اثر مصرف فراورده فرعی پسته بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی، فعالیت نشخوار و عملکرد گاوهای هلشتاین در اوایل دوره شیردهی

عطیه بهلولی، عباسعلی ناصریان*، رضا ولی زاده و فریدون افتخاری شاهرودی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۳/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۱۲/۷)

چکیده

در این آزمایش از هشت رأس گاو اصیل هلشتاین چند شکم زایش با ۴۴±۶۳۴ کیلوگرم وزن زنده، ۶±۵۷ روز شیردهی، و میانگین تولید شیر روزانه ۳±۴۷ کیلوگرم استفاده شد. آزمایش در قالب طرح مربع لاتین ۴×۴ با ۲ تکرار، هر دوره ۲۱ روز (۱۴ روز عادت‌پذیری و ۷ روز رکورد برداری)، انجام گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل ۱) صفر درصد (جیره شاهد)، ۲) ۵ درصد، ۳) ۱۰ درصد و ۴) ۱۵ درصد فراورده فرعی پسته در ماده خشک جیره بودند، که فراورده فرعی پسته جایگزین سیلاژ ذرت در جیره شاهد شدند. متابولیت‌های خونی (۲ ساعت پس از مصرف خوراک)، مصرف ماده خشک روزانه، تولید شیر روزانه و درصد ترکیبات آن به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند. تولید شیر تصحیح شده اقتصادی (ECM) و تصحیح شده بر اساس ۴ درصد چربی (FCM) با افزایش سطح فراورده فرعی پسته در جیره به‌طور خطی کاهش یافتند، به‌طوری‌که کاهش ECM در تیمار ۴ نسبت به سایر تیمارها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). هم‌چنین با افزایش سطح فراورده فرعی پسته در جیره، قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، NDF و ADF با یک روند خطی کاهش یافتند و این کاهش در تیمار ۴ نسبت به تیمار ۳ معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). زمان فعالیت نشخوار و جویدن نیز به تنهایی یا به ازای مصرف روزانه ماده خشک، دیواره سلولی یا ADF با افزایش سطح فراورده فرعی پسته در جیره به‌صورت خطی و در تیمار ۴ نسبت به تیمار ۳ به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند (P<۰/۰۵). با توجه به نتایج این آزمایش، به‌نظر می‌رسد این خوراک نمی‌تواند جایگزین کاملی برای بخش علوفه‌ای جیره باشد، اما همراه با سایر علوفه‌های خوش‌خوراک تا سطح ۱۰ درصد ماده خشک جیره می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: فراورده فرعی پسته، شیر تصحیح شده اقتصادی، قابلیت هضم ظاهری، نشخوار

مقدمه

فراورده‌های فرعی صنایع کشاورزی، منابع ارزشمندی به لحاظ انرژی، پروتئین، و فیبر مؤثر هستند و معمولاً بخش قابل توجهی از محصولات کشاورزی را به خود اختصاص می‌دهند (۲۴). مصرف این خوراک‌ها در جیره نشخوارکنندگان، با توجه به ویژگی‌های تغذیه‌ای آنها معمولاً از ۵ تا ۳۰ درصد ماده خشک جیره متغیر است (۲۴). هم اکنون ایران با تولید بیش از ۳۰۰ هزار تن پسته در سال، بزرگ‌ترین تولید کننده جهانی این محصول است (۱۴). مرکز عمده تولید پسته در ایران، استان کرمان و سپس استان‌های خراسان، سمنان و فارس می‌باشند. فراورده فرعی پسته پس از برداشت دستی پسته در شهریور و مهر ماه و انتقال محصول به کارخانه‌های

۱. به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار و استادان علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: naserian@um.ac.ir

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

پوست‌گیری پسته تولید می‌شود. این فراورده فرعی شامل پوسته نرم خارجی پسته (Hull)، ساقه خوشه (Peduncle)، برگ و مقادیر اندکی مغز و پوسته چوبی می‌باشد. طبق آخرین گزارش موجود، این فراورده حاوی ۱۱/۸ درصد پروتئین خام، ۴/۸ درصد عصاره اتری، ۹/۴ درصد خاکستر، ۳۴/۲ درصد دیواره سلولی، ۲۵/۱ درصد دیواره سلولی بدون همی سلولز، ۹/۲ درصد قند محلول، و ۴/۵ درصد تانن در ماده خشک می‌باشد. لاباویچ و همکاران گزارش کردند محتوای تانن پوسته پسته ۵ تا ۷ برابر پوسته بادام است و این مسأله مصرف آن را در خوراک حیوانات با تردید مواجه می‌کند، زیرا ترکیبات فنولی موجود در آن می‌توانند بر فعالیت میکروب‌های شکمبه مؤثر باشند.

