]	89.78[a]	1.080	<0.0001
0-24 (%) ساعت ۰ تا ٢٤	100	100	-	-	100	100	-	-

a,b,c: میانگین‌هایی که حروف مشترک ندارند با هم اختلاف معنی داری دارند (p<۰/۰۵).

* اثرات اصلی: فضای آخور (٢٤ و ٤٨ سانتی‌متر به ازای هر راس گوساله)، اندازه ذرات جیره (خوراک ریز و خوراک درشت)

**2h, 4h,6h, 8h, 0-8h یعنی شدت مصرف خوراک در ساعت‌های ۲، ٤، ٦، ۸ و تا ساعت ۸ پس از عرضه خوراک، barnyard intake یعنی مصرف بهاربند

a, b, c: Means that do not have a same letter, have a significant difference (p <0.05).

* Main effects: the manure space (24 and 48 centimeters per calf head), the particle size of the diet (coarse and coarse feed).

**2h, 4h, 6h, 8h, 0-8h That is, the intensity of feed intake at 2, 4, 6, 8 and 8 hours after the pouring of feed.

همانطور که در قسمت بالا نیز اشاره گردید فراسنجه مقدار ماده خشک مصرفی از زمان عرضه خوراک جدید (وعده صبح) تا ۸ ساعت بعد، تحت تاثیر تیمارها قرار گرفتد (P<۰/۰۵) و برای خوراک های درشت بیشتر از خوراک های ریز بود (٦٨ در مقابل ٦٢ کیلوگرم) در حالیکه برای ١٦ ساعت بعدی حالت عکس بوده است و مقدار ماده خشک مصرفی برای تیمارهای درشت کمتر از تیمارهای ریز بوده است (۸ در مقابل ۱۷ کیلوگرم).

www.SID.ir

Archive of SID

نکته جالب توجه در جدول ٦ این است که اگرچه مقدار ماده خشک مصرفی برای بهاربندها تحت تاثیر فضای است و مقدار ماده خشک مصرفی برای تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز بیشتر از تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت بوده است (۷۹/۲۸ در مقابل ۷٦/۵۱ کیلوگرم) و با توجه به اهمیت کنترل ماده خشک مصرفی گوساله های ماده جایگزین می توان بیان کرد که اندزاه ذرات علوفه موجود در جیره می تواند به عنوان یک راهکار مدیریتی برای کنترل ماده خشک مصرفی در این دامها مورد استفاده قرار گیرد بطوریکه با عرضه خوراک حاوی علوفه درشت در این دامها می توان به پرشدگی فیزیکی شکمبه و در نتیجه القاء سیری در این دامها کمک نمود. از طرف دیگر با توجه به اینکه مصرف ماده خشک بیشتر برای تیمارهای حاوی علوفه ریز منتج به افزایش وزن بیشتر نشده است و عملا تفاوت معنی داری بین تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت و ریز در مطالعه حاضر مشاهده نشده است بنابراین با عرضه خوراک حاوی علوفه درشت به این دامها میتوان به اقتصادی تر شدن هزینه های مربوط به خوراک گوساله های جایگزین در گله های صنعتی کمک نمود.

نتایج مطالعه حاضر در توافق با نتایج حاصل از آزمایش کونونوف و هنریچ (۲۰۰۳) و تیموری یانسری و همکاران (۲۰۰٤) بود که نشان داده بودند با افزایش طول قطعات علوفه، مصرف خوراک کاهش می‌یابد ولی با گزارش کلارک و آرمنتا (۱۹۹۳) و بالچ و همکاران (۱۹۷۱) در تضاد بود. همچنین آزمایش‌های دیگری نیز نشان داده‌اند که مصرف خوراک تحت تأثیر اندازه ذرات علوفه در جیره قرار نمی‌گیرد (زبلی و همکاران ۲۰۰۸)، به نظر می‌رسد که در این آزمایش افزایش اندازه ذرات موجب افزایش اثرات پرکنندگی علوفه در شکمبه شده و مصرف خوراک را کاهش داده است. دوریس و همکاران (۲۰۰۹) نیز طبق مطالعه‌ای به بررسی فضای آخور بر روی تلیسه‌های در حال رشد به این نتیجه آخور قرار نگرفته است (P>۰/۰۵)، ولی اندازه ذرات خوراک اثر معنی داری بر روی خوراک مصرفی داشته رسیدند که ماده خشک مصرفی تحت تاثیر فضای آخور قرار نمی گیرد. لانگن‌بچ و همکاران (۱۹۹۹) نیز در مطالعه‌ای که با هدف بررسی اثرات فضای آخور (۱۵، ۳۱ و ٤۷ سانتی‌متر) بر روی تلیسه های در حال رشد انجام دادند، مشاهده کردند که تفاوت معنی داری بین تیمارها از لحاظ ماده خشک مصرفی وجود نداشت (۷/۹۵، ۷/۷۳ و ۷/۵۵ کیلوگرم). همچنین گریتر و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای که با هدف بررسی اثرات فضای آخور (٦۸ و ۳٤ سانتی‌متر) بر روی تلیسه های در حال رشد انجام گرفت، تفاوت معنی داری بین تیمارها از لحاظ مقدار ماده خشک مصرفی مشاهده نکردند.

