Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science
Vol 50, No 3, Autumn 2019 (239-247)
DOI: 10.22059/ijas.2019.275462.653684

علوم دامی ایران
دورهٔ ۵۰، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۸ (ص ۲۴۷-۲۳۹)

تأثیر پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر در استارتر گوساله‌های شیرخوار بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و گوارش‌پذیری مواد مغذی

مریم عبادی[۱]، حسین عبدی بنمار[۲*]، جمال سیف دواتی[۲]، رضا سیدشریفی[۲]، نعمت هدایت ایورق[۳] و صیاد سیف‌زاده[۴]
۱، ۲، ۳ و ۴. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار و دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۸/۲۶)

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر در خوراک آغازین بر عملکرد رشد، برخی متابولیت‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین بوده است. به این منظور ۳۲ راس گوساله شیرخوار هلشتاین (نر و ماده) با میانگین وزنی ۰/۵±۴۰ کیلوگرم در یک طرح کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۸ تکرار انتخاب شده و به مدت ۷۵ روز ادامه داشت. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱) جیره آغازین به‌همراه ۱۰ درصد یونجه خردشده از ۴۰ روزگی، تیمار ۲) جیره آغازین به‌همراه ۱۰ درصد یونجه خردشده از ۱ روزگی، تیمار ۳) جیره آغازین به‌همراه ۱۰ درصد پوسته سویا از ۱ روزگی و تیمار ۴) جیره آغازین به‌همراه ۵ درصد سویا و ۵ درصد یونجه خردشده از ۱ روزگی بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر وزن بدن انتهای دوره داشت. افزایش وزن روزانه برای تیمار ۴ (جیره آغازین به‌همراه ۵ درصد پوسته سویا و ۵ درصد یونجه خرد شده از ۱ روزگی) در ماه دوم و کل دوره پرورشی و برای تیمار ۳ (جیره آغازین به‌همراه ۱۰ درصد پوسته سویا از ۱ روزگی) در ماه اول بیشترین مقدار بود (P<۰/۰۵). مصرف خوراک در ماه اول، دوم و کل دوره پرورشی و ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های شیرخوار در ماه دوم و کل دوره پرورشی تحت تأثیر منبع فیبر قرار نگرفتند. اما جیره‌های آزمایشی در ماه اول دوره پرورشی به‌طور معنی‌داری ضریب تبدیل غذایی را تحت تأثیر قرار دادند (P<۰/۰۵). همچنین گوساله‌های دریافت‌کننده ۱۰ درصد پوسته سویا و ۵ درصد پوسته سویا + ۵ درصد یونجه به‌عنوان منبع فیبر بیشترین افزایش وزن روزانه را نسبت به گروه شاهد نشان دادند (P<۰/۰۵). جیره‌های آزمایشی اثر معنی‌داری بر فراسنجه‌های رشد بدن (دوره سینه، طول و ارتفاع بدن) ایجاد نکردند (P >۰/۰۵) نتایج مربوط به فراسنجه های خونی نشان داد که جیره‌های آزمایشی غلظت‌های خونی کلسترول، آلبومین، پروتئین کل و اوره خون را به‌طور معنی‌داری تغییر ندادند درحالی‌که غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید و بتاهیدروکسی بوتیرات تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفتند (P <۰/۰۵). منبع فیبر علوفه‌ای و غیرعلوفه‌ای بر قابلیت هضم ماده خشک، چربی خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی اثر معنی‌دار نداشت درحالی‌که قابلیت هضم پروتئین خام و کربوهیدرات‌های غیرالیافی را تحت تأثیر قرار داد. به‌طور کلی می‌توان چنین استنباط کرد که جایگزینی پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر به جای یونجه خشک بدون تأثیر منفی بر عملکرد، رشد استخوانی و فراسنجه‌های خونی گوساله‌های شیرخوار می‌تواند به‌عنوان یک منبع فیبر در خوراک آغازین استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: پوسته سویا، عملکرد، فیبر غیر علوفه‌ای، گوساله شیرخوار.

The effect of soybean hull as a fiber source in suckling calves starter on performance, blood metabolites and nutrients digestibility

Maryam Ebadi[1], Hossein Abdi-Benemar[2*], Jamal Seifdavati[2], Reza Seyedsharifi[2], Nemat Hedayat Evrigh[3] and Sayyad Seifazadeh[4]
1, 2, 3, 4. Former M. Sc. Student, Associate Professor, Assistant Professor and Ph. D. Candidate, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
(Received: Feb. 12, 2019- Accepted: Nov. 17, 2019)

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect of soybean hull as fiber source on growth performance, some blood metabolites, and nutrients digestibility in Holstein suckling calves. Thirty-two Holstein (male and female) calves (average weight 40 kg ± 0.5) were selected and allocated to one of the four treatments with 8 replicates in a completely randomized design for 75 days. Treatments were: 1) basal diet with 10% alfalfa from 40 days old, 2) basal diet with 10% alfalfa hay from 1 day of old, 3) basal diet with 5% alfalfa + 5% soybean hull from 1 day old and 4) basal diet with 10% soybean hull from 1 day of old. The results showed that experimental treatments had a significant effect on final body weight of calves on the end of the period. Daily weight gain was highest for treatment 4 (basal diet with 5% soybean and 5% alfalfa from 1 day) in the second month and total period of breeding and for treatment 3 (basal diet with 10% soybean hull from 1 day old) in the first month (P<0.05). The use of forage and non-forage fibers in the basal diet of calves had not significant effect on feed intake and feed conversion ratio. Experimental diets did not affect significantly body growth parameters (breast, body length and body height) (P<0.05).The experimental diets had no effect on blood cholesterol, albumin, total protein and urea. However, glucose, triglyceride and beta hydroxy butyrate (BHBA) concentrations were affected by experimental diets (P<0.05). The source of non-forage fiber and forage had no significant effect on the digestibility of dry matter, crude fat and nutral detergent fiber whereas digestibility of crude protein and non-fibrous carbohydrates affected significantly (P<0.05). The results of this study suggested that replacement of alfalfa hay with soy hull as fiber source had no adverse effect on blood parameters and growth performance and it can be considered as a fiber source for sucking calves.

