نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۶ شماره ۱/ سال۱۳۹۵

تاثیر جایگزینی بخشی از دانه غلات جیره با تفاله دانه انار سیلو شده بر مصرف خوراک و عملکرد تولیدی بزهای آمیخته خراسان جنوبی

غلامحسین قاسمی[۱]، محمد حسن فتحی نسری[۲]*، سید جلال مدرسی[۳] و لادن رشیدی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹٤/۸/۱٦

[۱] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

[۲] دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

[۳] دانشجوی دکترای تغذیه دام دانشگاه فردوسی مشهد

[٤] استادیار اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی کشور

* مسئول مکاتبه: Email: hfathi@birjand.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: تفاله دانه انار به عنوان یک منبع غذایی مناسب و مقرون به صرفه می‌تواند جایگزین بخشی از دانه غلات جیره نشخوارکنندگان شود. **هدف**: این آزمایش به منظور بررسی تاثیر جایگزینی بخشی از دانه غلات جیره با تفاله دانه انار سیلو شده (فاقد یا حاوی اوره) بر مصرف خوراک و عملکرد تولیدی بزهای آمیخته خراسان جنوبی انجام شد. **روش کار**: ۲۱ راس بز با میانگین تولید شیر روزانه ۰/۱۵ ± ٦٤٥/٨ گرم و میانگین وزن ۲/۵ ± ۲٦ کیلوگرم بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده در دوره پیش آزمایش به طور تصادفی به یکی از ۳ جیره آزمایشی شامل ۱- جیره شاهد (فاقد تفاله دانه انار)، ۲- جیره حاوی ۱۰ درصد تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره و ۳- جیره حاوی ۱۰ درصد تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی اوره (بر اساس ماده خشک) اختصاص داده شدند. جیره‌ها به شکل کاملا مخلوط و به صورت انفرادی در اختیار بزها قرار گرفتند. **نتایج**: جایگزینی بخشی از دانه غلات جیره با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره باعث افزایش ($P< ۰/۰۱$) مصرف خوراک شد اما تولید شیر را در مقایسه با جیره شاهد کاهش داد ($P< ۰/۰۵$) هر چند تاثیری بر تولید شیر تصحیح شده برای ٤ درصد چربی نداشت؛ لیکن جایگزینی دانه غلات با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی اوره تاثیری بر تولید شیر و تولید شیر تصحیح شده برای ٤ درصد چربی نداشت. جایگزینی بخشی از غلات جیره با تفاله دانه انارسیلو شده‌ی فاقد اوره سبب کاهش تولید شیر و ضریب تبدیل غذایی بزها شد اما این جایگزینی با تفاله انار سیلو شده‌ی حاوی اوره تاثیری بر عملکرد بزها در مقایسه با جیره شاهد نداشت. **نتیجه‌گیری نهایی**: بر اساس نتایج این تحقیق تفاله انار سیلو شده‌ی حاوی اوره می‌تواند به عنوان یک منبع خوراکی ارزان قیمت جایگزین دانه غلات جیره شود و هزینه‌های تولید را کاهش دهد.

واژگان کلیدی: تفاله دانه انار، ظرفیت آنتی اکسیدانی، بز آمیخته خراسان جنوبی، تولید شیر

مقدمه

تفاله دانه انار از جمله ضایعات کشاورزی و صنایع غذایی کشورمان است که از حجم تولید بالایی برخوردار است. در تولید صنعتی فرآورده‌های انار شامل کنسانتره، رب و آب انار مقادیر قابل توجهی تفاله دانه انار به صورت ضایعات باقی می ماند. با احتساب اینکه تفاله دانه انار ٤٠ تا ٤٥ درصد وزن میوه را تشکیل می‌دهد تولید آن در کشور ۱۲۰/۰۰۰ تن در سال برآورد شده است (بخشی زاده و همکاران ۱۳۹۲). مقدار چربی تفاله دانه انار در ارقام ایرانی بین ٦٦ تا ۱۹۳ گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است (عباسی و همکاران ۲۰۰۸). علاوه بر این، تفاله دانه انار حاوی ترکیبات پلی فنولی است که عمدتا شامل اسید الاژیک و مشتقات آن، پونیکالاژین و پونیکالین بوده و خاصیت آنتی اکسیدانی دارند (شبتای و همکاران ۲۰۰۸؛ صادقی و همکاران ۲۰۰۹). با وجود ارزش غذایی نسبتا بالا و سطح انرژی قابل متابولیسم قابل مقایسه با دانه غلات (به دلیل برخورداری از غلظت چربی نسبتا بالا) که این خوراک فرعی دارد تحقیقات چندانی به ویژه از نوع درون تنی در خصوص بررسی ارزش غذایی و امکان جایگزینی غلات جیره با آن در کشور (و حتی خارج از کشور) انجام نشده است. مدرسی و همکاران (۲۰۱۱) تاثیر جایگزینی ٦ و ۱۲ درصد دانه غلات جیره بزهای آمیخته خراسان جنوبی با تفاله دانه انار خشک را بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که این جایگزینی تاثیری بر مصرف خوراک، تولید شیر و افزایش وزن روزانه بزها نداشت. همچنین نتایج احمدی صنوبری و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که استفاده از تفاله دانه انار به میزان ۷ و ١٤ درصد (بر اساس ماده خشک) در جیره گاوهای شیرده هلشتاین، تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشت گرچه تولید شیر با افزایش میزان تفاله دانه انار در جیره تمایل به کاهش نشان داد. امامی و همکاران (۲۰۱۵) تاثیر جایگزینی ٥، ۱۰ و ۱۵ درصد دانه غلات جیره بزغاله‌های نر مهابادی با تفاله دانه انار خشک را بررسی نمودند و نتیجه گرفتند این جایگزینی تاثیری بر مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه بزغاله‌ها نداشت لیکن جایگزینی با ۱۵ درصد تفاله دانه انار خشک ظرفیت آنتی اکسیدانی کل پلاسما را به طور معنی‌داری افزایش داد. همچنین تغذیه بره‌های پرواری با سیلاژ فرآورده‌های فرعی انار فعالیت آنتی اکسیدانی گوشت را افزایش داد (کوتسامپاسی و همکاران ٢٠١٤). در آزمایشات درون تنی فوق ارزش غذایی تفاله دانه انار خشک مورد بررسی قرار گرفته است در حالی که تفاله دانه انار در کارخانجات صنایع غذایی به صورت تر تولید می‌شود و خشک نمودن آن (که باید با دستگاه خشک کن انجام شود) هزینه بر است. از آنجایی که با بررسی‌های به عمل آمده تاکنون تحقیقی در این زمینه در داخل و خارج کشور انجام نشده بود آزمایش حاضر با هدف بررسی تاثیر استفاده از تفاله دانه انار سیلو شده به عنوان یک منبع غذایی مناسب و مقرون به صرفه برای جایگزینی با دانه غلات جیره بر مصرف خوراک، تولید و ترکیبات شیر، افزایش وزن روزانه و برخی فراسنجه‌های خونی (گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، اوره، آلبومین، پروتئین کل و ظرفیت آنتی اکسیدانی کل) در بزهای شیرده آمیخته خراسان جنوبی اجرا شد.

