مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۳ شماره ۳/ سال۱۴۰۲/ صفحات ۵۹ تا ۷۰
DOI: 10.22034/AS.2022.51006.1657

تأثیر استفاده از تفاله زیتون بر هضم پذیری، فراسنجه های بیوشیمیایی خون و تولید و ترکیب شیر گاومیش شیری

طاهره محمدآبادی*[۱]، سیامک امین داور[۲]، حسین جوینده [۱]و علیرضا جولازاده[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۹/۲۱

[۱] استاد، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایران

[۲] دانشجوی دکترا، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایران

[۳] دانش آموخته دکترا، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایران

* مسئول مکاتبه: Email: mohammadabadi@asnrukh.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: تفاله زیتون به عنوان یک پس مانده محصول روغنکشی میوه ی زیتون است که بعد از خشک شدن به عنوان یکی از محصولات جانبی می تواند در تغذیه دام مورد استفاده قرار گیرد. **هدف**: این مطالعه با هدف بررسی تاثیر تفاله زیتون بر عملکرد تولید، قابلیت هضم مواد مغذی، فراسنجه های بیوشیمیایی خون گاومیش های شیرده خوزستان انجام شد. **روش کار**: در این آزمایش از ۱۵ راس گاومیش شیرده با میانگین سنی ٤ سال، میانگین وزن ۵۷۰ کیلوگرم و ۲ شکم زایش، در قالب طرح کاملا" تصادفی به صورت ۳ تیمار و ۵ تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از ۱) جیره پایه بدون استفاده از تفاله زیتون (شاهد)، ۲) جیره پایه به همراه ۷/۵ درصد تفاله زیتون، ۳) جیره پایه به همراه ۱۵ درصد تفاله زیتون. در پایان آزمایش، خوراک مصرفی، قابلیت هضم مواد مغذی، ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی اندازه گیری شد. **نتایج**: نتایج نشان داد، چربی شیر و مواد جامد بدون چربی در تیمارهای آزمایشی افزایش یافت ($P<۰/۰۵$) ولی ماده خشک مصرفی، میزان تولید، پروتئین و pH شیر تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P> ۰/۰۵$). غلظت فراسنجه های خونی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت اما غلظت کلسترول در تیمار حاوی ۷/۵ درصد تفاله روند افزایشی نشان داد و غلظت آلکالین فسفاتاز نیز در تیمار حاوی ۱۵ درصد نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت ($P< ۰/۰۵$). قابلیت هضم مواد مغذی نیز تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P> ۰/۰۵$). **نتیجه‌گیری نهایی**: نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از تفاله زیتون به جای آرد گندم هیچ تاثیر منفی بر عملکرد تولید، غلظت فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در گاومیش‌های شیرده نداشت، همچنین با توجه به قیمت مناسب تفاله زیتون، جایگزینی آن تا سطح ۱۵ درصد با آرد گندم در جیره گاومیش‌های شیرده پیشنهاد می شود.

واژگان کلیدی: تفاله زیتون، گاومیش، هضم پذیری، فراسنجه های بیوشیمیایی

مقدمه

از آنجاییکه تغذیه در پرورش دام، یکی از مسائل مهم و پرهزینه می باشد و وضعیت اقتصادی، امر پرورش و تغذیه دام را معطوف به استفاده از منابع ارزان قیمت با توجه به نیاز دام می نماید، بنابراین می بایست جیره هایی تهیه نمود تا علاوه بر تأمین مناسب مواد مغذی برای دام از لحاظ قیمت نیز مقرون به صرفه باشند. بدین منظور استفاده از ضایعات کشاورزی توصیه شده است. تفاله زیتون به عنوان یک پس مانده محصول روغنکشی میوه ی زیتون است که شامل بخش خمیری، هسته، پوست و پس آب می باشد (سنسوسی و همکاران ۱۹۸٤) که بعد از خشک شدن به عنوان یکی از محصولات جانبی می تواند در تغذیه دام مورد استفاده قرار گیرد (تیموری یانسری و همکاران ۲۰۰۷). تفاله زیتون (خشک شده)

حاوی لیگنین بالا (۲۸ تا ۳۲ درصد ماده خشک)، سلولز (۹ تا ۱۳ درصد ماده خشک) و همی سلولز (۱۳ تا ۱۷ درصد ماده خشک) می باشد (صادقی و همکاران ۲۰۰۹). البته یکی از مشکلات استفاده از تفاله زیتون وجود مواد ضد تغذیه ای از جمله ترکیبات فنلی (۱/٤۱ تا ٤/۲۹ گرم در صد گرم ماده خشک) و تانن (۰/۵۷۵ تا ۱/۱ گرم درصد گرم ماده خشک) و اثرات منفی احتمالی آن روی دام است (مولینا و همکاران ۲۰۰۳). همچنین، تفاله خام زیتون حاوی مقادیر بالایی اسیدهای چرب ۱٦ و ۱۸ کربنه است و نزدیک به ۹٦درصد اسیدهای چرب تفاله زیتون شامل اسید لینولئیک و اسید اولئیک می باشد (نظری و همکاران ۲۰۰۹). دوستی و همکاران، در سال ۲۰۱۷، سطوح ۰، ۱۰و ۲۰ درصد تفاله زیتون را در جیره بره های لری جایگزین جو کردند و نهایتا گزارش دادند که تفاله زیتون باعث کاهش مقدار pH، غلظت آمونیاک شکمبه، مشتقات پورینی و تولید پروتئین میکروبی در شکمبه نسبت به جیره شاهد شد. در مطالعه‌ای دیگر صمدی و همکاران، ۲۰۱۰، سطوح ۰، ۳۳، ٦٦ و ۱۰۰ درصد تفاله زیتون را در جیره ی بره های پرواری دالاق بکار بردند و گزارش کردند که استفاده از تفاله زیتون باعث افزایش بازدهی خوراک، بهبود افزایش وزن روزانه و وزن لاشه و نیز کاهش هزینه تولید تا سطح ٦٦ درصد شد. همچنین جایگزین کردن سطوح ۰، ۷/۸۰ ، ۱۵/٦۰ و ۲۳/٤۰ درصد تفاله زیتون در جیره گوسفندان عربی با بخش متراکم جیره سبب بهبود قابلیت هضم ماده آلی، پروتئین و الیاف نامحلول در شویندی خنثی شد (گراوند و همکاران ۲۰۱٦).