در ایران برای اولین بار فروغ عامری ۶ این فراورده را در چهار سطح صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد جیره گوسفندان کرمانی با یونجه جایگزین نمود و گزارش کرد همراه نمودن این ماده خوراکی با علوفه‌های خوش‌خوراکی مانند یونجه به بهبود مصرف و قابلیت هضم آن کمک می‌کند. سیدمومن (۵) گزارش کرد استفاده از ۳۰ درصد فراورده فرعی خشک پسته در جیره بزهای رائینی بر مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی و اضافه وزن بزها اثر منفی ندارد. شاکری و فضائلی (۲۹) نیز نشان دادند مصرف فراورده فرعی خشک پسته تا سطح ۲۰ درصد ماده خشک جیره بره‌های پرواری اثر معنی‌داری بر مقدار افزایش وزن روزانه آنها نداشت. درآزمایش وهمنی ۷، با افزودن فراورده فرعی پسته تا سطح ۶ درصد ماده خشک جیره گاوهای هلشتاین در اواسط دوره شیردهی، مصرف خوراک روزانه، تولید و ترکیبات شیر و پارامترهای تخمیری شکمبه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار نگرفتند. هدف از انجام این آزمایش تعیین ارزش غذایی فراورده فرعی پسته رقم اوحدی و اثر استفاده از آن به‌جای سیلاژ ذرت در جیره گاوهای اوایل شیردهی هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش، در محل گاوداری آموزشی- تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد با استفاده از ۸ راس گاو شیری هلشتاین با میانگین ۳/۱ شکم زایش، ۴۴±۶۳۴ کیلوگرم وزن زنده، ۶±۵۷ روز شیردهی، و تولید شیر روزانه ۳±۴۷ کیلوگرم انجام شد. گاوها در اصطبل تحقیقاتی در جایگاه‌های انفرادی نگه‌داری شدند. آزمایش در ۴ دوره ۲۱ روزه شامل ۱۴ روز عادت پذیری و ۷ روز رکوردگیری در قالب طرح مربع لاتین ۴×۴ با ۲ تکرار، انجام گرفت. جیره‌ها بر اساس استانداردهای غذایی NRC (۲۰۰۱) تنظیم شدند (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی شامل ۱) صفر درصد (جیره شاهد)، ۲) ۵ درصد، ۳) ۱۰ درصد و ۴) ۱۵ درصد فراورده فرعی پسته در ماده خشک جیره بودند که فراورده فرعی پسته جایگزین سیلاژ ذرت در جیره شاهد شد. جیره‌های آزمایشی به‌صورت کاملاً مخلوط (۳۵ درصد علوفه و ۶۵ درصد کنسانتره) تهیه شده و روزانه در ساعت‌های ۸ صبح و ۵ بعد از ظهر در اختیار حیوان قرار گرفتند. درصد ترکیبات مغذی مواد خوراکی مورد استفاده در جدول ۲ آمده است.

نمونه‌گیری از خوراک، باقی‌مانده خوراک و مدفوع در ۵ روز آخر هر دوره انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده در پایان هر دوره به نسبت سهم مقدار مدفوع هر روز مخلوط شده و نمونه نهایی در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت خشک شد.

نمونه‌های جمع‌آوری شده ابتدا با آسیاب دارای الک یک میلی‌متری پودر شده و سپس پروتئین خام (روش کجلدال)، چربی خام (روش سوکسله) و خاکستر (کوره الکتریکی با دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد) هر نمونه مطابق با توصیه‌های AOAC تعیین شد (۸). میزان ADF و NDF نمونه‌ها با استفاده از روش ون سوست (۳۲) و مقدار کل ترکیبات فنولی و تانن فراورده فرعی پسته با استفاده از معرف فولین شیکالتو (Folin and Ciocalteu) و روش رنگ‌سنجی به‌دست آمدند (۲۱). در این مطالعه برای تعیین قابلیت هضم جیره‌های