Keywords: Non-forage fiber source, performance, soybean hull, suckling calves.

* Corresponding author E-mail: abdibenemar@uma.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از مراحل مهم پرورش گوساله‌های شیرخوار دوره زمانی تولد تا شیرگیری است (Abdelgadir *et al*., 1996). بیشترین تأثیر را در تکامل پیش‌معده گوساله‌های شیرخوار، سطح و نوع خوراک جامد دارد (Heinrichs *et al*., 1995). متابولیسم محصولات نهایی تخمیر در دیوار شکمبه عامل توسعه و رشد پرزهای شکمبه در گوساله‌های تازه متولد شده بوده و از میان محصولات نهایی تخمیر به‌ترتیب بوتیرات و پروپیونات بیشترین تأثیر را بر توسعه متابولیک شکمبه دارند. کاهش pH شکمبه (Bjork Lund *et al*., 2013)، کاهش حرکات شکمبه (Chua *et al*., 2002) و کراتینه‌شدن پاپیلای شکمبه در هنگام تغذیه جیره‌های تمام کنسانتره‌ای به‌عنوان خوراک آغازین گوساله‌ها گزارش شده است. از طرفی منابع فیبر غیرعلوفه‌ای به‌دلیل داشتن اندازه ذرات کوچک‌تر و مقدار انرژی بیشتر نسبت به علوفه‌ها می‌تواند جایگزین مناسبی برای علوفه‌ها به‌حساب آیند (Fisher, 1982; Grant, 1997). اکثر منابع فیبر غیرعلوفه‌ای دارای قابلیت تجزیه دیواره سلولی بیشتر، اندازه ذرات کوچک‌تر و وزن مخصوص و سرعت عبور بالاتر در مقایسه با علوفه هستند (Salariyania *et al*., 2013). استفاده از منابع فیبر غیرعلوفه‌ای علاوه بر تأمین نیازهای دام می‌تواند در کاهش هزینه خوراک و حفظ سلامت شکمبه نیز مؤثر باشند. قابلیت هضم الیاف شوینده خنثی حاصل از منابع فیبر غیرعلوفه‌ای ۶۰ درصد بیشتر از منابع الیاف شوینده خنثی حاصل از علوفه می‌باشد (Fisher, 1982). بسیاری از محصولات فرعی، حاوی الیاف قابل تخمیری بالایی هستند و الیاف شوینده خنثی قابل دسترس شکمبه‌ای آنها بیش از ۶۲ درصد از کل الیاف شوینده خنثی می‌باشد. پوسته سویا یکی محصولات فرعی سویا می‌باشد. پوسته سویا دارای ۶۰/۳ درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی و ۴۴ درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی بر اساس ماده خشک است (NRC, 2001). Sarwar (1992) عنوان کرد که مقادیر بالای الیاف شوینده خنثی قابل تخمیر پوسته سویا می‌تواند منجر به تخمیر بالای شکمبه ای و احتمالاً تولید بالاتر اسید چرب فرّار گردد. درباره تأثیر جایگزینی پوسته سویا به‌جای بخش علوفه‌ای جیره بر مصرف ماده خشک و عملکرد رشد نتایج متفاوتی گزارش شده است به‌طوری‌که کاهش ماده مصرف خشک (Cunningham *et al*., 1993; Sarwar *et al*., 1992)، عدم تغییر (Halachmi *et al*., 2004; Firkins, 1997) و در برخی موارد افزیش مصرف ماده خشک (Stone, 1996) توسط محققان گزارش شده است. همچنین جایگزینی پوسته سویا با علوفه سبب افزایش (Weidner *et al*., 1994; Sarwar *et al*., 1992) یا عدم تغییر (Cunningham *et al*., 1993; Firkins, 1997) قابلیت هضم ظاهری ماده آلی و ماده خشک در دستگاه گوارش شده است. لذا با توجه به مطالعات متناقض که در رابطه با آثار تغذیه منابع فیبر غیرعلوفه‌ای به‌ویژه پوسته سویا در تغذیه دام وجود دارد، هدف از این مطالعه بررسی تأثیر پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر در خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار بر عملکرد، برخی متابولیت‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