از سوی دیگر، عمده پروش دهندگان سنتی و صنعتی گاومیش در استان خوزستان از آرد گندم به عنوان تنها منبع غلات در تغذیه گاومیش استفاده میکنند، که این امر ضمن استفاده از یک منبع غله سریع التخمیر منجر به تغییرات سریع pH شکمبه شده و می‌تواند منجر به برهم خوردن جمعیت میکروبی ساکن در شکمبه شود. همچنین استفاده از آرد گندم که یکی از موارد ضروری تغذیه انسانی است منجر به هدر رفت غذای انسان شده و هزینه جیره را افزایش می دهد. بنابراین براساس مطالعات ما، جایگزینی تفاله زیتون با بخشی از آرد گندم علاوه بر تامین بخشی از انرژی جیره می تواند در مورد اسیدهای چرب مفید و بلند زنجیر شیر نیز راندمان بهتری را داشته باشد (نظری و همکاران ۲۰۰۹). از سوی دیگر، بر اساس مطالعات ما، تاکنون پژوهشی در خصوص تغذیه تفاله زیتون به جای آرد گندم روی گاومیش گزارش نشده است. لذا این آزمایش با هدف بررسی تاثیر تغذیه تفاله زیتون بر عملکرد تولید، قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه های بیوشیمیایی خون گاومیش های شیرده خوزستان انجام شد.

مواد و روش ها

در آزمایش حاضر که در یکی از گاومیش داریهای شهرستان دزفول انجام گرفت از ۱۵ رأس گاومیش شیرده در قالب سه تیمار و پنج تکرار برای هرتیمار با میانگین سنی ٤ سال و میانگین وزن بدن ۵۷۰ کیلوگرم و ۲ شکم زایش استفاده شد. تیمارها در سه سطح ۰، ۷/۵ و ۱۵ درصد تفاله زیتون جایگزین با آرد در جیره غذایی گنجانده شد که مطابق جدول ۲ در دو وعده غذایی به مدت ٤۵ روز که شامل ۱۵ روز دوره عادت پذیری و ۳۰ روز رکورد گیری بود، در قالب طرح کاملا تصادفی تغذیه شد. جیره ها طبق استاندارد غذایی NRC 2001 تنظیم شدند.

تفاله زیتون مورد استفاده در این تحقیق از تفاله زیتون تولیدی استان خوزستان بود که در کارخانه روغن کشی تهیه و به روش هوا خشک به طور مستقیم در مجاورت هوای بیرون و در معرض نور خورشید خشک گردید. روزانه چندین بار عمل هم زدن و مخلوط کردن تفاله انجام شد. میزان پروتئین خام، انرژی متابولیسمی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی، چربی و خاکستر تفاله زیتون به ترتیب ٦/۵ درصد، ۲/٦۵ مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک، ۵٦، ٤۵، ۹/٤۵ و ۳/۲ درصد بود.

جیره ها به صورت کاملا مخلوط تهیه و روزانه در ساعت ۷ و ۱۷ در اختیار دام ها قرار داده شد. آب تازه نیز به طور مداوم در اختیار آنها قرار داشت. ترکیب جیره شاهد شامل سیلاژ ذرت، کاه گندم، تفاله زیتون، آرد گندم، سبوس گندم، سبوس برنج، مکمل معدنی و ویتامینه و سنگ آهک بود با این تفاوت که برای هر دو جیره از مقدار آرد گندم کسر و به همان میزان تفاله زیتون بطور جداگانه برای هر جیره در نظر گرفته و خوراک دهی انجام گرفت (جدول ۱).

Table 1- Components and chemical composition of experimental diets

Items	Treatments		
	Control	Olive cake 7.5%	Olive cake 15%
Corn silage	25	25	25
Sugarcane scum (bagasse)	10	10	10
Wheat straw	15	15	15
Wheat bran	13	13	13
Rice bran	8	8	8
Olive cake	0	7.5	15
Wheat flour	20	12.5	5
Barley flour	5	5	5
Soybean meal	1.7	1.7	1.7
Urea	0.2	0.2	0.2
Calcium carbonate	0.6	0.6	0.6
Salt	0.5	0.5	0.5
Vitamin & Mineral Supplement	1	1	1
Chemical composition			
Dry matter	58.0	58.0	58.0
NE_L (Mcal/kg)	1.42	1.40	1.38
Protein	10.15	9.77	9.40
Ether extract	2.51	2.90	3.28
NDF	26.30	26.30	26.30
ADF	43.55	43.55	43.55

Each kilogram of vitamin and mineral supplements contains 600,000 IU vitamin A ، 200,000 IU Vitamin D3 ،200 mg vitamin E ، 2500 mg antioxidant ، 195 g calcium ، 80 g phosphorus ، 21,000 mg magnesium, 22 mg of manganese, 3000 mg of iron, 300 mg of copper, 300 mg zinc, 100 mg of cobalt, 120 mg of iodine and 1.1 mg of selenium.