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

جدول۱. درصد مواد خوراکی تشکیل‌دهنده و ترکیبات شیمیایی تیمارهای آزمایشی (درصد ماده خشک)

اجزای خوراک	تیمار[۱]	تیمار[۲]	تیمار[۳]	تیمار[۴]
یونجه	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
سیلاژ ذرت	۱۵	۱۰	۵	۰
فراورده فرعی پسته	۰	۵	۱۰	۱۵
پنبه دانه	۵	۵	۵	۵
ذرت	۳۴	۳۴	۳۴	۳۴
کنجاله پنبه دانه	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
کنجاله کلزا	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
سبوس	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵
پودر چربی[۳]	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
کربنات کلسیم	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل موادمعدنی و ویتامین[۴]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
نمک	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
ترکیب شیمیایی خوراک‌های کاملاً مخلوط آزمایشی				
ماده خشک (٪)	۸۰/۸	۸۴/۵	۸۸/۲	۹۱/۸
پروتئین خام (٪)	۱۷/۵	۱۷/۸	۱۸/۱	۱۸/۵
RDP (٪)	۱۱/۲	–	–	–
RUP (٪)	۶	–	–	–
عصاره اتری (٪)	۶/۸	۷/۲	۷/۵	۷/۸
NFC (٪)	۴۰/۱	۴۰/۶	۴۱/۱	۴۱/۶
NDF (٪)	۳۰/۳	۲۹/۱	۲۷/۹	۲۶/۷
ADF (٪)	۲۱/۱	۲۰/۴	۱۹/۸	۱۹/۱
خاکستر (٪)	۶/۷	۶/۷	۶/۷	۶/۷
کلسیم (٪)	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷
فسفر (٪)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
NE_l[۲] (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک)	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲

۱. اعداد محاسباتی می‌باشند. ۲. با استفاده از نرم افزار Feed Tag محاسبه شد. ۳. مکمل چربی با نام تجاری Barge Fat
۴. مکمل مورد استفاده با نام تجاری فسکالویت در هر کیلوگرم دارای این ترکیبات بود: ویتامین A (۵۰۰,۰۰۰ IU)، ویتامین D3 (۱۰۰,۰۰۰ IU)، ویتامین E (۱۰۰ IU)، و عناصر معدنی بر اساس میلی‌گرم شامل Fe (۳۰۰۰)، Cu (۳۰۰)، Mn (۳۰۰)، Ca (۲۰۰۰)، Zn (۳۰۰۰)، P (۹۰,۰۰۰)، Co (۱۰۰)، Na (۵۰,۰۰۰)، I (۱۰۰)، Mg (۱۹۰۰۰) و Se (۱).

غذایی از روش *in vivo* (جمع‌آوری مدفوع) استفاده شد (۷). انرژی خالص شیردهی خوراک با استفاده از نرم افزار Feed Tag و براساس ترکیب شیمیایی خوراک براورد شد (۱۵). در دو روز آخر هر دوره، نمونه‌گیری در سه نوبت شیر دوشی انجام شد و پس از مخلوط نمودن نمونه‌ها به نسبت سهم تولید، درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و کل مواد جامد آنها توسط

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

جدول۲. درصد ترکیبات مغذی مواد خوراکی مورد استفاده در جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)

	درصد ترکیبات شیمیایی خوراک								
اجزای خوراک	ماده خشک	پروتئین خام	NDF	ADF	NFC*	چربی خام	خاکستر	ترکیبات فنولی	تانن	NE_l (Mcal/Kg)
یونجه	۹۱/۲	۱۷/۷	۳۳/۹	۳۰/۰	۳۵/۴	۱/۸۶	۱۱/۱۱	–	–	–
سیلاژ ذرت	۲۰/۱	۸/۳	۴۷/۶	۳۳/۶	۳۳/۱	۲/۳۱	۸/۷۳	–	–	۱/۳۳
فراورده فرعی پسته	۹۳/۵	۱۴/۲	۲۵/۵	۲۰/۵	۴۲/۵	۸/۷۲	۹/۱	۸/۶	۴/۱	۱/۳۶
پنبه دانه	۹۲/۸	۲۱/۷	۴۷/۴	۴۰/۲	۹/۰	۱۸/۵	۳/۳۷	–	–	–
کنسانتره	۹۱/۵	۱۹/۵	۲۲/۹	۱۳/۴	۴۶/۱	۶/۴۸	۵	–	–	–