حیوانات و جیره آزمایشی

این آزمایشی در مجتمع دامپروری شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان واقع در شهرستان پارس‌آباد، استان اردبیل انجام شد. به این منظور ۲۴ راس گوساله شیرخوار هلشتاین (نر و ماده) با میانگین وزنی ۴۰±۰/۵ کیلوگرم در یک طرح کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۶ تکرار انتخاب شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره آغازین به همراه ۱۰ درصد یونجه خردشده از ۴۰ روزگی، تیمار ۲) جیره آغازین به همراه ۱۰ درصد یونجه خردشده از ۱ روزگی، ۳) جیره آغازین به همراه ۱۰ درصد پوسته سویا از ۱ روزگی و ۴) جیره آغازین به همراه ۵ درصد سویا و ۵ درصد یونجه خردشده از ۱ روزگی بودند. مواد خوراکی تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی جیره آغازین در جدول ۱ ارائه شده است. گوساله‌ها در ۲۴ ساعت اولیه پس از تولد، از مادران خود جدا شده و ضدعفونی ناف با محلول تنتورید صورت گرفت و پس از توزین به

www.SID.ir

Archive of SID

باکس‌های انفرادی ضدعفونی شده که دارای بستری از کلش گندم بود انتقال یافتند. بلافاصله پس از تولد گوساله‌ها با ۴ لیتر آغوز در دو نوبت و در ۸ ساعت اولیه تولد تغذیه شدند و دادن آغوز برای ۲ روز دیگر بر مبنای ۱۰ درصد وزن بدن ادامه یافت. شیردهی گوساله‌ها روزانه در دو نوبت (ساعت ۸ صبح و ساعت ۱۸) صورت پذیرفت. تغذیه شیر از ۴ تا ۱۴ روزگی به میزان ۴ لیتر، از ۱۵ تا ۵۵ روزگی ۶ لیتر و از روز ۵۶ تا ۶۴ روزگی به میزان ۴ لیتر و پنج روز به‌صورت یک وعده در صبح تغذیه شده و در روز ۷۰ قطع شیر شدند.

نحوه جمع‌آوری داده‌ها

در طول دوره آزمایشی، جیره‌های غذایی پس از توزین روزانه در دو نوبت (صبح و بعدازظهر) در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. جهت تعیین مقدار خوراک مصرفی، قبل از ریختن خوراک وعده صبح، باقیمانده خوراک روز قبل جمع‌آوری و ثبت شد. جهت بررسی تغییرات وزن گوساله‌ها، پس از تعیین وزن همه گوساله‌ها در ابتدای آزمایش، گوساله‌ها همچنین در روزهای ۳۰، ۶۰ و آخر دوره پرورشی بدون اعمال محرومیت غذایی و قبل از وعده شیر صبح وزن‌کشی شدند.

در روزهای ۳۰ و ۶۰ آزمایشی، در حدود ۴ الی ۵ ساعت پس از وعده غذایی صبح از طریق سیاهرگ وداج از تمامی گوساله‌ها خون‌گیری انجام شد. خون گرفته شده در دو لوله‌های جداگانه برای به‌دست‌آوردن پلاسما ریخته شد. نمونه‌های خون پس از انتقال به آزمایشگاه، به‌مدت ۲۰ دقیقه سانتریفوژ شده (با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه) و پلاسمای آنها جدا شدند نمونه‌های پلاسما تا زمان اندازه‌گیری، در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. اندازه‌گیری گلوکز، اوره، کلسترول، تری‌گلیسرید، آلبومین، پروتئین پلاسما (شرکت پارس آزمون، ایران) و بتاهیدروکسی بوتیرات با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر مدل کوباس (مدل C111، آلمان) انجام شد.

به‌منظور اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری در آخر دوره، به‌مدت ۵ روز متوالی عمل جمع‌آوری مدفوع انجام گردید. نمونه‌های جمع‌آوری‌شده در آون ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. جهت تهیه یک نمونه مدفوع هر گوساله، ۵ نمونه مدفوع خشک‌شده به مقادیر مساوی با یکدیگر مخلوط شده و با استفاده از هاون خرد و جهت آنالیز نگهداری شدند. جهت تعیین ترکیب شیمیایی (ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام و خاکستر) کنسانتره آغازین گوساله از روش‌های AOAC (1990) استفاده شد. همچنین الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی با روش ون‌سوست اندازه‌گیری شدند (Van Soest *et al*., 1991) و خاکستر نامحلول در اسید به‌عنوان مارکر داخلی در نظر گرفته شد (Vankeulan & Young, 1977).

آنالیز آماری

داده‌ها با استفاده از رویه GLM و با استفاده از نرم‌افزار SAS آنالیز شدند. معادله مورد استفاده در پژوهش حاضر به‌صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + b\,(x_{ij}-\bar{X}) + e_{ij}$$

که در آن Y_{ij} مقادیر مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام، μ اثر میانگین، T_i اثر تیمار i ام، b ضریب تابعیت از وزن اولیه و e_{ij} اثر خطای آزمایش مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام است.

جدول ۱. ترکیب شیمیایی و اجزای تشکیل‌دهنده جیره

Table 1. Chemical composition and dietary components

	Diet 1	Diet 2	Diet 3	Diet 4
Corn	46.79	42.02	42.50	41.76
Barley	21.90	18.02	16.19	17.38
Wheat bran	4.76	4.49	7.76	4.73
Soybean meal	23.80	22.72	23.80	23.38
Salt	0.40	0.40	0.40	0.40
Shell powder	1.00	1.00	1.00	1.00
Mineral premixed	0.45	0.45	0.45	0.45
Vitamin premixed	0.45	0.45	0.45	0.45
Sodium bicarbonate	0.45	0.45	0.45	0.45
Alfalfa	0.00	10.00	0.00	5.00
Soybean hull	0.00	0.00	10.00	5.00
ME (Mcal/kg)	3.27	3.26	3.24	3.25
Dry matter	88.55	88.72	88.83	88.78
Crude protein	19.61	19.92	19.54	19.75
ADF	6.10	8.51	10.30	9.40
NDF	14.27	16.91	19.13	18.00
Crude fat	3.05	3.03	2.97	3.00
Calcium	0.54	0.55	0.52	0.53
Phosphorus	0.24	0.23	0.21	0.23