تجزیه نمونه‌های خوراک، تفاله خشک زیتون، مدفوع و باقی مانده خوراک در آخور به منظور تعیین مقادیر ماده خشک، ماده‌ی آلی، پروتئین خام و چربی خام بر اساس روش AOAC (۱۹۹۰) و دیواره سلولی (NDF) بر اساس روش (ون سوست ۱۹۹۱) انجام شد.

شیر دوشی هر روز در دو نوبت صبح و عصر انجام شد و در سطل های مدرج جمع آوری و مقدار آن ثبت گردید. در پایان هفته از شیر مخلوط شده ی هر دام (۵ سی سی از مجموع وعده صبح و ۵ سی سی از مجموع وعده عصر) جهت آزمایش ترکیبات شیر به آزمایشگاه ارسال گردید (در پایان هر هفته طی ٤ هفته متوالی نمونه ها گرفته شدند).

جهت اندازه گیری پروتئین، چربی و لاکتوز شیر از دستگاه میلکواسکن S50 استفاده شد (مرتضوی و همکاران ۲۰۱۵) و برای اندازه گیری نقطه انجماد از دستگاه گریسکوپ و مقدار ۲/۵ سی سی شیر به مدت ۲ دقیقه استفاده شد. جهت تعیین pH شیر از کاغذهای مخصوص یا pH سنجهای الکتریکی مناسب استفاده شد

(کریم و همکاران ۲۰۲۰). همچنین برای اندازه گیری ماده جامد و ماده جامد بدون چربی شیر (SNF) از دستگاه لاکتومتر استفاده شد (کریم و همکاران ۲۰۰۷).

عکس رقت × عکس میزان تلقیح × تعداد کلنی $= X$ برای تعیین متابولیت های خونی در پایان دوره، ۳ تا ٤ ساعت پس از مصرف خوراک صبحگاهی از تمام گاومیش ها خونگیری انجام گردید. خون گیری، از سیاهرگ گردنی و با استفاده از سرنگ های ۱۰ میلی لیتری انجام گرفت. نمونه های خونی درون لوله های ۱۰ میلی لیتری حاوی EDTA ۱۰ درصد جمع آوری شد و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگـــاه نمونه های خون سانتریفیوژ (دور۳۰۰۰، به مدت ۱۵ دقیقه) و پلاسما حاصل از آن ها جدا گردید و جهت آنالیز بعدی (گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، کراتنین، نیتروژن اوره ای خون و آنزیم های کبدی شامل الکالین فسفاتاز، اسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز) در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند.

به منظور مطالعه قابلیت هضم ظاهری جیره ها، طی سه روز پیاپی مدفوع گاومیش ها جمع آوری شد. همچنین نمونه گیری از خوراک، باقیمانده خوراک در سه روز آخر دوره توزین و انجام گرفت. سپس قابلیت هضم ماده آلی، ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی تعیین شد (AOAC ۲۰۰۰).

تجزیه و تحلیل آماری

کلیه داده‌های این طرح با استفاده از نرم افزار SASنسخه 9.3 سال ۲۰۱۳ و با رویه آماری GLM در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار و هر تیمار شامل ۵ تکرار و در سطح معنی داری ۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (۱۹۵۵) انجام شد. مدل آماری طرح به صورت زیر بود.

$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$

در این فرمول Y_{ij} نشان دهنده مقدار عددی هر مشاهده در آزمایش، μ میانگین مشاهدات، T_i نشان دهنده اثرات سطوح تفاله زیتون و ε_{ij} تاثیر خطای آزمایشی می باشد. همچنین داده های تکرار شده در واحد زمان (شیر روزانه) بر مبنای مدل آماری Mixed تجزیه و تحلیل شدند.

$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} + (T*P)_{ik}$

در این فرمول Y_{ij} نشان دهنده مقدار عددی هر مشاهده در آزمایش، μ میانگین مشاهدات، T_i نشان دهنده اثرات سطوح تفاله زیتون، ε_{ij} تاثیر خطای آزمایشی و (T*P) دوره زمانی آزمایش می باشد که در سطح معنی داری ۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

جدول ۲، خوراک مصرفی، مقدار تولید شیر روزانه وترکیبات شیر تیمارهای حاوی تفاله زیتون به جای آرد را نشان می‌دهد. درصد چربی شیر و ماده خشک بدون چربی بین تیمارها، تفاوت معنی داری داشت ($P<۰/۰۵$). هردو مولفه یاد شده روند افزایشی داشته اند و در بقیه ترکیبات شیر، تفاوت معنی داری مشاهده نشده است.

باتوجه به معنی دار نشدن ماده خشک مصرفی، تولید روزانه شیر، پروتئین شیر، pH شیر و بقیه ترکیبات بجز ماده خشک بدون چربی می توان به این نتیجه دست یافت که تفاوتی بین تیمارها وجود ندارد ($P> ۰/۰۵$).