مواد و روش ها

تفاله دانه انار مورد استفاده در این تحقیق از کارخانه تولید کنسانتره انار شرکت انارین فردوس تهیه شد. تفاله دانه انار تر که حاوی ٤٤ درصد ماده خشک بود ٦ ماه قبل از شروع آزمایش خریداری و به محل انجام آزمایش منتقل شد. تفاله‌های دانه انار در کیسه های نایلونی با قطر نیم و طول یک متر و با گنجایش ۳۰ کیلوگرم تفاله، سیلو شدند. بخشی از تفاله ها با افزودن اوره (به میزان ۲۰ گرم به ازای کیلوگرم ماده خشک) و بخش دیگر بدون افزودن اوره سیلو شدند. تعداد ۲۱ راس بز شیرده آمیخته خراسان جنوبی با میانگین

روزهای شیردهی ۱۲/۵ ± ۵۰، تولید شیر روزانه ۰/۱۵ ± ٦٤٥/٨ گرم و وزن ۲/۵ ± ۲٦ کیلوگرم که در نوبت زایش ۳ قرار داشتند و از تولید شیر یکسانی برخوردار بودند از گله ۲۰۰ راسی ایستگاه بز کرکی خراسان جنوبی انتخاب شدند. بزها به مدت یک هفته در دوره پیش آزمایش با جیره یکسانی (جیره شاهد) تغذیه شده و در طول این مدت داده‌های مربوط به مصرف خوراک، تولید و ترکیبات شیر اندازه‌گیری شد. پس از این دوره، بزها بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده در دوره پیش آزمایش به طور تصادفی به یکی از ۳ جیره آزمایشی اختصاص داده شدند و در آغل‌های انفرادی مربوطه (به ابعاد ٦×٦ متر) قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی که شامل: ۱- شاهد (فاقد تفاله دانه انار)، ۲- جیره حاوی ۱۰ درصد تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره و ۳- جیره حاوی ۱۰ درصد تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی ۲ درصد اوره (بر اساس ماده خشک) بودند به صورت آزاد و به شکل کاملا مخلوط به مدت ٦۰ روز (از اواخر فروردین تا اواخر خرداد ماه ۱۳۹۲) در اختیار بزها قرار گرفتند. علت در نظر گرفتن این مدت برای انجام آزمایش این بود که با افزایش روزهای شیردهی بزها به بیش از این مقدار، تولید شیر آنها کاهش چشمگیری پیدا می‌نمود و ممکن بود سبب کاهش دقت آزمایش شود. جیره‌ها به گونه‌ای تنظیم شدند که حاوی انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان بودند. برای این منظور با توجه به استفاده از اوره در سیلو نمودن تفاله دانه انار در جیره ۳، به جیره‌های ۱ و ۲ نیز مقدار اوره معادلی افزوده شد (جدول ۱). بزها در طول دوره آزمایش به آب دسترسی آزاد داشتند. جیره‌های آزمایشی دو بار در روز و در ساعت‌های ۷:۰ و ۱۷:۰ به صورت کاملا مخلوط در اختیار بزها قرار گرفت. به منظور تعیین ماده خشک مصرفی روزانه بزها، هر هفته نمونه‌ای از خوراک مصرفی و همچنین باقی مانده خوراک جمع آوری و درصد ماده خشک آن تعیین شد.

همچنین بخشی از این نمونه در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد تا بعدا از نظر ترکیب شیمیایی (پروتئین خام، عصاره اتری، خاکستر، کلسیم و فسفر بر اساس روش AOAC (۱۹۹۸) و فیبر نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی بر اساس روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) آنالیز شود. بزها در طول دوره آزمایش، روزانه یک نوبت در ساعت ۹ صبح شیردوشی شدند و تولید شیر به صورت روزانه ثبت گردید. در هر هفته، یک بار و از هر بز یک نمونه شیر جمع‌آوری و میزان پروتئین، چربی، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی آن با استفاده از دستگاه میلکواسکن (مدل FOSS-S50) تعیین شد. بزها در طول آزمایش هر دو هفته یکبار و قبل از خوراک دهی وعده صبح وزن کشی شدند. همچنین در طول آزمایش ۳ بار (روز قبل از شروع آزمایش، روز ۳۰ آزمایش و روز ٦۰ آزمایش) خونگیری از ورید وداج برای تعیین غلظت متابولیت‌های پلاسما انجام گرفت. در هر بار خونگیری، از هر بز مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون جمع‌آوری شد. خونگیری با استفاده از سرنگ‌های هپارینه و ۳ ساعت پس از تغذیه بزها با جیره آزمایشی انجام پذیرفت. نمونه‌های خون بلافاصله در فلاسک حاوی یخ قرار داده شده و سریعا به آزمایشگاه منتقل شده، در دور ۳۰۰۰ در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد و پلاسمای آنها جدا گردید. نمونه‌های پلاسما تا زمان تعیین غلظت متابولیت‌ها، در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. برای تعیین غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، اوره، آلبومین و پروتئین کل پلاسما از کیت‌های شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی (مدل Gesan chem 200؛ ساخت ایتالیا) استفاده شد.