پروتئین خام+ خاکستر+ عصاره اتری+ دیواره سلولی عاری از ازت :Non Fiber Carbohidrate 100

دستگاه میلکواسکن (Foss Electric, Convear 4000) آزمایشگاه جهاد کشاورزی مشهد اندازه‌گیری شد. در روز ۱۹ هر دوره آزمایشی، به‌مدت ۲۴ ساعت هر ۵ دقیقه یک بار وضعیت نشخوار یا غذا خوردن حیوانات رکورد برداری شد. از مجموع زمان نشخوار و غذا خوردن، شاخص جویدن دام محاسبه شد (۲).

در آخرین روز هر دوره ۲ ساعت پس از تغذیه صبح، نمونه‌برداری از مایع شکمبه توسط لوله مری (Stomach tube) انجام شد و pH آن بلافاصله توسط pH متر دیجیتال (مدل ۶۹۱، شرکت Metrohm) تعیین گردید. در مرحله بعد شیرابه توسط چهار لایه گاز استریل صاف و معادل هم حجم آن اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال به آن افزوده و در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد. هم‌چنین قبل از نمونه‌گیری از مایع شکمبه، از سیاهرگ وداجی گردن حیوان نمونه خون گرفته و بلافاصله به لوله‌های حاوی ۰/۱ میلی‌لیتر EDTA ۱۰ درصد (محلول ضد انعقاد) منتقل شد. لوله‌ها در ۳۰۰۰ دور به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند و سپس نمونه‌های پلاسمای حاصل در ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. حدود ۵ میلی‌لیتر از نمونه‌های خون تازه نیز سریعاً به آزمایشگاه جهاد دانشگاهی مشهد جهت اندازه‌گیری شمارش سلول‌های خونی و تعیین غلظت هموگلوبین منتقل شدند. برای تعیین غلظت گلوکز خون و نیتروژن اوره پلاسما و شیر با استفاده از روش رنگ‌سنجی، از کیت‌های گلوکز و اوره خون (شرکت زیست شیمی) و دستگاه اسپکتروفتومتر (Jenway 6105) استفاده شد. نمونه‌گیری از ادرار نیز ساعت ۹ صبح آخرین روز نمونه‌گیری با تحریک دستی ناحیه زیر مهبل انجام شد.

نتایج حاصل از آزمایش با رویه GLM برنامه آماری SAS (۲۸) تجزیه و تحلیل شدند. مدل آماری مورد استفاده در این آزمایش به شکل زیر بود(۳۵):

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + T_j + S_k + U_l(S)_k + P_i*S_k + T_j*S_k + \varepsilon_{ijk}$$

Yij = متغیر وابسته

μ = میانگین کل متغیر وابسته

P_i = اثر دوره آزمایش (i=۱ ،۲ ،۴،۳)

T_j = اثر تیمار آزمایش (j=۱ ،۲ ،۴،۳)

S_k = اثر مربع (k =۱ ،۲)

$U_l(S)_k$ = اثر گاو در مربع

P_i*S_k = اثر متقابل دوره و مربع

T_j*S_k = اثر متقابل تیمار و مربع

ε_{ijk} = خطای آزمایشی

در صورتی‌که هریک از اثرات متقابل دوره، تیمار و مربع در سطح بیش از ۰/۷۵ معنی‌دار بود، این اثر در خطای باقی‌مانده، در نظر گرفته شده و در غیر این صورت از مدل حذف

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

می‌گردید. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد خطا استفاده شد. هم‌چنین با استفاده از مقایسات چند جمله‌ای مستقل (Orthogonal polynomial)، رابطه خطی قوسی بین سطوح تیمار و کلاس‌های مختلف مشاهده به صورت رابطه خطی (Linear)، درجه دوم (Quadratic) و درجه سوم (Cubic) تا سطح ۱۵ درصد خطا (P<۰/۱۵)، مورد بررسی قرار گرفت (۳۵).

نتایج و بحث

در این آزمایش از فراورده فرعی پسته رقم اوحدی استفاده شد که شامل ۵۳/۵ درصد پوسته نرم رویی، ۲۷/۷ درصد ساقه خوشه، ۹/۵ درصد برگ، ۵/۳ درصد پوسته چوبی و ۴/۰ درصد مغز بود.