نتیجه گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان می دهد که مقدار ماه خشک مصرفی برای خوراک های‌حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز در مقایسه با خوراک های حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت بیشتر می باشد ولی این مصرف بالاتر الزاما به مفهوم افزایش وزن روزانه بیشتر نمی‌باشد. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که با وجود مصرف ماده خشک بالاتر برای تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز ولی عملا تفاوت معنی داری بین تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات ریز و درشت از لحاظ ضریب تبدیل خوراک وجود نداشت.

نتایج این مطالعه نیز تاییدی بر وجود همزمانی در رفتار مصرف خوراک در گوساله های در حال رشد می‌باشد بطوریکه طی ۲ ساعت اولیه پس از عرضه خوراک، گوساله ها ۵۰-٤۵ درصد ماده خشک مصرفی روزانه را مصرف می نمایند. همچنین در حدود ۹۰-۸۰ درصد ماده خشک مصرفی طی ۸ ساعت اولیه پس از عرضه خوراک رخ می‌دهد و طی ۱٦ ساعت بعدی تنها ۲۰-۱۰ درصد مصرف خوراک رخ می‌دهد. . نهایتا اینکه با

www.SID.ir

Archive of SID

توجه به اهمیت کنترل ماده خشک مصرفی گوساله های ماده جایگزین میتوان بیان کرد که اندزاه ذرات علوفه موجود در جیره می‌تواند به عنوان یک راهکار مدیریتی برای کنترل ماده خشک مصرفی در این دامها مورد استفاده قرار گیرد بطوریکه با عرضه خوراک حاوی علوفه درشت در این دامها می توان به پرشدگی فیزیکی شکمبه و در نتیجه القاد سیری در این دامها کمک نمود. از طرف دیگر با توجه به اینکه مصرف ماده خشک بیشتر برای تیمارهای حاوی علوفه ریز منتج به افزایش وزن بیشتر نشده است و عملا تفاوت معنی داری بین تیمارهای حاوی علوفه با اندازه ذرات درشت و ریز در مطالعه حاضر مشاهده نشده است بنابراین با عرضه خوراک حاوی علوفه درشت به این دامها میتوان به اقتصادی‌تر شدن هزینه‌های مربوط به خوراک گوساله‌های جایگزین در گله های صنعتی کمک نمود.

منابع مورد استفاده

Balch CC, 1971. Proposal to use time spent chewing as an index of the extent to which diets for ruminants possess the physical property of fibrousness characteristic of roughages. British Journal of Nutrition 26: 383-392.

Chemists AA, 1990. Official methods of analysis. Vol. I. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.

Clark PW and Armentano LE, 1993. Effectiveness of Neutral Detergent Fiber in Whole Cottonseed and Dried Distillers Grains Compared with Alfalfa Haylage1. Journal of Dairy Science 76: 2644-2650.

Coblentz WK, Akins MS, Esser NM, Ogden RK and Gelsinger SL, 2018. Effects of straw processing and pen overstocking on the growth performance and sorting characteristics of diets offered to replacement Holstein dairy heifers. Journal of Dairy Science 101: 1074-1087.

DeVries TJ and von Keyserlingk MAG, 2009. Competition for feed affects the feeding behavior of growing dairy heifers. Journal of Dairy Science 92: 3922-3929.