تراموسیا و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی که از میوه خشک زیتون و هسته آن درجیره ١٦ گاومیش شیری استفاده نمودند، بیان کردند اگر چه تولید شیر از نظر عددی بیشتر شده بود اما تفاوت معنی داری بین گروههای مورد آزمایش وجود نداشت. همچنین، چربی، پروتئین، لاکتوز و محتوای اوره شیر در دو گروه شبیه به هم بود. در تحقیقی که روی جایگزینی جو با تفاله زیتون در پرواربندی بره های دالاق انجام شد، ماده خشک مصرفی تفاوت معنی داری را نشان داد (صمدی ۲۰۱۰). محققان با گنجاندن مکمل های چربی غیر اشباع

مانند دانه آفتاب گردان، کتان و کانولای آسیاب شده در جیره گاوهای شیری، شاهد کاهش ماده خشک مصرفی در جیره های حاوی بذر کتان بودند (بیوچمن و همکاران ۲۰۱۱). در رابطه با معنی دار شدن درصد چربی احتمالا" بخاطر بالاتر بودن درصد چربی در تفاله زیتون می باشد که در نتیجه داشتن مقدار روغن و چربی خام بیشتر در تفاله زیتون در مقایسه با آرد بوده و در تیمار ۱۵ درصد مقدار بیشتری تفاله زیتون و چربی جانشین شده است (نظری و همکاران ۲۰۰۹). بنابراین بالا بودن چربی خام در تفاله زیتون می تواند دلیل عمده ای بر معنی دارشدن درصد چربی شیر در تیمار حاوی تفاله زیتون نسبت به تیمار شاهد باشد (چیلو فالو و همکاران ۲۰۰۳). به نظر می رسد افزودن مکمل های چربی در جیره بخاطر کاهش استرس گرمایی منجر به بالا رفتن دانسیته در جیره و شیر می شود. همچنین بالاتر بودن ماده خشک بدون چربی در شیرحاوی جیره های با چربی بالاتر می تواند بخاطر وزن حجمی آب و شیر و مواد چربی در شیر خام باشد (گیتی و همکاران ۲۰۰۷). با افزودن چربی به جیره SNF رو به افزایش می گذارد (محمد و همکاران ۲۰۲۰). اثر افزودن پنبه دانه به جیره غذایی بر درصد چربی شیر نشان می دهد که با افزایش میزان پنبه دانه در جیره مقدار چربی شیر به طور معنی داری افزایش یافت و چربی شیر گاوهای تغذیه شده با پنبه دانه تفاوت معنی داری با گروههای آزمایشی شاهد بدون پنبه دانه داشت (شاهی و همکاران ۲۰۱۷).

Table 2- Dry matter intake and milk production of buffalos fed with experimental diets

Variables	Treatments			SEM	*P-value*
	Control	7.5	15		
Dry matter intake (kg/day)	17.47	17.10	16.86	0.29	0.339
Milk production (kg/day)	10.31	10.09	9.80	0.19	0.174
Fat (%)	5.49[a]	6.17[b]	6.27[c]	0.172	0.007
Protein (%)	3.29	3.32	3.33	0.112	0.638
Lactose (%)	4.584	4.616	4.636	0.043	0.697
Acidity (%)	11.89	12.60	12.60	0.314	0.2146
SNF	8.47[c]	8.60[b]	8.68[a]	0.021	0.0001
pH	6.82	6.85	6.80	0.015	0.145

[ab] in each row showed a significant difference in the error level of P<0.05.

جدول ۳ تاثیر استفاده از تفاله زیتون به جای آرد گندم را روی فراسنجه های خونی گاومیش های شیرده نشان می‌دهد. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود غلظت پلاسمایی گلوکز، تری گلیسرید، نیتروژن اوره ای خون، کراتینین، آسپارت آمینو ترانسفراز و آلانین آمینو ترانسفراز تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. در حالی که غلظت کلسترول و آلکالین فسفاتاز در پلاسمای گاومیش‌های تغذیه شده با تفاله زیتون نسبت به گروه تغذیه شده با جیره شاهد افزایش یافت (P<۰/۰۵). عبیدات، در سال ۲۰۱۷ گزارش کرد که افزودن تفاله زیتون به جیره بره‌های آواسی تاثیری بر فراسنجه های خونی (گلوکز، نیتروژن اوره ای خون، پروتئین تام پلاسما، آلبومین، آسپارتات آمینو ترانسفراز و آلانین آمینو ترانسفراز) این بره ها نداشت. در مطالعه ای دیگر، افزودن تفاله زیتون به جیره گوسفندان عربی سبب افزایش غلظت گلوکز و کاهش نیتروژن اوره ای پلاسما در این گوسفندان شد (ون سوست، ۱۹۹٤).

Table 3- Concentration of blood parameters in buffaloes fed with experimental diets

Variables	Treatments			SEM	*P*-value
	Control	7.5	15		
Glucose (mg/dL)	58.80	56.75	57.75	1.65	0.682
Triglycerides (mg/dL)	17.0	16.4	15.9	0.73	0.584
Cholesterol (mg/dL)	162.75^{c}	167.66^{b}	175.25^{a}	1.429	0.0006
Creatinine (mg/dL)	1.99	2.042	1.932	0.066	0.501
Blood urea nitrogen (mg/dL)	17.333	18.750	17.0	0.899	0.362
Aspartate Amino Transferase (IU)	3.50	4.25	3.20	0.495	0.345
Alkaline Phosphatase (IU)	175.00^{c}	190.00^{b}	212.25^{a}	4.03	0.0004
Alanine Amino Transferase (IU)	78.75	76.75	75.60	3.03	0.760

^{ab} in each row showed a significant difference in the error level of P<0.05.