مصرف ماده خشک

مصرف اختیاری ماده خشک به‌صورت کیلوگرم در روز یا درصد وزن بدن تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول۳). و همنی (۷) گزارش کرد مصرف ماده خشک (بر حسب درصد وزن بدن) در گاوهایی که از ۶ درصد ماده خشک فراورده فرعی پسته در جیره مصرف می‌کردند، به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) نسبت به جیره شاهد و جیره حاوی ۲ درصد ماده خشک فراورده فرعی پسته کاهش یافت، در حالی‌که مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز) تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، و تنها با افزایش سطح فراورده فرعی پسته در جیره، روند کاهشی دیده شد. این محقق کاهش مصرف خوراک را به خوش‌خوراک نبودن، فیبری بودن (به ویژه ساقه خوشه پسته) و تجزیه‌پذیری کند فراورده فرعی پسته در شکمبه نسبت داد. فروغ عامری ۶ کاهش مصرف ماده خشک در گوسفندان نر کرمانی با مصرف جیره‌های حاوی فراورده فرعی پسته را با حضور ترکیبات فنولی به‌ویژه تانن‌ها و اثر منفی این ترکیبات بر خوش‌خوراکی جیره‌ها مرتبط دانست. شاکری و فضائلی (۲۹) گزارش کردند فراورده فرعی پسته خشک شده 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 (P<۰/۰۵) و این در حالی است که در تغذیه بزهای رائینی این مقدار بر مصرف ماده خشک روزانه آنها اثر منفی نداشت (۵). به‌نظر می‌رسد مقاومت بیشتر بز به تانن، در مقایسه با گاو و گوسفند (۱۲)، باعث عدم تأثیر منفی آن بر مصرف خوراک در آزمایش مذکور گردیده است. بخش عمده باقی‌مانده خوراک در این آزمایش را بخش ساقه خوشه پسته تشکیل داده بود که این مسأله با نتایج مشاهدات وهمنی (۷) مطابقت داشت. وست و همکاران (۳۵) با تغذیه پوسته بادام زمینی (حاوی ۱۸ درصد تانن) در سطوح صفر تا ۲۴ درصد به گاوهای شیرده جرزی، بهبود مصرف خوراک را در سطوح ۸ و ۱۶ درصد مشاهده کردند. این محققین بهبود مصرف خوراک در این تیمارها را به ترکیبات و خصوصیات جیره آزمایشی نسبت دادند و بیان کردند مقادیر بالای پروتئین جیره (حدود ۱۸ درصد) به حذف اثرات منفی تانن بر هضم پروتئین کمک می‌کند. مشاهدات واگهورن و همکاران (۳۳) نشان داد برگ‌های آکاسیا با وجود داشتن تانن متراکم بالاتر نسبت به ساقه‌ها، توسط گوسفندان ترجیح داده شدند. آنها در توجیه این مشاهده عنوان کردند که نرخ عبور بیش از عوامل طعم دهنده ضد تغذیه‌ای مصرف حیوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مورد فراورده فرعی پسته نیز به‌نظر می‌رسد علاوه بر تانن، عوامل دیگر مثل نرخ تجزیه‌پذیری پایین ماده خشک و پروتئین خام (به ترتیب ۰/۰۲۵ و ۰/۰۱۶) آن نیز احتمالاً بر کاهش مصرف خوراک در برخی آزمایش‌ها نقش داشته باشد (۶). عدم کاهش معنی‌دار مصرف ماده خشک در این آزمایش ممکن است به نسبت اجزای تشکیل دهنده این فراورده فرعی از جمله درصد بالای مغز (با غلظت بالای ترکیبات مغذی) در نمونه مورد استفاده در این آزمایش، مرتبط باشد. از طرف دیگر رقم مورد استفاده (۳)، آب و هوا و مراحل تولید و خشک شدن این محصولات بر ترکیب شیمیایی و کیفیت آنها می‌توانند مؤثر باشند(۳). هم‌چنین غلظت ترکیبات مغذی جیره از جمله پروتئین خام نیز می‌تواند