DeVries TJ, Beauchemin KA, Dohme F and Schwartzkopf Genswein KS, 2009. Repeated ruminal acidosis challenges in lactating dairy cows at high and low risk for developing acidosis: Feeding, ruminating, and lying behavior. Journal of Dairy Science 92:5067–5078.

Greter AM, DeVries TJ and Von Keyserlingk MAG, 2008. Nutrient intake and feeding behavior of growing dairy heifers: Effects of dietary dilution. Journal of Dairy Science 91: 2786-2795.

Greter AM, Kitts BL and DeVries TJ, 2011. Limit feeding dairy heifers: Effect of feed bunk space and provision of a low-nutritive feedstuff. Journal of Dairy Science 94: 3124-3129.

Greter AM, Leslie KE, Mason GJ, McBride BW and DeVries TJ, 2010. Feed delivery method affects the learning of feeding and competitive behavior in dairy heifers. Journal of Dairy Science 93: 3730-3737.

Greter AM, Westerveld RS, Duffield TF, McBride BW, Widowski TM and DeVries TJ, 2013. Effects of frequency of feed delivery and bunk space on the feeding behavior of limit-fed dairy heifers. Journal of Dairy Science 96: 1803-1810.

Hoffman PC, Brehm NM, Price SG and Prill-Adams A, 1996. Effect of accelerated postpubertal growth and early calving on lactation performance of primiparous Holstein heifers. Journal of Dairy Science 79: 2024-2031.

SAS Institute, 2011. SAS/IML 9.3 user's guide. Sas Institute.

Keys JE and Pearson RE, 1980. Stocking density effect on weight gain of yearling Holstein heifers in freestall and loose housing. Journal of Dairy Science 63: 483-486.

Keys JE, Pearson RE and Thompson PD, 1978. Effect of Feedbunk Stocking Density on Weight Gains and Feeding Behavior of Yearling Holstein Heifers1. Journal of Dairy Science 61: 448-454.

www.SID.ir

Archive of SID

Kitts BL, Duncan IJH, McBride BW and DeVries TJ, 2011. Effect of the provision of a low-nutritive feedstuff on the behavior of dairy heifers limit fed a high-concentrate ration. J Journal of Dairy Science 94: 940-950.

Kononoff PJ and Heinrichs AJ, 2003. The effect of reducing alfalfa haylage particle size on cows in early lactation. Journal of Dairy Science 86: 1445-1457.

Krause KM and Combs DK, 2003. Effects of forage particle size, forage source, and grain fermentability on performance and ruminal pH in midlactation cows. Journal of Dairy Science 86: 1382-1397.

Longenbach JI, Heinrichs AJ and Graves RE, 1999. Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers. Journal of Dairy Science 82: 99-109.

Luginbuhl JM, Pond KR, Burns JC and Russ JC, 1989. Effects of Ingestive Mastication on Particle Dimensions and Weight Distribution of Coastal Bermudagrass Hay Fed to Steers at Four Levels 1, 2. Journal of Animal Science 67: 538-546.

National Research Council, 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. Washington, DC. National Academy of Sciences, 381.

Nikkhah A, Nesohi M and Zali A, 2005. Determine the particle size of alfalfa hay with Pennsylvania system and its effect on the Lactating Dairy Cows. Journal of Agricultural Sciences Iran 36:.

Teimouri Yansari A, Valizadeh R, Naserian A, Christensen DA, Yu P, Eftekhari Shahroodi F, 2004. Effects of Alfalfa Particle Size and Specific Gravity on Chewing Activity, Digestibility, and Performance of Holstein Dairy Cows. I Journal of Dairy Science 87: 3912–3924.

Wang HR, Chen Q, Chen LM, Ge RF, Wang MZ, Yu LH and Zhang J, 2017. Effects of dietary physically effective neutral detergent fiber content on the feeding behavior, digestibility, and growth of 8-to 10-month-old Holstein replacement heifers. Journal of Dairy Science 100 1161-1169.