افزایش کلسترول پلاسما را می توان به محتوی بیشتر عصاره اتری جیره های حاوی تفاله زیتون نسبت داد. هشیش و السامه، ۲۰۱۲ گزارش کردند که محتوای چربی و اسید های چرب اشباع تفاله زیتون می تواند سبب افزایش غلظت اسید های چرب اشباع پلاسما شود که این امر نیز میتواند غلظت کلسترول خون را افزایش دهد. سایر محققین نیز بیان کردند که با افزایش غلظت چربی جیره، غلظت کلسترول خون در دام های تغذیه شده با این جیره‌ها افزایش یافت (بهاتا و همکاران ۲۰۱۱).بالاتر رفتن کلسترول می تواند موجب آسیب به کبد شده و آنزیمهای کبدی را افزایش دهد. همچنین ترکیبات فنلی و تانن در میوه زیتون نیز با تاثیر بر میکروارگانیسم های شکمبه می تواند آنزیمهای کبدی را افزایش دهند. از طرفی افزایش چربی، کلسترول و اسید های صفراوی نیز می تواند باعث افزایش و تغییر در آنزیم های کبدی دام شود (امینی و همکاران ۲۰۱۶). افزایش فعالیت آنزیمهای کبدی آلانین آمینوترانسفراز، آسپارتات آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز میزان کارآیی کبد را در رابطه با فعالیت این آنزیم ها که شاخص آسیب های کبدی نیز هستند را تائید کرده است (محمدی و همکاران ۲۰۱٤). در نکروز و سیروز کبدی غشای سلول های کبدی تخریب می شود، در نتیجه با ورود آنزیم های کبدی AST ALT, ALP به جریان خون غلظت آن ها در سرم خون به بالاتر از حد طبیعی افزایش می یابد (ماندرکار ۲۰۰۹). جدول ٤ مربوط به قابلیت هضم بوده که تیمارها تحت تاثیر استفاده از تفاله زیتون به جای آرد گندم در نسبتهای ۰ و۷/۵ و ۱۵ درصد قرار نگرفتند. جایگزینی آرد گندم با تفاله زیتون تاثیری بر قابلیت هضم مواد مغذی از جمله ماده خشک، پروتئین، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی نداشت (P>۰/۰۵).

Table 6- Nutrient digestibility of buffaloes fed with experimental diets (%)

Variables	Treatment			SEM	P-value
	Control	7.5	15		
Dry matter	62.00	65.50	64.00	0.86	0.13
Protein	71.00	70.50	68.50	3.48	0.87
Fat	81.65	80.53	79.30	0.82	0.27
NDF	48.00	47.67	47.50	0.48	0.77
ADF	43.50	42.00	43.10	0.70	0.41

با توجه به تحقیقی که جهت تعیین ترکیب شیمیایی، مصرف اختیاری و قابلیت هضم تفاله زیتون روی ۳ راس گوسفند نر اخته شده نژاد دالاق انجام شد قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام و فیبرخام بترتیب ۱۳/۲۸، ۲۶/۱۰، ۷٤/٦۷، ۲۸/۷ درصد تعیین گردید (صمدی و همکاران ۲۰۰۹). درتحقیقی که عبیدات (۲۰۱۷) دراستفاده از تفاله زیتون روی بره های آواسی انجام داد بجز عصاره اتری، قابلیت هضم، ماده خشک مصرفی، پروتئین خام، NDF و ADF معنی دارنشد.

عامل مهم دیگر موثر در کاهش قابلیت هضم جیره های حاوی تفاله زیتون، می تواند ترکیبات شیمیایی آن باشد که حاوی لیگنین است (۱۹/۲۳ درصد). بعلاوه مقدار NDF و ADF آن بالا بوده که در نتیجه تجزیه پذیری شکمبه ای ماده خشک،NDF,ADF,CF آن پایین می باشد (صادقی و همکاران ۲۰۰۹). محتوی بالای لگنین در تفاله زیتون و مقدار کمترکربو هیدرات های محلول در جیره های ذکر شده باعث کاهش توان تجزیه پذیری پروتئین توسط میکروارگانیسم های شکمبه و قابلیت هضم می شود (صبری و همکاران ۲۰۱۰). در مورد قابلیت هضم ظاهری NDF و ADF در تیمارهای تفاله زیتون، قابلیت هضم از نظر عددی کاهش یافته است اما اختلاف جیره حاوی ۷/۵ درصد تفاله زیتون با شاهد معنی دار نبود (گراوند و همکاران ۲۰۱٦).

نتیجه گیری

استفاده از تفاله زیتون به جای آرد گندم در جیره گاومیش های شیرده خوزستان، تاثیری بر عملکرد تولید شیر و یا ماده خشک مصرفی نداشت ولی سبب افزایش درصد چربی شیر گردید. استفاده از تفاله زیتون به جای آرد گندم غلظت پلاسمایی کلسترول و آلکالین فسفاتاز را افزایش داد. نتایج این آزمایش نشان داد که جایگزینی آرد گندم با تفاله زیتون هیچ تاثیر منفی بر عملکرد تولید، غلظت فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در گاومیش‌های شیرده نداشت. همچنین با توجه به قیمت مناسب تفاله زیتون جایگزینی آن تا سطح ۱۵ درصد در جیره گاومیش‌های شیرده پیشنهاد می شود.

سپاسگزاری

از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، به خاطر حمایت مالی پژوهش سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

Abdeddou S, Rischkowsky B, Richter EK, Hess HD and Kreuzer M, 2011. Modification of milk fatty acid composition by feeding forages and agro-industrial by-products from dry areas to Awassi sheep. Journal of Dairy Science, 94:4657–4668.