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

جدول۳. اثر سطوح مختلف فراورده فرعی پسته (درصد ماده خشک) بر میانگین مصرف ماده خشک

مورد	تیمارهای آزمایشی (فراورده فرعی پسته: سیلاژ ذرت)				SE	اثر مستقل خطی قوسی تیمار		
	۱۵:۰	۱۰:۵	۵:۱۰	۰:۱۵		L[1]	Q[2]	C[3]
مصرف ماده خشک(کیلوگرم در روز)	۳۰/۴	۳۰/۶	۳۱/۵	۳۰/۶	۰/۲۹	۰/۷۳	۰/۵۳	۰/۵۲
مصرف ماده خشک(درصد وزن بدن)	۴/۷۹	۴/۸۰	۵/۰۱	۴/۹۰	۰/۱۲	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۱۹

در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

1. Linear effect 2. Quadratic effect 3.Cubiceffect.

بر تخفیف اثرات منفی تانن مؤثر باشد (۳۵). از طرفی غلظت کمتر NDF جیره حاوی فراورده فرعی پسته، که با حجم خوراک مصرفی در ارتباط است، احتمالا در عدم کاهش مصرف خوراک با افزایش سطح فراورده فرعی پسته در جیره مؤثر بوده است.

تولید و ترکیبات شیر

مطابق جدول ۴ تولید شیر روزانه تفاوت معنی‌داری بین جیره‌ها نداشت، ولی با افزایش مصرف فراورده‌های فرعی پسته از صفر به ۱۵ درصد، میانگین تولید روزانه شیر ۱/۳ کیلوگرم کاهش یافت. راندمان تولید شیر بر اساس مصرف خوراک نیز بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. با افزایش نسبت فراورده فرعی پسته: سیلاژ ذرت در جیره، میانگین تولید شیر تصحیح شده بر اساس ۴ درصد چربی و تولید شیر تصحیح شده اقتصادی، روند کاهش خطی را نشان دادند. اثر کلی جیره بر درصد چربی شیر و میزان تولید چربی روزانه معنی‌دار نبود، اما تولید روزانه چربی شیر با افزایش درصد فراورده فرعی پسته در جیره به‌طور خطی کاهش یافت. درصد پروتئین شیر بین تیمارها تقریباً ثابت بوده و تفاوتی را نشان نداد، ولی اثر مستقل خطی قوسی تیمار بر تولید پروتئین شیر روزانه به‌صورت درجه دوم مشاهده شد. وهمنی (۷) هیچ گونه تغییرات معنی‌داری در تولید و ترکیبات شیر با تغذیه این خوراک تا سطح ۶ درصد جیره گزارش نکرد. وست و همکاران (۳۵) با تغذیه پوسته بادام زمینی در سطوح صفر، ۸، ۱۶ یا ۲۴ درصد به جیره گاوهای شیرده جرزی افزایش تولید روزانه شیر و تولید شیر تصحیح شده بر اساس ۴ درصد چربی را با روند افزایشی از نوع درجه دوم و افزایش راندمان تولید شیر را به‌صورت خطی گزارش کردند. ناصریان و وهمنی (۲۵) نیز با تغذیه سطوح صفر تا ۲۱ درصد پوسته مغز پسته گزارش کردند که تولید شیر و درصد پروتئین و چربی آن در سطح ۱۴ درصد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<0/05$).

در بسیاری از موارد بهبود عملکرد تولیدی دام مثل تولید شیر با استفاده از خوراک‌های حاوی سطوح میانی تانن به بهبود و بازدهی سنتز میکروبی نسبت داده شده است، اما سطوح بالای تانن در جیره سبب کاهش هضم پروتئین و کاهش سنتز میکروبی و در نتیجه کاهش پروتئین شیر خواهد شد(۲۰). به‌نظر می‌رسد کاهش تولید روزانه چربی شیر در این آزمایش نیز با کاهش قابلیت هضم دیواره سلولی و فعالیت جویدن مرتبط باشد، اما در این آزمایش احتمالا مقدار چربی خام بالاتر فراورده فرعی پسته نسبت به سیلاژ ذرت (۸/۷ در برابر ۲/۳) سبب جبران چربی شیر شده و از معنی‌دار شدن کاهش درصد چربی نسبت به گروه شاهد جلوگیری کرده است. باشتنی (۲) در گزارش خود اعلام کرد استفاده از روغن پنبه دانه اثر مثبت روی درصد چربی شیر داشت.