جدول ۱- مواد خوراکی (درصد ماده خشک) و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

	جیره[1]		
	۱	۲	۲
ماده خوراکی			
یونجه خشک	٤٠/٠	٤٠/٠	٤٠/٠
دانه جو آسیاب شده	١٤/٤	٩/٤	٩/٤
دانه ذرت آسیاب شده	١٤/٤	٩/٤	٩/٤
کنجاله سویا	٣/٦	٣/٦	٣/٦
ملاس چغندر	٤/٢	٤/٢	٤/٢
سبوس گندم	٢٠/٨	٢٠/٨	٢١/٠
مکمل معدنی- ویتامینی[2]	٠/٦	٠/٦	٠/٦
کربنات کلسیم	٠/٩	٠/٩	٠/٩
نمک	٠/٣	٠/٣	٠/٣
آنزیمیت	٠/٦	٠/٦	٠/٦
اوره	٠/١٧	٠/١٧	٠
تفاله دانه انار سیلویی[3]	٠	١٠	٠
تفاله دانه انار سیلویی حاوی افزودنی اوره	٠	٠	١٠
ترکیب شیمیایی			
ماده خشک (درصد)	٩٤/٣	٩٤/٣	٩٤/٢
انرژی قابل متابولیسم[4] (مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)	٢/٣٨	٢/٣٩	٢/٣٩
پروتئین خام (درصد ماده خشک)	١٣/٧	١٣/٦	١٣/٦
عصاره اتری (درصد ماده خشک)	٣/١	٣/٩	٣/٩
فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد ماده خشک)	٣٣/٦	٣٦/٢	٣٦/٢
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد ماده خشک)	٢١/٨	٢٣/٩	٢٣/٩
کربوهیدرات غیر فیبری[5] (درصد ماده خشک)	٤٣/٤	٤١/٠	٤١/٠
خاکستر (درصد ماده خشک)	٩/٨	٩/٤	٩/٩
کلسیم (درصد ماده خشک)	١/٠٦	٠/٩٧	٠/٩٧
فسفر (درصد ماده خشک)	٠/٥٥	٠/٤٨	٠/٤٨

[1] جیره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب حاوی صفر، ۱۰ درصد تفاله دانه انارسیلو شده‌ی فاقد اوره و ۱۰ درصد تفاله دانه انارسیلو شده‌ی حاوی اوره (بر اساس ماده خشک) است.

[2] ترکیب هر کیلوگرم مکمل معدنی- ویتامینی: ویتامین A، ٤٠٠٠٠٠ واحد بین المللی؛ ویتامین D_3، ١٠٠٠٠٠ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ١٠٠ واحد بین المللی؛ کلسیم، ١٤٠ گرم؛ فسفر، ٧٠ گرم؛ منیزیم، ٢٠ گرم؛ سدیم، ٧٠ گرم؛ آهن، ٢/٤ گرم؛ روی، ٢/٤ گرم؛ منگنز، ٢/٦ گرم؛ مس، ٠/٢٤ گرم؛ سلنیوم، ٠/٠٠٠١ گرم؛ کبالت، ٠/١ گرم؛ ید، ٠/١ گرم و بتا هیدروکسی تولوئن، ٣ گرم.

[3] حاوی ٣/٩٦ مگاکالری در کیلوگرم انرژی خام، ٢/٥٧ مگاکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، ٨/٨٥ درصد پروتئین خام (٧٧ درصد پروتئین تجزیه پذیر و ٢٣ درصد پروتئین عبوری)، ١٢/٥ درصد عصاره اتری، ٤٣/٥ درصد فیبر نامحلول در شوینده خنثی، ٣١/١ درصد فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، ٢٦/٩ درصد کربوهیدرات غیر فیبری، ٩/٢ درصد خاکستر، ١/٧٣ درصد کلسیم و ٠/٢٢ درصد فسفر (بر اساس ماده خشک).

[4] برای محاسبه انرژی قابل متابولیسم تفاله دانه انار ابتدا انرژی خام آن اندازه‌گیری شد (٣/٩٦ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)، سپس با توجه به قابلیت هضم ماده خشک که به روش *in situ* و *in vitro* تعیین شده بود (٨١ درصد) انرژی قابل هضم آن تعیین شد (٣/٢١ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک) و برای محاسبه انرژی قابل متابولیسم آن از فرمول ME= 0.8 DE (مکدونالد و همکاران، ٢٠١٠) استفاده شد (٢/٥٧ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک).

[5] از طریق فرمول (%Ash% +%NDF% +%EE% +%CP%) -100=%NFC محاسبه شده است (NRC, 2001).