Zebeli Q, Tafaj M, Junck B, Ölschläger V, Ametaj BN and Drochner W, 2008. Evaluation of the Response of Ruminal Fermentation and Activities of Nonstarch Polysaccharide-Degrading Enzymes to Particle Length of Corn Silage in Dairy Cows1. Journal of Dairy Science 91: 2388-2398.

www.SID.ir

Archive of SID

The investigation of interaction effects of feed bunk space and forage particle size on performance and feed consumption intensity within hours after feed delivery in Holstein female calves

A Mohammadi[1], F Fatehi[2*], A Zali[3] and M Ganjkhanloo[3]

Received: January 23, 2018 Accepted: August 25, 2018

[1]MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of agricultural science and engineering, College of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
[2]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of agricultural science and engineering, College of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
[3]Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of agricultural science and engineering, College of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
*Corresponding Author: Farhang Fatehi; Email: fatehif@ut.ac.ir

Introduction: Physical attributes of feeds and Feed bunk space can affect feeding behavior of replacement heifers. The distribution of particle size can affect feed intake, feeding behavior, and feed sorting. Research on adult dairy cattle has focused on preventing rumen acidosis by varying particle size, but less work has focused on rations for replacement heifers. On the other side, the trend in the dairy industry has been toward fewer but larger herds and a concurrent change toward group feeding and handling in the larger herds. Where herds are expanded within existing facilities, competition at the feed bunk could increase. Ad libitum feeding of complete feeds reduces this competition between lactating cattle. However, ad libitum feeding of replacement yearling heifers could result in wasted feed, overeating, and fatty infiltration of the mammary gland with a reduction in future production. The objective of this study was to evaluate the interaction effect of feed bunk space and forage particle size on growth and performance of Holstein female calves.
Material and methods: This experiment was performed on 40 Holstein female calves with an average age of 8-12 months and an average weight of 295.6 ± 32.8 kg in a factorial design with four treatments, four periods and four stall, in which 10 calves were allocated to each stall. The length of each experimental period was 25 days and the calves were group fed in this experiment. The diets were isoenergetic and isonitrogenous. The only difference between diets was related to the forage particle size (alfalfa and straw). Treatments included: 1) treatment with 24 cm of feed bunk space and average forage particle size of 3 cm (24/fine); 2) treatment with 24 cm of feed bunk space and average forage particle size of 6 cm (24/coarse); 3) treatment with 48 cm of feed bunk space and average forage particle size of 3 cm (48/fine); 4) treatment with 48 cm of feed bunk space and average forage particle size of 6 cm (48/coarse). Sampling from feed and feeder was carried out at 15, 17, 19, and 21 days in each period. The dry matter intake of each stall was also carried out on days 15, 17, 19 and 21 in order to determine the intensity of feed consumption at 2, 4, 6, 8 hour after morning feed delivery, as the feed in the feed bunk was weighed and then returned to the feed bunk and the amount of feed consumed by every stall and for each calf was also calculated. To determine dry matter, collected samples was dried by placing them in an oven at 65-70 ° C for 48 hours (AOAC, 1990). Then the feed intake and intake intensity at different hours were corrected based on dry matter.
Results and discussion: Results of the current study confirmed the synchronize of feed consumption behavior in growing calves, which during the first 2 hours after feed delivery, calves consumed about 50-45% of the daily intake of dry matter. Also, about 90-80% of the dry matter was consumed within the first 8 hours after the feed delivery, and in the next 16 hours only 10-20% of the feed intake occurred. The results for the main effects showed that feed bunk space has no effect on daily gain, dry matter, and feed intake, while the forage particle size affected both of dry matter intake and feed conversion ratio ($P < 0.05$), so that the feed conversion ratio was significantly higher for the treatments with fine forage particle size in comparison with treatments with coarse forage particle size (9.75 vs. 8.52). Also, daily dry matter intake for treatments with fine forage particle size was higher compared with the treatments with coarse forage particle size (7.93 vs. 7.65 kg/day/calf). Also, the amount of daily dry matter was higher for treatments with fine forage particles compared to treatments with coarse forage particles, but this higher consumption was not necessarily equal to higher daily gain. Also, there were not any significant differences between treatments containing fine forage particles and treatments with coarse forage particles for average daily gain. Finally,

www.SID.ir

Archive of SID

particle size in the growing Holstein female calves can be used as a means of controlling the dry matter and to economize the feed cost in this group of livestock.

Conclusion: Considering the importance of controlling the dry matter intake of replacement calves, it can be stated that regarding the high proportions of forage to concentrate in growing female calves, forage particle size can be used as a management solution for controlling the dry matter intake and growth of this group of livestock. Therefore, supply of diets containing coarse forage particle size can help to economize the cost of replacing calves.

Key words: Average daily gain, Feed bunk space, Feed consumption intensity, Feed conversion ratio, Forage particle size, Holstein female calves

www.SID.ir