Vitamin A supplementation, 500,000 units per kilogram; vitamin E 100 mg/kg; vitamin D3 100000 units per kilogram; mineral composition: calcium 195000 mg; phosphorus 90000 mg; magnesium 90000 mg; Sodium 55,000 mg; 3000 mg; iron 300 mg; Manganese 2000; copper 280 mg; cobalt 100 mg; selenium 1 mg; antioxidant 400 mg.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

عمکرد رشد گوساله

داده‌های مربوط به اثرات جایگزینی پوسته سویا با سطوح مختلف علوفه یونجه بر وزن بدن، افزایش وزن روزانه، میانگین مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۲ ارائه شده است. افزایش وزن روزانه گوساله‌های شیرخوار در ماه اول و دوم تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P<۰/۰۵$). به‌طوری‌که گوساله‌های دریافت‌کننده ۱۰ درصد پوسته سویا و ۵ درصد پوسته سویا + ۵ درصد یونجه به‌عنوان منبع فیبر بیشترین افزایش وزن روزانه را نسبت به گروه شاهد نشان دادند ($P<۰/۰۵$). نتایج نشان داد که مصرف خوراک در ماه اول، دوم و کل دوره پرورشی و ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های شیرخوار در ماه دوم و کل دوره پرورشی تحت تأثیر منبع فیبر قرار نگرفتند. اگرچه جیره‌های آزمایشی در ماه اول دوره پرورشی به‌طور معنی‌داری ضریب تبدیل غذایی را تحت تأثیر قرار داد به‌طوری‌که تغذیه ۵ درصد پوسته سویا به‌همراه ۵ درصد یونجه خردشده به کاهش ضریب تبدیل غذایی منجر گردید ($P<۰/۰۵$). Hill *et al.* (2008) نشان دادند که افزودن ۱۰ درصد پوسته پنبه دانه در خوراک آغازین گوساله‌ها، افزایش ماده خشک مصرفی، افزایش وزن و توسعه پاپیلای شکمبه را موجب می‌شود. همچنین، استفاده از منابع الیافی همچون پنبه‌دانه (Hill *et al.*, 2008) یا کاه خرد شده (Thomas & Hinks, 1982) در خوراک آغازین در مقایسه با حضور علوفه یونجه موجب افزایش مصرف خوراک در قبل و بعد از شیرگیری و کل دوره شده است. در مطالعه حاضر استفاده از علوفه در خوراک آغازین مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار نداد که موفق با یافته‌های قبلی (Hill *et al.*, 2008; Khan *et al.*, 2011; Salariyania *et al.* (2013) است. گزارش کردند که مصرف یونجه خشک و پوسته سویا در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار تأثیری را بر مصرف خوراک در قبل از شیرگیری نداشت. Mollanorozi *et al.* (2014) گزارش کردند که استفاده از منابع فیبر غیرعلوفه‌ای (سبوس و چغندرقند) در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار سبب افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه در دوره بعد شیرگیری گردید. Maktabi *et al.* (2016) نشان دادند که مکمل‌کردن ۱۰۰ گرم از فیبر غیرعلوفه‌ای (تفاله چغندرقند) به‌ازای هر کیلوگرم ماده خشک، مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و وزن بدن بیشتری را در مقایسه با گروه شاهد در دوره قبل از شیرگیری سبب می‌شود. Hill *et al.* (2008) گزارش کردند که افزایش وزن روزانه در ۵۶ روزگی در تیمار حاوی الیاف غیرعلوفه‌ای (۵ درصد پوسته پنبه دانه) در مقایسه با تیمار ۵ درصد یونجه بالاتر بود. در پژوهش حاضر، استفاده از پوسته سویا در جیره آغازین گوساله‌ها بدلیل داشتن لیگنین کمتر و قابلیت هضم بهتر نسبت به سایر تیمارها بدون اثرات نامطلوب بر روند تخمیر، توانسته افزایش وزن بهتری داشته باشد. بیشترین افزایش وزن و مصرف خوراک در کل دوره مربوط به تیمار حاوی ۱۰ درصد پوسته سویا بود که حضور مواد سریع التخمیر در کنسانتره آغازین حاوی فیبر حاصل از پوسته سویا با فیبر حاصله از یونجه احتمالاً سبب توسعه بهینه دستگاه گوارش و پرزهای شکمبه شده و نیز به‌واسطه حضور فیبر غیر علوفه‌ای احتمالاً میزان تشکیل پلاک‌ها کاهش و نیز پرزها به صورت مناسبی در برابر کراتینه‌شدن و تغییر شکل حفظ شده‌اند (Haskins *et al.*, 1969). پلاک‌ها مناطقی از موکوس شکمبه هستند که پرزهای این مناطق به‌واسطه توده‌های چسبنده‌ای از خوراک، مو و سلول‌های مرده به یکدیگر چسبیده‌اند. Miller *et al.* (1969) با به‌کارگیری پوسته سویا در جیره آغازین گوساله‌ها افزایش ماده خشک مصرفی، افزایش وزن و توسعه پاپیلای شکمبه را مشاهده نمودند که به‌نظر می‌رسد متأثر از فیبر مؤثر فیزیکی پوسته سویا باشد. استفاده از خوراک‌های علوفه‌ای یا مواد فیبری مثل پوسته سویا که به سرعت تخمیر نمی‌شوند ممکن است برای افزایش و پایداری pH در شکمبه مفید باشد. همچنین الیاف غیرعلوفه‌ای سبب ترشح بزاق و نشخوار شده که در نهایت بهبود عملکرد را در پی دارد (McBuney *et al.*, 1983).