اندازه‌گیری ظرفیت کل آنتی اکسیدانی پلاسما بر اساس آزمون FRAP و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل Shimadzu, CL 770؛ ساخت ژاپن) صورت پذیرفت (بنزی و استرین ۱۹۹۶). در این روش، عوامل آنتی اکسیدان موجود در نمونه‌های مورد مطالعه موجب احیای کمپلکس فریک تری پریدیل تریارین (TPTZ-Fe3+) به فرم فرو (TPTZ- Fe2+) می‌شوند که در محیط اسیدی، آبی رنگ است و حداکثر جذب نوری آن در طول موج ۵۹۳nm می‌باشد.

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با داده‌های تکرار شونده اجرا گردید و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویه MIXED نرم افزار آماری SAS (۱۹۹۳) استفاده شد. مدل آماری طرح به شرح ذیل بود:

$$Y_{ijk} = \mu+T_i+W_j+T_i*W_j+e_{ijk}$$

μ : میانگین کل

T_i: اثر جیره

W_J: اثر زمان

T_i*W_j: اثر متقابل جیره و زمان

e_{ijk}: اثر خطای آزمایشی

از داده‌های بدست آمده از دوره پیش آزمایش به عنوان کوواریت در مدل آماری استفاده شد. مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون توکی کرامر انجام شد.

نتایج و بحث

استفاده از تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره در جیره باعث افزایش مصرف ماده خشک روزانه بزها شد ($P<۰/۰۱$) (جدول ۲). استفاده از تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی اوره نیز در مقایسه با جیره شاهد سبب افزایش مصرف خوراک شد هر چند این افزایش به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. علت افزودن اوره به تفاله دانه انار سیلویی کاهش میزان تانن و در عین حال حفظ ترکیبات فنولی دارای خاصیت آنتی اکسیدانی موجود در آن بود (خسروی و فتحی ۱۳۹۱). همچنین انتخاب سطح ۱۰ درصد (بر اساس ماده خشک) برای استفاده از تفاله دانه انار سیلویی در جیره با توجه به آزمایشات قبلی و نیز تجربیات قبلی تیم تحقیق صورت گرفت (احمدی صنوبری و همکاران ۱۳۹۱، مدرسی و همکاران ۲۰۱۱).

نتایج مدرسی و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد استفاده از تفاله دانه انار خشک در سطح ٦ درصد در جیره بزهای شیرده سبب افزایش عددی مصرف خوراک بزها شد ولی در سطح ۱۲ درصد جیره (بر اساس ماده خشک) در مقایسه با جیره فاقد تفاله دانه انار تاثیری بر مصرف خوراک نداشت. با توجه به آزمایشاتی که تاکنون انجام شده است به نظر می‌رسد تفاله دانه انار با وجود دارا بودن تانن، برای بزها از خوشخوراکی بالایی برخوردار است. به نظر می‌رسد که تحمل بیشتر بز به تانن در مقایسه با گاو و گوسفند که به دلیل سطح بالاتر پرولین در بزاق این دام است (بهاتا و همکاران ۲۰۰۷) باعث عدم تاثیر منفی خوراک‌های حاوی تانن بر مصرف خوراک می‌شود. شاکری و فضائلی (۲۰۰۵) گزارش کردند که استفاده از فرآورده-های فرعی خشک پسته در جیره بره‌های پرواری تا سطح ۲۰ درصد ماده خشک، اثری بر مصرف خوراک نداشت ولی در سطح ۳۰ درصد باعث کاهش معنی‌دار آن شد در حالی که در تغذیه بزهای رائینی استفاده از این مقدار فرآورده‌های فرعی خشک پسته بر مصرف ماده خشک آنها اثر منفی نداشت (سید مومن ۱۳۸۲). تفاوت در مصرف خوراک بزهای تغذیه شده با جیره-های مختلف را می‌توان با توجه به تئوری اکسیداسیون سوخت‌های متابولیکی در کبد نیز توجیه نمود. از عوامل تاثیر گذار مهم بر کنترل مصرف خوراک در نشخوارکنندگان میزان اکسیداسیون سوخت‌های متابولیکی در کبد است (آلن و همکاران، ۲۰۰۵) و کبد از طریق عصب واگ کبدی نقش سیستم سخت افزاری برای مراکز مصرف خوراک واقع در مغز را ایفا می‌کند. افزایش اکسیداسیون سوخت‌ها در کبد منجر به تولید

ATP بیشتر شده که خود از طریق تاثیر بر تحریک عصب واگ کبدی کاهش مصرف خوراک را به دنبال دارد. سوخت‌های اصلی که در کبد نشخوارکنندگان اکسید می‌شوند شامل اسیدهای چرب (از جیره یا ذخایر موبیلیزه شده بدن)، پروپیونات (حاصل تخمیر میکروبی در دستگاه گوارش)، لاکتات (تولید شده توسط بافت ماهیچه و دستگاه گوارش از گلوکز) و اسیدهای آمینه (از تجزیه پروتئین) هستند (آلن و بردفورد ۲۰۰۶). هر چند در آزمایش حاضر غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه بزهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف اندازه‌گیری نشد اما احتمالا پایین‌تر بودن سطح کربوهیدرات غیر فیبری در جیره‌های حاوی تفاله دانه انار (جیره‌های ۲ و ۳) در مقایسه با جیره ۱ سبب تولید پروپیونات کمتر در شکمبه، سطح پایین‌تر پروپیونات کبدی و لذا اکسیداسیون کمتر آن در کبد شده و از این طریق تاثیر کمتری بر کاهش مصرف خوراک گذاشته است و سبب مصرف خوراک بیشتر در این بزها شده است. البته این افزایش مصرف فقط برای بزهای تغذیه شده با جیره حاوی تفاله دانه انار سیلو شده فاقد اوره معنی‌دار بود و برای بزهای تغذیه شده با جیره حاوی تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی اوره فقط به لحاظ عددی بالاتر بود که علت آن را می‌توان به خوشخوراکی کمتر تفاله دانه انار در اثر افزودن اوره به آن در مقایسه با تفاله دانه انار سیلویی فاقد اوره مربوط دانست.