Aberghani A, 2007. The effect of replacing beet pulp instead of barley on the yield and characteristics of carcasses of Moghani lambs. Master's thesis. Ramin Agricultural and Natural Resources University.

Agricultural Statistics, 2005. Ministry of Agriculture Jihad, Office of Statistics and Information Technology, Volume 1, Crops and Horticulture, 2004, 1st edition, Tehran.

Amini N, Kazemi M, Chenari M and Khaltabadi Farahani A, 2015. The effect of different sources of omega-3, omega-6 and L-carnitine on reproductive function and some blood parameters during the flushing period of Farahani ewes. Animal Production Research. 14,7.

AOAC,1990. Official Method of Analysis.15. Association of official analytical chemists. Arlington, VA, USA.

AOAC, 2000. Official Method of Analysis. 16. Association of official analytical chemists Washington, DC. USA.

Bauman DE And Griinari JM, 2003. Nutritional Regulation of Milk Fat Synthesis. Annual Review of Nutrition 23: 203-227.

Baumgard LH, Corl BA, Dwywr DA, Saeb A and Bauman DE, 2000. Identification of the conjugated linoleic acid hatinhibits milk fat synthesis. American Journal Physiology. Isomer Reglatory IntegrativeComparative Physiology 278: 179-184.

Baumgard LH, Sangster JK and Bauman DE, 2001. Milk fat synthesis in dairy cows is progressively reduced by increasing supplemental amounts of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid (CLA). Journal of Nutrition 131: 1764-1769.

Bell AW and Bauman DE, 1997. Adaptations of glucose metabolism during pregnancy and lactation. Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia 2: 265-278.

Bernard F, 2013. Effect of crude olive cake supplementation on camel milk production and fatty acid composition. Dairy Science and Technology, 93: 225-239.

Bhatta R, Vaithiyanathan S, Singh NP, Shinde AK and Verma DL, 2000. Effect of feeding tree leaves as supplements on the nutrient digestion and rumen fermentation pattern in sheep grazing semi-arid range of India. I. Small Ruminant Research 60: 273–280.

Chilliard Y, Glasser F, Ferlay A, Bernard L, Rouel J and Doreau M, 2007. Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. Eur J Lipid Sci Technol 109: 828–855.

Chilofalo B, Liotta L, chiofalo V and Zumbo A, 2002. Lasansa d'oliva nell'alimentazione degli ovini: effetto sulla composizione acidica del latte (olive cake for ewe feeding: effect on the milk acidic composition). P136-137. In: proceedings of the 15th national Congress of S.I.P.A.O.C. Cagliari, Italy.

Delbecchi L, Ahnadi C, Kennelly J and Lacasse P, 2001. Milk fatty acid composition and mammary lipid metabolism in Holstein cows fed protected or unprotected canola seeds. J. Dairy Sci 84: 1375-1381.

Doosti F, Ghoorchi T, Sepahvand A, Dasdar B and Azarfar A, 2016. The effect of different levels of olive cake on fermentation parameters, rumen microbial protein in male lambs. Iranian Journal of Animal Science Research 4(9): 424-436.

Eghbali H, Mohammadabadi T, Chaji M, Bujarpour M and Islami M, 2014. The effect of *ascophylum nodousum* brown algae on milk composition, digestibility, fermentation and respiratory rate of Holstein lactating cows in khuzestan. Iranian Veterinary Journal, 11,2.

Esmaili H, Hojabri F, Moeini MD and Hajjarian E, 2016. Effects of replacing roasted soybeans with roasted rapeseed seeds in the diets of lactating cows on the production yield and composition of milk fatty acids. Journal of Research in Ruminants 4:4.167-188.

Fahey GC and Berger LL, 1988. Carbohydrate nutrition of ruminants. In: Church, D.C. (Ed.) The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition. Prentice-Hall International UK. pp. 269-297.

Geravand A, Chaji M, Sari M and Mohammadabadi T, 2015. The effect of olive cake on digestibility, fermentation characteristics and rumen protozoa population of Arab sheep. Journal of Animal Science Research. 4:26.

Ha LY, Grimm NK and Pariza MW, 1989. Newly recognized anticarcinogenic fatty acids: identification and quantification in natural and processed cheeses. J. Agric. Food Chem 37: 75–81.

He M and Armentano LE, 2011. Effect of fatty acid profile in vegetable oils and antioxidant supplementation on dairy cattle performance and milk fat depression. J Dairy Sci 94: 2481–2491.

Hally well B, 1987. Oxidants and human diseases. Some new concepts. Fas Journal 1: 441-445.

Hashish SM and El-Samee LD, 2012. Olive cake and barley malt in hen diets to improve egg lipids and fatty acids. Iranian Journal of Applied Animal Science 2(4): 383-389.

Hervas G, PilarFrutos F, Javier Giraldez Angel R, ManteconMaria C and AlvarezDel P, 2003. Effect of different doses of quebracho tannins extract on rumen fermentation in ewes. Animal feed Science and Technology 109: 65-78.

Karim A, Diani A and Khalaji A, 2006. Milk and its quality. University of Tehran. Second edition.

Mandrekar P and Szabo G, 2009. Signalling pathways in alcohol-induced liver inflammation. Journal of Hepatology 50(6): 1258-1266.

Min BR, Attwood GT, McNabbb WC, Molanb AL and Barry TN, 2005. The effetct of condensed tannins from Lotus corniculatus on the proteolytic activities and growth of rumen bacteria. Animal Feed Science and Technology, 121: 45-58.