عملکرد رشد استخوانی

نتایج مربوط به اثرات جایگزینی علوفه یونجه با سطوح مختلف پوسته سویا بر رشد استخوانی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج مربوط به عملکرد رشدی گوساله‌های شیر خوار

www.SID.ir

Archive of SID

نشان داد که استفاده از پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار تأثیر معنی‌داری بر پارامترهای رشدی شامل طول بدن، دور سینه و ارتفاع از ناحیه جدوگاه نداشته است. Maktabi *et al.* (2016) نشان دادند منابع فیبرعلوفه‌ای (تفاله چغندر) درهنگام جایگزینی با یونجه خشک در جیره آغازین گوساله‌ها تأثیر معنی‌داری بر وزن نهایی گوساله‌ها و نیز پارامترهای رشد استخوانی نداشت. همچنین Bashtani *et al.* (2015) نیز در آزمایشی نشان دادند که استفاده از سبوس گندم و تفاله چغندر در جیره آغازین گوساله‌ها تأثیر معنی‌داری بر روی پارامترهای رشد اسکلتی گوساله‌ها شامل قد در ناحیه‌ای جدوگاه، در ناحیه‌ای لگن، دور قفسه سینه، فاصله هیپ، فاصله پین، فاصله هیپ-پین و طول بدن نداشت. Saremi & Naserian (2007) گزارش کردند که استفاده از یونجه به‌عنوان منبع فیبر در جیره آغازین گوساله‌ها بر اندازه‌های بدنی (طول بدن، قد از جدوگاه، قد از کپل) تأثیر معنی‌داری ایجاد نکرد. Khan *et al.* (2011) گزارش کردند استفاده از منابع علوفه‌ای (یونجه) در گوساله‌های شیرخوار به روش شیردهی کاهشی، اثری بر عمق شکم، دور سینه، ارتفاع جدوگاه و ارتفاع کپل ندارد.

فراسنجه‌های خونی

نتایج مربوط به اثرات استفاده از پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر در خوراک آغازین بر فراسنجه‌های خونی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول۴ ارائه شده‌است.

جدول ۲. اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین
Table 2. Effect of experimental treatments on Holstein suckling calf growth performance

	Treatment				SEM	P value
	1	2	3	4		
Body Weight (Kg)						
Initial	40.00	40.17	4.17	39.66	1.96	0.86
Final	94.00^{b}	92.50^{c}	101.25^{ab}	101.9^{a}	2.28	0.04
Daily Weight gain (g/day)						
1-30 day	567.3^{b}	607.8^{b}	710.5^{a}	683.7^{a}	11.41	<0.001
30-60 day	886.8^{ab}	806.3^{b}	881.0^{ab}	996.0^{a}	38.39	0.017
1-70 day	684.9^{b}	682.9^{b}	773.6^{a}	779.8^{a}	16.71	<0.001
Feed Intake (g/day)						
1-30 day	441.6	441.9	430.5	458.6	32.39	0.81
30-60 day	1225.4	1088.5	1310.4	1357.3	127.39	0.48
1-70 day	1198.8	1191.2	1213.3	1253.8	74.38	0.93
Feed Conversion Ratio						
1-30 day	0.78^{a}	0.73^{a}	0.60^{b}	0.67^{ab}	0.04	0.04
30-60 day	1.41	1.36	1.54	1.36	0.18	0.98
1-70 day	1.76	1.77	1.58	1.57	0.12	0.25

1. Basal diet with 10% alfalfa from 40 days old; 2. Basal diet with 10% alfalfa from 1 day old; 3. Basal diet with 5% alfalfa + 5% soybean hulls from 1 day old; 4, Base diet with 10% soybean hulls from 1 day old.

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد اسکلتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین
Table 3. Effect of experimental treatments on Holstein suckling calf skeletal growth

	Treatment				SEM	P value
	1	2	3	4		
Body length (cm)						
1day	60.16	60.33	63.16	62.66	1.85	0.56
70 day	74.57	75.28	75.57	74.57	1.10	0.88
1day	90.28	88.00	86.00	84.74	2.03	0.26
70 day	104.57	105.71	106.57	107.00	1.05	0.39
1 day	87.00	88.00	86.00	84.74	0.98	0.54
70day	99.00	99.42	100.14	100.00	0.88	0.78

1. Basal diet with 10% alfalfa from 40 days old; 2. Basal diet with 10% alfalfa from 1 day old; 3. Basal diet with 5% alfalfa + 5% soybean hulls from 1 day old; 4, Basal diet with 10% soybean hulls from 1 day old.

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین
Table 4. Effect of experimental treatments on Holstein suckling calf blood parameters

	Treatment				SEM	P value
	1	2	3	4		
Glucose (mg/dL)	87.94^{ab}	80.38^{b}	82.70^{b}	94.52^{a}	2.49	0.002
Cholesterol (mg/dL)	62.42	49.11	61.94	53.87	4.66	0.48
Triglyceride (mg/dL)	17.94^{ab}	15.59^{b}	20.92^{a}	18.50^{ab}	0.93	0.04
Albumin (g/dL)	3.47	3.43	3.53	3.42	0.10	0.47
Total protein (g/dL)	1.95	1.94	1.94	1.97	0.01	0.11
Urea (mg/dL)	11.42	11.03	10.86	10.84	10.84	0.97
BHBA (mol/L)	0.14^{b}	0.20^{ab}	0.17^{ab}	0.27^{a}	0.01	0.001

1. Basal diet with 10% alfalfa from 40 days old; 2. Basal diet with 10% alfalfa from 1 day old; 3. Basal diet with 5% alfalfa + 5% soybean hulls from 1 day old; 4, Basal diet with 10% soybean hulls from 1 day old.