استفاده از تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره در جیره باعث کاهش معنی دار تولید شیر شد ($P<0/05$) اما تولید شیر تصحیح شده بر مبنای ٤ درصد چربی بین بزهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف تفاوت معنی داری نداشت که علت آن بالاتر بودن درصد چربی شیر بزهای تغذیه شده با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره نسبت به جیره شاهد و جیره حاوی تفاله دانار انار سیلو شده‌ی حاوی اوره بود (جدول ۲). نتایج مدرسی و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد استفاده از تفاله دانه انار خشک در سطح ٦ و ۱۲ درصد (بر اساس ماده خشک) در جیره بزهای شیرده تاثیری بر تولید شیر نداشت. نتایج احمدی صنوبری و همکاران (۱۳۹۱) نیز نشان داد با افزایش میزان تفاله دانه انار در جیره گاوهای شیرده هلشتاین (از ۷ به ١٤ درصد)، تولید شیر تمایل به کاهش نشان داد. کاهش تولید شیر در بزهای تغذیه شده با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره در حالی رخ داد که مصرف خوراک در این گروه از بزها بیشتر از ۲ گروه دیگر بود و این دور از انتظار بود چرا که معمولا افزایش مصرف خوراک در نشخوارکنندگان با افزایش تولید شیر همراه است (بردفورد و آلن ۲۰۰٤). عدم کاهش تولید شیر در بزهای تغذیه شده با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی اوره می‌تواند به تاثیر اوره بر میزان تانن تفاله دانه انار مربوط باشد چرا که تاثیر اوره بر کاهش میزان تانن و افزایش قابلیت هضم ماده خشک تفاله دانه انار سیلویی در آزمایش خسروی و فتحی (۱۳۹۱) در شرایط آزمایشگاهی به تایید رسیده است.

کمترین میزان تولید شیر و بالاترین میزان مصرف ماده خشک در بزهای تغذیه شده با جیره حاوی تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره سبب شد بازده مصرف خوراک این گروه از بزها کمتر ($P<0/05$) از بزهای تغذیه شده با جیره‌های ۱ و ۳ باشد.

جدول ۲- مصرف خوراک، تولید و ترکیبات شیر و بازده مصرف خوراک بزهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

	جیره۱			اشتباه	سطح معنی-
	۱	۲	۳	معیار	داری
مصرف ماده خشک (گرم درروز)	b۱۳۹۲/۹	a۱۵٦۵/۲	b۱٤٦٦/۸	۳۰/۹٤	۰/۰۰۰۱
تولید شیر (گرم در روز)	a٦۸۱/۵	b٦۰۹/۷	a٦۷۳/۲	۱۹/۳۷	۰/۰٤
تولید شیر تصحیح شده بر اساس ٤٪ چربی۲ (گرم در روز)	٦٤۳/٤	٦۱۲/٦	٦٤٤/۳	۲٦/٦۲	۰/٦۸
چربی (درصد)	b۳/۲٦	a٤/٤٤	b۳/٦۸	۰/۱۸۵	۰/۰۳
چربی (گرم در روز)	۲۳/۰۹	۲۹/۱۱	۲٤/۸٤	۲/٤۷۸	۰/۳۰
لاکتوز (درصد)	٤/۳۲	٤/۳٦	٤/۳۹	۰/۰٤۹	۰/٦۰
لاکتوز (گرم در روز)	۲۸/۳٦	۲۸/٦۳	۲۸/۸۹	۰/۲۹۳	۰/٤۵
پروتئین (درصد)	۳/۹۰	۳/۸۸	۳/۸۰	۰/۰۹۲	۰/٦۷
پروتئین (گرم در روز)	۲۵/۲۱	۲٤/۹٤	۲٤/۵۷	۰/۷۸۷	۰/۸٤
مواد جامد بدون چربی (درصد)	۱۳/۰۱	۱۳/۷۰	۱۳/۳۷	۰/۲۵۱	۰/۲۰
مواد جامد بدون چربی (گرم در روز)	۸۵/۱۸	۸۷/٦۰	۸٦/۹۰	۲/۱۰٤	۰/۷۳
بازده مصرف خوراک۳	a۰/٤۹	b۰/٤۱	a۰/٤٤	۰/۰۱۸	۰/۰٤
افزایش وزن روزانه (گرم)	٤۳/۳۳	۵۱/۳۳	٦۰/۱۰	۱٤/٤۲	۰/۹٤

۱ جیره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب حاوی صفر، ۱۰ درصد تفاله دانه انارسیلو شده‌ی فاقد اوره و ۱۰ درصد تفاله دانه انارسیلو شده‌ی حاوی اوره (بر اساس ماده خشک) است.

۲[مقدارچربی تولیدی ×۱۵۰]+[شیر تولیدی ×۰/٤] = تولید شیر تصحیح شده بر اساس ٤٪ چربی

۳ بازده مصرف خوراک حاصل تقسیم میانگین تولید شیر تصحیح شده براساس ٤ درصد چربی (گرم در روز) بر میانگین مصرف ماده خشک (گرم در روز) است.

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانه معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین‌ها است.