متابولیت‌های تخمیری شکمبه

نیتروژن آمونیاکی به‌صورت معنی‌داری در تیمار ۳ نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت ($P< 0/01$)، اما pH شکمبه تحت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

جدول۴. اثر سطوح مختلف فراورده فرعی پسته بر تولید و ترکیبات شیر.

مورد	تیمارهای آزمایشی (فراورده فرعی پسته: سیلاژ ذرت) ۱۵:۰	۱۰:۵	۵:۱۰	۰:۱۵	SE	اثر مستقل خطی قوسی تیمار L[1]	Q[2]	C[3]
تولید شیر (کیلوگرم در روز)	۴۷/۰	۴۶/۲	۴۶/۴	۴۵/۷	۰/۲۶	۰/۳۲	۰/۹۷	۰/۶۰
راندمان شیردهی	۱/۵۴	۱/۵۱	۱/۴۷	۱/۵۰	۰/۰۵	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۱۹
تولید شیر با چربی تصحیح شده[4](FCM) (کیلوگرم در روز)	۴۰/۲	۴۰/۰	۳۹/۳	۳۷/۸	۰/۲۹	۰/۰۹	۰/۵۱	۰/۹۴
تولید شیر تصحیح شده اقتصادی[5](ECM) (کیلوگرم در روز)	۴۶/۰^{a}	۴۵/۸^{a}	۴۶/۴^{a}	۴۳/۰^{b}	۰/۳	۰/۰۸	۰/۱۴	۰/۲۹
کل مواد جامد شیر (درصد)	۱۱/۵	۱۱/۶	۱۱/۵	۱۱/۳	۰/۰۹	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۹۶
چربی (درصد)	۳/۰	۳/۱	۲/۹	۳/۰	۰/۰۸	۰/۸۵	۰/۸۶	۰/۲۸
پروتئین (درصد)	۳/۱	۳/۲	۳/۲	۳/۲	۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۹۰
لاکتوز (درصد)	۴/۷	۴/۶	۴/۸	۴/۶	۰/۱۰	۰/۹۲	۰/۲۳	۰/۱۶
مواد جامد بدون چربی (درصد)	۸/۴	۸/۵	۸/۵	۸/۴	۰/۰۶	۰/۶۶	۰/۰۷	۰/۳۸
نیتروژن اوره‌ای شیر(میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۷/۸	۱۷/۳	۱۶/۹	۱۶/۸	۰/۱۸	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۱۱
چربی (کیلوگرم در روز)	۱/۴۳	۱/۴۴	۱/۳۸	۱/۳۰	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۴۴	۰/۹۰
پروتئین (کیلوگرم در روز)	۱/۴۷^{ab}	۱/۴۶^{ab}	۱/۵۱^{a}	۱/۴۰^{b}	۰/۰۵	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۱۱
مواد جامد بدون چربی(کیلوگرم در روز)	۳/۷۸	۳/۶۹	۴/۰۶	۳/۵۲	۰/۱۲	۰/۶۳	۰/۲۲	۰/۱۰

در هر ردیف بین اعداد میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

۱. Linear effect

۲. Quadratic effect

۳. Cubic effect

۴. چربی شیر(Kg/d) × ۱۵/۰ + تولید شیر (Kg/d) × ۰/۴ = 4% FCM

۵. پروتئین شیر(Kg/d) × ۲۲/۰۱۸ + چربی شیر(Kg/d) × ۹/۴۳۶ = ECM

تأثیر تیمارها قرار نگرفت (جدول ۵). نتایج بسیاری از آزمایش‌ها نشان داده‌اند تانن با کاهش نرخ تجزیه‌پذیری پروتئین سبب کاهش غلظت آمونیاک و به دنبال آن کاهش نیتروژن اوره‌ای پلاسما می‌شود (۱۱). اما برخی محققان نشان داده‌اند غلظت کم تانن متراکم (کمتر از ۵ درصد ماده خشک) در جیره، تأثیر مهمی بر فعالیت تخمیری شکمبه نداشته است(۱۰). مایرون و همکاران (۲۳) گزارش کردند کاهش کربوهیدرات در پوسته سویا نسبت به جو سبب کاهش تولید پروتئین میکروبی شکمبه و افزایش اوره شیر شد. از آنجا که اثر مستقل تیمار بر میانگین‌ها به‌صورت درجه سوم معنی‌دار شده است و با سایر نتایج مربوط به قابلیت هضم و مصرف ماده خشک همخوانی ندارد، تفسیر آن را با مشکل مواجه می‌کند.