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌طورکه مشاهده می‌شود مکمل‌کردن جیره با منابع فیبر علوفه‌ای یا غیر علوفه‌ای غلظت‌های خونی (کلسترول، آلبومین، پروتئین کل و اوره خون) را تحت تأثیر قرار نداد. درحالی‌که غلظت گلوکز، تری گلیسرید و بتاهیدروکسی بوتیرات اختلاف معنی‌داری از خود نشان دادند (P<۰/۰۵). کمترین غلظت تری‌گلیسرید در خون گوساله‌های مصرف کننده جیره حاوی ۱۰ درصد یونجه و بیشترین میزان در تیمار ۱۰ درصد پوسته سویا مشاهده شد (P<۰/۰۵). بیشترین غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات در تیمار جیره پایه به همراه ۱۰ درصد پوسته سویا و کمترین میزان مربوط به تیمار شاهد بود (P<۰/۰۵). Bashtani *et al.* (2015) با بررسی منابع مختلف فیبر غیرعلوفه‌ای در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار (جیره پایه بدون منبع فیبر، جیره پایه+ ۱۵ درصد سبوس و جیره پایه+۱۳/۵ درصد تفاله چغندر) بیان کردند که افزودن این نوع منابع فیبری تأثیری بر غلظت فراسنجه‌های خونی (آلبومین، کلسترول، تری‌گلیسرید، اوره، آلانین آمینو تراسفراز، آسپاراتات آمینوترانسفراز) ندارد. Khan *et al.* (2011) گزارش کردند که استفاده از منابع فیبری می‌تواند متابولیت های خونی را تحت تأثیر قرار دهد. Mollanorozi *et al.* (2014) نیز با بررسی اثرات منابع فیبر غیرعلوفه‌ای (سبوس و تفاله چغندرقند) با خوراک آغازین نشان دادند که فراسنجه‌های خونی (آلبومین، کلسترول، نیتروژن اوره‌ای، آلانین آمینو تراسفراز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، گلوکز و پروتئین تام) تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. غلظت گلوکز در سنین اولیه گوساله‌های نوزاد از سطح بالاتری برخوردار می‌باشد و غلظت آن تقریباً شبیه به تک‌معده‌ای‌هاست، زیرا در این مرحله شکمبه هنوز توسعه نیافته و منبع تأمین انرژی بیشتر به‌وسیله گلوکز حاصل از لاکتوز شیر تأمین می‌گردد، ولی با افزایش سن حیوان و توسعه دستگاه گوارش سطح گلوکز کاهش می‌یابد. زیرا در این حالت مسیر تأمین انرژی تغییر می‌کند و بخش عمده آن از طریق تولید اسیدهای چرب فرّار ناشی از تخمیر خوراک در شکمبه تأمین می‌گردد. تغییرات در سطح متابولیت‌های خونی احتمالاً به‌دلیل تغییر در نوع و میزان خوراک گوساله‌ها در سنین مختلف و به‌دنبال آن تغییر در قابلیت هضم خوراک و تولید اسیدهای چرب فرّار حاصل از تخمیر می‌باشد (Lammers *et al.*, 1998). سطح گلوکز در تیمار حاوی ۵ درصد پوسته سویا+ ۵ درصد یونجه بیشتر از سایر تیمارها بود که احتمال می‌رود به‌دلیل مصرف خوراک بالاتر در این گروه باشد. بتاهیدروکسی بوتیرات شاخصی از متابولیسم اسیدهای چرب فرّار به‌ویژه اسید بوتیریک دیواره شکمبه در نظر گرفته می‌شود. این ترکیب می‌تواند شاخصی از رشد و توسعه دیواره شکمبه باشد. Greenwood *et al.* (1977) گزارش نمودند که با افزایش سن، میزان بتاهیدروکسی بوتیرات افزایش می‌یابد، این پژوهشگران دلیل افزایش را به افزایش کربوهیدارت‌های قابل تخمیر در شکمبه نسبت دادند. آن‌ها همچنین اشاره کردند که افزایش سطح علوفه باعث کاهش غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات پلاسما می‌شود، نتایج تحقیق حاضر نشان داد گوساله‌هایی که جیره کاملاً کنسانتره‌ای بدون منبع فیبر تا ۴۰ روزگی دریافت کرده بودند میزان بتاهیدروکسی بوتیرات خون کمتری داشتند. بنابراین احتمال می‌رود به‌کارگیری یک منبع فیبر به‌صورت علوفه‌ای یا غیر علوفه‌ای از اولین روزهای زندگی گوساله‌ها تأثیر مطلوبی بر رشد و توسعه دیواره شکمبه و به‌دنبال آن توازن انرژی داشته باشد.