در تحقیق حاضر درصد چربی شیر بزها در اثر تغذیه با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی فاقد اوره (جیره ۲) بالاتر ($P<0/04$) از بزهای تغذیه شده با سایر جیره‌ها بود. از آنجایی که تفاله دانه انار مورد استفاده در آزمایش حاوی ۱۲/۵ درصد روغن بود و از طرفی بزهای تغذیه شده با جیره ۲ بالاترین مصرف ماده خشک را داشتند مصرف بیشتر روغن توسط بزهای تغذیه شده با این جیره سبب افزایش درصد چربی شیر آنها شده است. گرچه بزهای تغذیه شده با جیره ۳ نیز با تفاله دانه انار تغذیه شدند لیکن به دلیل مصرف ماده خشک کمتر، مصرف روغن توسط آنها کمتر از بزهای تغذیه شده با جیره ۲ بوده و همین امر سبب پایین‌تر بودن درصد چربی شیر آنها در مقایسه با بزهای تغذیه شده با این جیره گردید. در آزمایش مدرسی و همکاران (۲۰۱۱) نیز استفاده از تفاله دانه انار خشک در جیره بزهای شیرده سبب افزایش معنی‌دار درصد چربی شیر بزها در مقایسه با جیره شاهد شد. آزمایش احمدی صنوبری و همکاران (۱۳۹۱) نیز نشان داد استفاده از تفاله دانه انار خشک در جیره گاوهای شیرده هلشتاین منجر به افزایش معنی‌دار درصد چربی شیر در مقایسه با جیره شاهد گردید که مطابق با نتایج تحقیق حاضر بود. درصد چربی شیر علاوه بر تاثیرپذیری از میزان

چربی یا روغن جیره تحت تاثیر غلظت استات تولیدی در شکمبه قرار دارد اما در آزمایش حاضر و نیز سایر آزمایشاتی که در آنها از تفاله دانه انار در جیره نشخوارکنندگان استفاده شده است غلظت استات شکمبه‌ای تعیین نشده است. سایر ترکیبات شیر به لحاظ درصد و مقدار تولید تحت تاثیر استفاده از تفاله دانه انار در جیره قرار نگرفت که مطابق با نتایج سایر آزمایشاتی است که در آنها از تفاله دانه انار در تغذیه بزهای شیرده (مدرسی و همکاران ۲۰۱۱) و یا گاوهای شیرده (احمدی صنوبری و همکاران ۱۳۹۱) استفاده شده است. افزایش وزن روزانه بزها نیز تحت تاثیر جیره‌های آزمایش قرار نگرفت.

فراسنجه‌های خونی که در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند شامل گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، اوره، آلبومین و پروتئین کل بود (جدول ۳).

گلوکز: گرچه در بحث مربوط به مصرف ماده خشک بالاتر بودن مصرف خوراک بزهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی تفاله دانه انار به سطح پایین‌تر میزان پروپیونات کبدی آنها ارتباط داده شد عدم تفاوت در غلظت گلوکز خون آنها در مقایسه با بزهای تغذیه شده با جیره شاهد احتمالا به دلیل تولید گلوکز در کبد از منابع دیگر غیر از پروپیونات نظیر اسیدهای آمینه بوده است. بر این اساس شاید بتوان کاهش تولید شیر بزهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی تفاله انار (به ویژه جیره ۲) در مقایسه با جیره شاهد را به این موضوع مرتبط دانست یعنی اسیدهای آمینه به جای اینکه صرف تولید شیر شده باشند به گلوکز تبدیل شده‌اند. ورود اسیدهای آمینه به پستان نقش مهمی در تولید شیر دارد و این نقش را از طریق مشارکت اسیدهای آمینه در سنتز از نو گالاکتوز در غده پستان و تولید لاکتوز شیر ایفا می‌نمایند. طبق یافته‌های بی کویت و همکاران (۲۰۰۵) اسیدهای آمینه از طریق مشارکت در سنتز از نو گالاکتوز در غده پستان و تولید لاکتوز شیر نقش مهمی در تعیین میزان تولید شیر دارند. این محققین اشاره می‌نمایند در محدوده فیزیولوژیکی غلظت گلوکز پلاسما (۱/۱۱ تا ۵/۵۵ میلی مول بر لیتر)، عمده‌ی (٤٦ تا ٨٦ درصد) گالاکتوز موجود در لاکتوز از منابع کربنی غیر گلوکز یعنی اسیدهای آمینه و گلیسرول سنتز از نو می‌شود.

تری گلیسیرید و کلسترول: یامازاکی و همکاران (۲۰۰٦) نشان دادند که تغذیه موش‌ها با جیره حاوی ۰/۱۲ و ۱/۲ درصد روغن دانه انار موجب افزایش معنی دار تری آسیل گلیسرول‌ها و فسفولیپیدهای سرم خون گردید، درحالی که اثر معنی‌داری بر کل کلسترول سرم خون نداشت. در آزمایش حاضر نیز گرچه تغذیه بزها با تفاله دانه انار سبب افزایش عددی سطح تری گلیسیرید و کلسترول پلاسما شد اما این تفاوت معنی دار نبود. همچنین افزایش نسبت استات به پروپیونات در شکمبه از عوامل موثر بر افزایش سطح کلسترول خون می‌باشد (نظیفی و همکاران 1382) بنابراین یکسان بودن درصد علوفه در هر سه جیره آزمایشی، که احتمالا منجر به یکسان بودن نسبت استات به پروپیونات در بزهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف گردیده است، دلیل احتمالی عدم معنی‌دار بودن اختلاف سطح کلسترول خون بزها می‌باشد.

اوره، آلبومین و پروتئین کل: غلظت اوره، آلبومین و پروتئین کل پلاسمای بزهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نداشت. غلظت اوره خون رابطه مستقیمی با مصرف پروتئین جیره، قابلیت تجزیه پذیری شکمبه‌ای پروتئین و غلظت آمونیاک در شکمبه دارد (برودریک و کلایتون ۱۹۷۷). گرچه تانن‌های متراکم قادرند در شکمبه با پروتئین‌ها باند شوند و سبب کاهش تجزیه‌پذیری آنها گردند (هاگرمن و باتلر ۱۹۸۱) اما از آنجایی که بخش عمده تانن تفاله دانه انار از نوع قابل هیدرولیز می‌باشد (خسروی و فتحی ۱۳۹۱) که نمی‌تواند سبب کاهش تجزیه پذیری شکمبه-ای پروتئین شود غلظت یکسان نیتروژن اوره‌ای خون بزهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف قابل انتظار بود.