Min BR, Pinchak WE, Fulford JD and Puchala R, 2005. Effect of feed additives on *in vitro* and *in vivo* rumen characteristics and frothy bloat dynamics in steers grazing wheat pasture. Animal Feed Science and Technology 123: 615–629.

Mohammed R, McGinn SM and Beauchemin KA, 2011. Prediction of enteric methane output from milk fatty acid concentrations and rumen fermentation parameters in dairy cows fed sunflower, flax, or canola seeds. Journal of Dairy Science, 94: 6057–6068.

Mohamadi R, Farokhi F, Najati V and AsriRezaei S, 1392. Assessment of the Amount of Hepatohistopatological and Enzymatic Changes after Chronic Lead Intoxication in Utero and Throughout Life in Rat. Qom Univercity Medical Science Journal, 7(1): 83-90.

Molina AE, Yanez RD, Moumen A and Martin GI, 2003.Composition and nitrogen availability for goats and sheep of some olive by-products. Small Ruminant Research, 49: 329-336.

Nazari B, Asgari P, Sarrafzadegan N, Saberi S, Haji Hosseini R and Ezhari Ah, 2009. Evaluation of fatty acid composition in olive oil and animal oil with emphasis on trans fatty acids by gas chromatography. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 40(4):57-63.

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

Obeidat B, 2017. The effects of feeding olive cake and *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on performance, nutrient digestibility and blood metabolites of Awassi lambs. Animal Feed Science and Technology 231**:** 131-137.

Palmquist DL, Lock AL, Shingfield KJ and Bauman DE, 2005. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants and humans. Pages 179–217 in Advances in Food and Nutrition Research. Vol. 50. S.-L. Taylor, ed. Elsevier Academic Press, San Diego, CA.

Pauselli M, Servili M, Esposto S, Gervasi G, Mourvaki E, Taticchi A, Urbani S, Selvaggini R, Concezzi L and Montedoro G, 2007. Effect of destoned olive cake as animal feed on ewe milk quality. Proc. Int. Conf. "New technologies for the treatment and valorization of agro by-products", ISRIM, Terni, 3-5 Oct. 2007.

Perez E, Vera R, Aguilar C, Lira R, Pena I, Valenzuela A and Cerda H, 2013. Effect of dietary inclusion of lampante olive oil on milk and cheese fatty acid profiles of ewes. grasas y aceites, 64 (3), 295-303.

Rouhani M, Mortazavi A and Jouyandeh H, 2015. Milk technology and dairy products .Ferdowsi University of Mashhad.

Sabri Gol, Mahmut K and Serafettin K, 2010. Olive cake usage as an alternative to Cotton seed meal in dairy goat feeding. African Journal of Agricultural Research Vol. 5(13): 1643-1646.

Sadeghi H, Tempura Ynsari A and Ansari-pirsarai Z, 2009. Effects of different olive cake by products on dry matter intake, nutrient digestibility and performance of zel sheep. International Journal of Agriculture and Biology 11: 39-43.

Samadi F and Shams Shargh M, 2008. Chemical composition and digestibility of olive cake using live animals. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15: 3.

Shahi M and Ghourchi T, 2016. The effect of different levels of whole cottonseed on production, milk compounds, digestibility and blood parameters in dairy cows. Iranian Journal of Animal Science Research 4,8: 625-635.

Shakker RR, Jumah RY and Abu- jdayil B, 2000. Reological properties of plain yoghurt during coagulation process: Impact of fat content and preheat treat ment of milk. Journal of food Engineering 44: 175- 180.

Shingfield KJ, Bonnet M and Scollan ND, 2013. Recent developments in altering the fatty acid composition of ruminant-derived foods. Animal 7(Suppl. 1):132–162.

Szumacher-Strabel M, Cieslak A and Nowakowaska A, 2009. Effect of oils rich in linoleic acid on in vitro rumen fermentation parameters of sheep, goats and dairy cows. Journal of Animal and Feed Sciences 18: 440-452.

Taghizadeh A, Mahbooub S, Pourabbas S, Moghadam G, Safamehr A and Paya H, 2009. The effect of cottonseed in the diet of Holstein dairy cows on milk production and composition and pattern of milk fatty acids and conjugated linoleic acid production. Journal of Animal Science Research.19 (2). 85-95.

Tamime AY and Robinson RK, 1999. Yoghurt, Science and Technology. Cambridge, UK: woodhead publishing limited.

Teimouri Yansari A, Sadeghi H, Ansari-Pirsarai Z and Mohammad-Zadeh H, 2007. Ruminal dry matter and nutrient degradability of different olive cake by-products after incubation in the rumen using Nylon bag technique. International Journal of Agriculture and Biology 9: 439-442.

Terramoccia S, Bartocci S, Taticchi A, Di Giovanni S, Pauselli M, Mourvaki E, Urbani S and Servili M, 2013. Use of dried stoned olive pomace in the feeding of lactating buffaloes: Effect on the quantity and quality of the milk produced. Asian-australas. Journal of Animal Science, 26:971–980.

Van Soest PJ, 1994. Function of the ruminant forestomach. Pages 230–252 in Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.

World Health Organization (WHO), 2003. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series No. 916. WHO, Geneva, Switzerland?