قابلیت هضم مواد مغذی

نتایج مربوط به اثرات به‌کارگیری پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر بر قابلیت هضم مواد مغذی در گوساله‌های شیرخوار در جدول ۵ ارائه شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود قابلیت هضم ماده خشک، چربی خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت درحالی‌که در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری در مورد قابلیت هضم پروتئین خام و کربوهیدارت غیرفیبری مشاهده شد. قابلیت هضم پروتئین خام در تیمار ۲ (۱۰ درصد یونجه) بیشترین میزان (۵۷/۷۴ درصد) و تیمار ۴ (۱۰ درصد پوسته سویا) کمترین میزان (۴۸/۱۹ درصد) بودند. همچنین تیمار ۱ (شاهد) با ۹۷/۰۶ درصد و تیمار ۲ (۱۰درصد یونجه) با ۹۳/۱۵ درصد بیشترین و کمترین قابلیت هضم کربوهیدرات غیر فیبری را به خود اختصاص دادند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. اثر تیمارهای آزمایشی قابلیت هضم مواد مغذی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

Table 5. Effect of experimental treatments on nutrient digestibility in Holstein suckling calf

	Treatment				SEM	P value
	1	2	3	4		
Dry matter	59.25	59.25	58.63	52.47	2.79	0.32
Crude protein	57.35[a]	57.74[a]	54.15[a]	48.19[b]	1.80	0.01
Crude fat	58.42[b]	64.90[ab]	74.30[a]	63.64[ab]	4.56	0.17
Neutral detergent fiber	35.13	35.13	40.41	42.02	3.78	0.62
Non FibrousCarbohydrate	97.06[a]	93.15[d]	95.83[b]	94.36[ab]	0.22	0.001

1. Basal diet with 10% alfalfa from 40 days old; 2. Basal diet with 10% alfalfa from 1 day old; 3. Basal diet with 5% alfalfa + 5% soybean hulls from 1 day old; 4, Basal diet with 10% soybean hulls from 1 day old.

Castellse *et al.* (2012) گزارش کردند که استفاده از منابع مختلف علوفه (یونجه خرد شده، علوفه خشک چاودار، علوفه یولاف خرد شده، کاه جو به‌صورت خرد شده، سیلاژ ذرت و سیلاژ ترتیکاله) در گوساله‌های هلشتاین تأثیری بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی نداشت در حالیکه قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام در تیمارهای حاوی یونجه، سیلاژ ذرت و چاودار بیشتر بود. Maktabi *et al.* (2016) گزارش کردند که استفاده از منابع فیبر غیرعلوفه‌ای در گوساله‌های شیری طی دوره‌های قبل و بعد از شیرگیری تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی نداشت. در مطالعه حاضر، عدم کاهش در قابلیت هضم ظاهری دیواره سلولی زمانی که پوسته سویا به گوساله‌ها ارائه شده است می‌تواند در ارتباط با بهبود بالقوه محیط شکمبه باشد. فیبر موجود در پوسته سویا دارای لیگنین پایینی بوده و دارای پتانسیل بالایی از لحاظ قابلیت هضم مناسب، برای دامهای نشخوراکننده می‌باشد (Anderson *et al.*, 1987). از آنجاکه پوسته سویا در وهله اول، یک منبع فیبر قابل هضم می‌باشد، لذا می‌توان به جیره‌های بر پایه علوفه بدون تأثیر بر کاهش pH و یا کاهش قابلیت هضم علوفه اضافه نمود (Grigsby *et al.*, 1992). در برخی مطالعات کاهش قابلیت هضم با کاهش زمان جویدن، کاهش pH و کاهش نسبت استات به پروپیونات همراه است. تمامی این تغییرات نشان می‌دهد که کاهش قابلیت هضم دیواره سلولی در کل دستگاه گوارش به طور منفی تحت تأثیر اندازه قطعات قرار می‌گیرد. اثرات مثبت علوفه و اثرات منفی کربوهیدرات‌های غیرفیبری جیره بر قابلیت هضم دیواره سلولی احتمالاً به‌واسطه تأثیر آنها بر شرایط شکمبه خصوصاً فعالیت باکتری‌های تجزیه‌کننده دیواره سلولی، لایه‌بندی محتویات هضمی و عبور آنها از شکمبه است (Behgar *et al.*, 2009).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده و تحقیق حاضر می‌توان چنین استنباط کرد که استفاده از پوسته سویا به‌عنوان منبع فیبر در جیره استارتر می‌تواند به‌دلیل افزایش مصرف خوراک آغازین و بهبود عملکرد دام استفاده شود. بر اساس نتایج به‌کارگیری پوسته سویا به میزان ۵ تا ۱۰ درصد در ترکیب خوراک به‌عنوان منبع فیبرغیرعلوفه‌ای قابل توصیه است.

REFERENCES

1. Abdelgadir, I. E. O., Morrill, J. L. & Higgins, J. J. (1996). Effect of roasted soybeans and corn on performance and ruminal and blood metabolites of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 79, 465-474.
2. Anderson, K. L., Nagaraja, T. G., Morrill, J. L., Avery, T. B., Galitzer, S. J. & Boyer, J. E. (1987). Ruminal microbial development in conventionally or early weaned calves. *Journal of Animal Science*, 64, 1215-1226.
3. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2002). *Official Methods of Analysis*. (17th ed.), Arlington.
4. Bashtani, M., Saremi, B. & Nasserian, A. A. (2015). *Management, Nutrition and Breeding of calves*. (1st Ed.), Ferdowsi University of Mashhad Press.
5. Behgar, M., Valizadeh, R., Mirzaee, M., Naserian, A. A. & Nasiri, M. R. (2009). *Physical and chemical properties of some no forage fibers and the effect of them on the fermentative and productive parameters of dairy cows*. Ph.D. thesis. Ferdowsi University of Mashhad Faculty of Agriculture. (in Farsi)