یکسان بودن سطح پروتئین خام جیره‌های آزمایشی سبب عدم تفاوت در غلظت آلبومین و پروتئین کل پلاسمای بزهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف شده است.

ظرفیت کل آنتی اکسیدانی: با توجه به وجود ترکیبات آنتی اکسیدانی در بخش‌های مختلف میوه انار و از جمله تفاله دانه آن (سیرام و همکاران ۲۰۰۶) انتظار می‌رفت ظرفیت آنتی اکسیدانی پلاسمای بزهای تغذیه شده با جیره‌های ۲ و ۳ بالاتر از بزهای تغذیه شده با جیره ۱ باشد اما نتایج آزمایش حاضر این را نشان نداد. نتایج آزمایش برون تنی خسروی و فتحی (۱۳۹۱) نشان داد سیلو نمودن تفاله دانه انار تاثیری بر حفظ ترکیبات فنولی دارای خاصیت آنتی اکسیدانی آن نداشت اما افزودن اوره به تفاله سیلویی به طور موثری غلظت این ترکیبات را افزایش داد. لیکن در آزمایش حاضر تغذیه با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی اوره نیز نتوانست ظرفیت آنتی اکسیدانی پلاسما را بهبود بخشد. تحقیقات بیشتری در زمینه امکان انتقال ترکیبات آنتی اکسیدانی موجود در تفاله دانه انار به خون و شیر نشخوارکنندگان مورد نیاز است.

جدول ۳- غلظت برخی فراسنجه های خونی و ظرفیت آنتی اکسیدانی کل بزهای تغذیه شده با جیره های آزمایشی

	جیره۱				
	۱	۲	۳	اشتباه معیار	سطح معنی داری
گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)	٤٥/٨	٤٦/٦	٤٦/٥	٢/١٣	٠/٩٦
تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر)	٢٩/١	٣٣/٥١	٣٤/٧	١/٦٤	٠/٠٩
کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)	٦٢/٤	٧٤/١	٧٨/٠	٥/٦٩	٠/١٨
اوره (میلی گرم در دسی لیتر)	٥٨/٥	٦٢/٩	٦٣/٣	٢/٦٢	٠/٤٤
آلبومین (گرم در دسی لیتر)	٣/٦	٣/٥	٣/٤	٠/٠٧	٠/١٥
پروتئین کل (گرم در دسی لیتر)	٧/٤	٧/٢	٧/٦	٠/١٦	٠/٢١
ظرفیت آنتی اکسیدانی کل (میلی مول در لیتر)	٣٦٣/٣	٣٢٨/١	٣٧٠/٨	٣٣/٦٥	٠/٦٥

۱ جیره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب جیره شاهد (فاقد دانه انار)، حاوی ۱۰ درصد تفاله دانه انار سیلو شده و حاوی ۱۰ درصد تفاله دانه انار سیلو شده با افزودن اوره (بر اساس ماده خشک) می‌باشد.

نتیجه گیری و پیشنهادات

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد جایگزینی بخشی از دانه غلات جیره بزها با تفاله دانه انار سیلو شده‌ی حاوی افزودنی اوره تاثیری بر تولید شیر و ترکیب شیر آنها نداشت و با توجه به قیمت پایین‌تر این خوراک فرعی نسبت به دانه غلات استفاده از آن می‌تواند سبب کاهش هزینه تولید شود.

منابع مورد استفاده

احمدی صنوبری ا، طهماسبی ع ا، وکیلی ر، رضایی ح ر، زنگنه ع، ۱۳۹۱. بررسی استفاده از دانه انار بر تولید و ترکیب شیر گاوهای شیری، پنجمین کنگره علوم دامی ایران، دانشگاه صنتی اصفهان، صفحه‌های ۱۵۳٤-۱۵۳۱.

بخشی زاده س، تقی زاده ا، جانمحمدی ح، علیجانی ص، ۱۳۹۲. تعیین ترکیبات شیمیایی و خصوصیات تجزیه پذیری تفاله های انگور و دانه انار با استفاده ازروش‌های کیسه نایلونی و تولید گاز، نشریه پژوهش‌های علوم دامی، شماره ۲۳، صفحه‌های ۱۱- ۱.

خسروی ف و فتحی نسری م ح، ۱۳۹۱. تأثیر روش ذخیره کردن تفاله دانه انار بر ترکیب شیمیایی و فراسنجه های تجزیه پذیری شکمبه ای آن، مجله تولیدات دامی، دوره ۱٤ ، شماره ۲، صفحه‌های ٦۱-۵۱.

سید مومن س م، ۱۳۸۲. مطالعه اثرات سطوح مختلف بقایای پوست گیری پسته و تانن موجود در آن بر رشد بدن و تولید کرک بز کرکی رائینی، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج.

نظیفی س، صائب م، اسدزاده س، ۱۳۸۲. بررسی تغییرات لیپید ها، لیپوپروتئین ها و بتا- هیدروکسی بوتیرات سرم خون بز در اواخر دوران آبستنی، زمان زایمان و اوایل دوران شیردهی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره 58 ، شماره ۳.

Abbasi H, Rezaei K and Rashidi L, 2008. Extraction of essential oils from the seeds of pomegranate using organic solvents and supercritical CO2. Journal of American Oil Chemistry Society 85:83–89.

Allen MS and Bradford BJ, 2006. From the liver to the brain: increasing feed intake in transition cows. Pp. 115-124. Proc. 68th Meeting of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, Cornell University, Ithaca, NY.