Effect of olive pomace on digestibility, blood biochemical parameters and milk production and composition of dairy Buffalo

T Mohammadabadi [1*], S Amindavar [2], H Jooyandeh[1] and A Jolazadeh[3]

Received: April 6, 2022 Accepted: December 6, 2022

[1] Professor, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Iran
[2] PhD student, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Iran
[3] PhD Graduated student, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Iran
[*]Corresponding author: mohammadabadi@asnrukh.ac.ir

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research
Journal of Animal Science/vol.33 No.3/ 2023/pp 59-70
https://animalscience.tabrizu.ac.ir
OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: 10.22034/AS.2022.51006.1657

Background and objective: Since, feeding in animal husbandry is one of the most critical and costly issues, therefore should focus on cheap resources like agricultural wastes which provide adequate nutrients for livestock. Olive pomace is a residue of the oil extraction of olive fruit, which after drying can be used as a by-product in animal feed. Olive pomace contains high lignin (32% DM), cellulose and hemicellulose (Sadeghi et al. 2009). Raw olive pomace contains high amounts of 16 and 18 fatty acids; and about 96% of olive pomace fatty acids include linoleic acid and oleic acid (Nazari et al. 2009). Olive pomace is containing anti-nutritional components such as phenolic compounds and tannins (0.58 to 1.1 g/kg DM), and it may have adverse effects on livestock (Molina et al, 2003). Feeding dairy ruminants with non-core olive cake containing tocopherol, retinol and phenols can cause positive changes on milk quality, and improved oxidative stability of milk (Pauselli et al, 2007). Some of buffalo breeders use wheat flour in buffalo diet. Using wheat flour, can destroy the rumen microbial population and as an important part in human foods, increases costs. However, there is no research on wheat flour replaced with olive pomace in buffalo nutrition. Therefore, this study was conducted to explore the effect of olive cake on digestibility, blood biochemical parameters and production performance of Khuzestani dairy Buffalo.

Material and methods: Fifteen dairy buffaloes average 4 years, average body weight 570 kg and 2 parities were used in a completely randomized design with 3 treatments and 5 repeats. Experimental treatments were included 0%, 7.5%, and 15% olive pomace substituted with wheat flour, which fed two times daily for 45 days in a completely randomized design. Diets were formulated according to the NRC. The olive pomace used in this study dried by air drying. The pomaces were stirred and mixed several times daily. The crude protein, metabolizable energy, neutral detergent fiber, acid detergent fibers, and fat of olive pomace were 6.5%, 2.65 Mk / kg DM, 56, 45, and 9 %, respectively. At the end of the experiment, feed intake, nutrient digestibility, production performance and blood parameters were measured. The diets were prepared completely mixed and given daily at 7:00 and 17:00. Fresh water was also available to them. The combination of control diet consisted of corn silage, wheat straw, olive cake, wheat flour, wheat bran, rice bran, mineral supplement and vitamins, limestone. Milking was done every day in the morning and evening and milk production was

recorded. Milk scanner was used to measure milk protein, fat, and lactose. The milk pH determined by using pH papers or electrical pH meters; and milk solids and non-fat solids (SNF), by lactometer. Also, blood samples were taken from all buffaloes at the end of the period, 3 to 4 hours after morning intake and blood metabolites determined. For apparent digestibility of the diets, during three consecutive days, buffalo feces were collected. Also, sampling of feed residuals in the last three days of the period was weighed. Then, the digestibility of organic matter, dry matter, crude protein, crude fat, acid detergent fibers and neutral detergent fibers were measured.

The obtained data were analyzed using the General Linear Model procedure of the SAS. A comparison of the mean was made with Duncan. The model of this design was a completely randomized design with three treatments, and each treatment includes five replications based on the statistical model: $Y_{ij}= \mu + T_i+ e_{ij}$. Also, repeated data per time were analyzed based on the mixed statistical model. $Y_{ci} = \mu + T_c + \varepsilon_{ic} + (T*P)_{ik.}$

Results: Milk fat and SNF increased in experimental treatments at the end of the period ($P<0.05$). However, milk production, protein, acidity, density and pH of milk were not affected by the experimental treatments ($P>0.05$). Milk production increased by using dried olive kernels in dairy buffaloes (Terramoccia et al. 2013). Inclusion of unsaturated fatty acids often reduces the saturated fatty acids of milk. Also, high fat in olive pomace can be a major reason for high percentage of milk fat in the olive pomace treatment compared to control (Chilofalo et al. 2003). Also, the concentration of blood parameters was not affected by experimental diets. But, blood cholesterol in 7.5% olive cake increased and the concentration of alkaline phosphatase enzyme increased by 15% olive cake compared to the other treatments ($P<0.05$). Obeidat (2017) reported that adding olive pomace to the diet of Awasi lambs had no effect on blood parameters (glucose, blood urea nitrogen, aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase). But Hashish and Al-Sameh (2012) declared that saturated fatty acids in olive pomace can increase the concentration of saturated fatty acids and blood cholesterol. Other researchers also concluded that with the increase in dietary fat concentration, blood cholesterol increased (Bhatta et al. 2011). Nutrient digestibility was not affected by experimental treatments ($P>0.05$). Using olive pomace up to 20% instead of barley in Lori lambs increased microbial protein production in the rumen. Also, olive pomace in the Dalagh sheep diet increased feeding efficiency and carcass weight; and reduced production costs up to 66% (Samadi 2009). The use of olive pomace in Awasi lambs, did not influence dry matter intake, digestibility of crude protein, neutral detergent fiber and acidic detergent fiber (Obeidat 2017).

Conclusion: According to the recent study, replacing wheat flour with olive cake had no negative effect on production, blood parameters and digestibility of nutrients in dairy buffaloes, and due to the reasonable price of olive cake; replacing olive cake up to 15% with wheat flour in the diet of dairy buffaloes is recommended.

Keywords: Olive cake, Buffalo, Blood parameters, Digestibility