www.SID.ir

Archive of SID

6. Bjorklund, E. A., Heins, B. J. & Chester-Jones, H. (2013). Whole-milk feeding duration, calf growth, and profitability of group-fed calves in an organic production system. *Journal of Dairy Science*, 96, 7363-7370.
7. Castells, L., Bach, A., Araujo, G., Montoro, C. & Terré, M. (2012). Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves. *Journal of Animal Science*, 95, 286-293.
8. Chua, B., Coenen, E., Van Delen, J. & Weary, D. M. (2002). Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 85, 360-364.
9. Cunningham, K. D., Cecava, M. J. & Johnson, T. R. (1993). Nutrient digestion, nitrogen, and amino acid flows in lactating cows fed soybean hulls in place of forage or concentrate. *Journal of Dairy Science*, 76, 3523-3535.
10. Firkins, J. L. (1997). Effects of feeding no forage fiber sources on site of fiber digestion. *Journal of Dairy Science*, 80, 1426-1437.
11. Fisher, L. J. (1982). The effect of alfalfa as a source of fiber in starter diets for heifer calves. *Canadian Journal of Animal* Science, 62, 459-465.
12. Grant, R. J. (1997). Interactions among forages and non-forage fiber sources. *Journal of Dairy Science*, 80, 1438-1446
13. Greenwood, R. H., Morrill, J. L., Titgemeyer, E. C. & Kennedy, G. A. (1997). A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the fore stomach. *Journal of Animal Science*, 80, 2534-2541.
14. Grigsby, K. N., Kerley, M. S., Paterson, J. A. & Weigel, J. C. (1992). Site and extent of nutrient digestion by steers fed a low-quality bromegrass hay diet with incremental levels of soybean hull substitution. *Journal of Animal Science*, 70, 1941-1949.
15. Halachmi, I., Maltz, E., Livshin, N., Antler, A., Ben-Ghedalia, D. & Miron, J. (2004). Effects of replacing roughage with soy hulls on feeding behavior and milk production of dairy cows under hot weather conditions. *Journal of Dairy Science*, 87, 2230-2238
16. Haskins, B. R., Wise, M. B., Crsic, H. B., Blumer, T. N. & Barrick, E. R. (1969). Effect of adding low levels of roughage or roughage substitutes to high energy rations for fattening steers. *Journal of Animal Science*, 29, 345-353.
17. Heinrichs, A. J., Wells, S. J. & Losinger, W. C. (1995). A study of the use of milk replacer for dairy calves in the United States. *Journal of Dairy Science*, 78, 2831-2837.
18. Hill, T. M., Bateman, H. G., Aldrich, J. M. & Schlotterbeck, R. L. (2008). Effects 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.
19. Khan, M. A., Weary, D. M. & Keyserlingk, M. A. G. (2011). Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *Journal of Animal Science*, 94, 3547-3553.
20. Lammers, B. P., Heinrichs, A. J. & Aydin, A. (1998). The effect of whey protein concentration or dried skim milk in milk replacer on calf performance and blood metabolites. *Journal of Animal Science*, 81, 1940-1945.
21. Maktabi, E., Ghasemi, M. & Khorvash, M. (2016). Effects of substituting grain with forage or nonforage fiber source on growth performance, rumen fermentation, and chewing activity of dairy calves. *Animal Feed Science and Technology*, 22, 70-78.
22. McBurney, M. I., Van Soest, P. J. & Chase, L. E. (1983). Cation exchange capacity and buffering capacity of neutral detergent fibers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 34, 910-916.
23. Miller, W. J., Martin Y. G., Fowler, P. R. (1969). Effects of addition of fiber to simplified and to complex starters fed to young dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 52, 672-676.
24. Mollanorozi, A., Bashtani, M., Naserian, A. A. & Farhangfar, H. (2014). Response of performance of Holstein female calves after milk to start making a concentrate containing bran and beet pulp. In: Proceedings of *the 6th Iranian Congress of Animal Sciences*, 27-28 August Tabriz University, Tabriz, Iran,
25. Salariyania, A., Fathi N., Farhang Far, M. H., Naeimipour, H. & Younessi, H. (2013). Effect of two different levels of dietary fiber starting on feed intake, daily gain, feed intake and rumen properties Holstein dairy cattle. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 4, 334-323. (in Farsi)
26. Saremi, B. & Naserian, A. A. E. (2007). Effect of nutritional management on rumen fermentation parameters, blood metabolites, type and growth in Holstein female calves. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 2(4), 149-161. (in Farsi)
27. Sarwar, Y., Firkins, J. L. & Eastrige, M. L. (1992). Effects of varying forage and concentrate carbohydrates on nutrient digestibilities and milk production by dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 74(6), 1533-1542. (in Farsi)
28. Stone, W. C. (1996). Applied topics in dairy cattle nutrition. *1. Soyhulls as Either Forage or Concentrate Replacement*. Ph.D. thesis. Cornell Univ., Ithaca, NY.

www.SID.ir

Archive of SID

29. Thomas, D. B. & Hinks, C. E. (1982). The effect of changing the physical form of roughage on the performance of the early-weaned calf. *Animal Production*, 35, 375-384.
30. Van Soest, P. V., Robertson, J. B. & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597.
31. Vankeulan, J. V. & Young, B. A. (1977). Evaluation of acid- insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Animal Science*, 44, 282.
32. Weidner, S. J. & Grant, R. J. (1994). Altered ruminal mat consistency by high percentages of soybean hull fed to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 77, 522-532.

www.SID.ir