Allen MS, Bradford BJ and Harvatine KJ, 2005. The cow as a model to study food intake regulation. Annual Review of Nutrition 25:523-547.

AOAC, 1998. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed. Washington, DC.

Benzie IF, Strain JJ, 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. Analytical Biochemistry 239 (1): 70-76.

Bequette BJ, Owens SL, El-Kadi, SW, Sunny NE and Shamay A, 2005. Use of 13Cmass isotope distribution analysis to define precursors for lactose and amino acid synthesis by bovine mammary explants. Journal of Dairy Science 88(Suppl. 1):289.

Bhatta RS, Vaithiyanathan M, Singh NP and Verma DL, 2007. Effect of feeding complete diets containing graded levels of Prosopis cineraria leaves on feed intake, nutrient utilization and rumen fermentation in lambs and kids. Small Ruminant Research 67:75–83.

Bradford BJ and Allen MS, 2004. Increasing glucose demand increases hepatic pyruvate carboxylase mRNA concentration but not feed intake in late-lactation dairy cows. Journal of Animal and Feed Science 13:377–380.

Broderick GA and Clayton MK, 1997. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. Journal of Dairy Science 80:2964–2971.

Emami A, Ganjkhanlou M, Fathi Nasri MH, Zali A and Rashidi L, 2015. Pomegranate seed pulp as a novel replacement of dietarycereal grains for kids. Small Ruminant Research 123:238-245.

Hagerman AE and Butler LG, 1981. The specificity of proanthocyanidin- protein interactions. Journal of Biological Chemistry 256:4494.

Kotsampasi B, Christodoulou V, Zotos A, Liakopoulou-Kyriakides M, Goulas P, Petrotos K, Natas P and Bampidis V, 2014. Effects of dietary pomegranate by-product silage supplementation on performance, carcass characteristics and meat quality of growing lambs. Animal Feed Science and Technology 197:92–102.

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA and Wilkinson RG, 2010. Animal Nutrition, 7th ed., Prentic Hall.

Modaresi J, Fathi Nasri MH, Rashidi L, Dayani O and Kebreab E, 2011. Effects of supplementation with pomegranate seed pulp on concentrations of conjugated linoleic acid and punicic acid in goat milk. Journal of Dairy Science 94:4075–4080.

NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.

Sadeghi N, Jannat BJ, Oveisi MR, Hajimahmoodi M, Photovat M, 2009. The antioxidant activity of Iranian pomegranate (punica granatum L.) seed extracts. Journal of Agricultural Science 11:633-638.

SAS institute, 1993. SAS user's guide; version 6. SAS institute Inc, Cary NC.

Shabtay A, Eitam H, Tadmor Y, Orav A, Meir A, Weinberg P, Zwika G, Weinberg ZG, Chen Y, Brosh A, Izhak I and Kerem Z, 2008. Nutritive and antioxidative potential of fresh and stored pomegranate industrial byproduct as a novel beef cattle feed. Agricultural and Food Chemistry 56:10063-10070.

Shakeri P and Fazaeli H. 2005. Effect of diets contained pistachio by-product on the performance of fattening lambs. IV International Symposium on pistachio and almond, Tehran, Iran, May 22-25.

Van Soest PJ, Robertson JB and Lewis BA, 1991. Methods for dietary neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74:3583-3597.

Yamasaki M, Kitagawa T, Koyanagi N, Chujo H, Maeda H, Kohno-Murase J, Imamura J, Tachibana H and Yamada K, 2006. Dietary effect of pomegranate seed oil on immune function and lipid metabolism in mice. Nutrition 22:54-59.

The effect of replacing of some of cereal grains of diet with ensiled pomegranate seed pulp on dry matter intake and production performance of south Khorasan crossbred goats

Gh Ghasemi[1], MH Fathi Nasri[2]*, J Modaresi[3] and L Rashidi[4]

Received: February 24, 2015 Accepted: November 07, 2015
[1]Former MSc Student, Department of Animal Science, University of Birjand, Birjand, Iran
[2]Associate Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Birjand, Iran
[3]PhD Student, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[4]Assistant Professor, Institute of Standard and Industrial Research of Iran, Karaj, Iran
*Corresponding author: Email: hfathi@birjand.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: Pomegranate seed pulp (PSP) as a valuable and low cost feed may be used as a cereal grain replacement in ruminant diet. **OBJECTIVES:** This experiment was carried out to evaluate the effect of replacing some of cereal grains of diet with ensiled PSP (with or without added urea) on dry matter intake and production performance of south Khorasan crossbred goats. **METHODS:** A total of 21 goats with average daily milk yield of 645.8 ± 0.15 kg and average body weight of 26 ± 2.5 kg were randomly assigned to one of three experimental diets based on collected records at pre-experiment period. Experimental diets were included: 1- control (without PSP), 2- containing 10% of ensiled PSP without urea, and 3- containing 10% of ensiled PSP with urea (DM basis), were fed individually as totally mixed ration to goats. **RESULTS:** Replacing some of cereal grains of diet with ensiled PSP without urea increased ($P< 0.01$) feed intake and decreased ($P< 0.05$) milk production, compared to control diet, but 4% fat corrected milk (FCM) production was not affected. However, replacing some of cereal grains of diet with ensiled PSP with urea had no effect on milk and 4% FCM production compared to control. The results of this study showed that replacing some part of diet's grains by ensiled PSP without urea reduced the milk yield and feed conversion of goats but this replacing using ensiled PSP with urea did not affect the goat's performance. **CONCLUSIONS:** Ensiled PSP with urea can be used as a cost effective by-product for replacing of some part of diet's grain and thereby reducing the production costs.

Keywords: Pomegranate seed pulp, Antioxidant capacity, South Khorasan crossbred goat, Milk yield