متابولیت‌های خون و pH ادرار و مدفوع

غلظت هموگلوبین و شمارش گلبول‌های قرمز در این آزمایش تحت تأثیر جیره‌ها قرار نگرفتند (جدول ۶). در آزمایش سیلانیکو و همکاران (۳۰) پروفیل متابولیکی خون بزها با مصرف برگ‌های غنی از تانن بلوط، نوعی پسته وحشی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

جدول۵. اثر سطوح مختلف فراورده فرعی پسته (درصد ماده خشک جیره) بر pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه

مورد	تیمارهای آزمایشی (فراورده فرعی پسته: سیلاژ ذرت) ۱۵:۰	۱۰:۵	۵:۱۰	۰:۱۵	SE	اثر مستقل خطی قوسی تیمار L^1	Q^2	C^3
نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۶/۷^{b}	۱۵/۵^{b}	۱۹/۱^{a}	۱۶/۹^{b}	۰/۲۸	۰/۴۲	۰/۶۶	۰/۰۷
pH شکمبه	۶/۵۲	۶/۸۴	۶/۶۴	۶/۷	۰/۰۸	۰/۷۸	۰/۳۰	۰/۰۵

در هر ردیف بین اعداد میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

۱. Linear effect

۲. Quadratic effect

۳. Cubic effect

جدول۶. اثر سطوح مختلف فراورده فرعی پسته (درصد ماده خشک جیره) بر فاکتورهای متابولیک و سلامت دام

مورد	تیمارهای آزمایشی (فراورده فرعی پسته: سیلاژ ذرت) ۱۵:۰	۱۰:۵	۵:۱۰	۰:۱۵	SE	اثر مستقل خطی قوسی تیمار L^1	Q^2	C^3
هموگلوبین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۹/۵	۹/۳	۹/۴	۹/۲	۰/۱۲	۰/۳۸	۰/۸۱	۰/۵۷
تعداد گلبول‌های قرمز(10^6 در میلی‌لیتر)	۶/۵۰	۶/۳۰	۶/۴۷	۶/۳۶	۰/۳۵	۰/۸۶	۰/۸۴	۰/۳۱
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۵۹/۸	۶۰/۱	۵۸/۱	۵۷/۱	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۸۷	۰/۹۰
نیتروژن اوره‌ای خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۰/۹	۲۰/۸	۲۰/۷	۱۹/۹	۰/۱۷	۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۶۲
pH ادرار	۷/۷۸^{b}	۷/۹۷^{ab}	۸/^{a}۰۴	۸/۰۱^{a}	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۹۱	۰/۰۱
pH مدفوع	۶/۴۳	۶/۴۵	۶/۴۷	۶/۴۴	۰/۰۸	۰/۷۷	۰/۶۹	۰/۸۶

در هر ردیف بین اعداد میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

۱. Linear effect

۲. Quadratic effect

۳. Cubic effect

(Pistacia lenticus) و خرنوب تعیین شد. در این آزمایش مصرف مقادیر بالای تانن متراکم (۱/۱ تا ۱/۷ گرم در روز به ازای کیلوگرم وزن زنده) و فنول محلول (۰/۴ تا ۰/۹ گرم) بعد از ۱۵ روز اثرات منفی بر متابولیت‌های خونی مرتبط با کبد (آلکالین فسفاتاز، کلسترول، گاما گلوتامین ترانس پپتیداز) وکلیه‌ها (اوره، اسید اوریک، مواد معدنی) نداشت. سمیت برگ‌های بلوط و بیماری حاد گوسفند و گاو به حضور سطوح بالای تانن‌های قابل هیدرولیز آن (حدود ۲۰ درصد)، به‌ویژه گالوتانین‌ها مربوط می‌شود(۲۲). مسمومیت احتمالاً در اثر جذب مولکول‌های حاصل از تجزیه تانن قابل هیدرولیز و افزایش فنول‌ها در خون است که کبد مسئولیت سم‌زدایی آنها را به‌عهده دارد. آسیب اصلی تانن قابل هیدرولیز، خونریزی معده و روده، نکروز کبدی و تخریب کلیه با نکروزه شدن در ناحیه لوله مجاور نزدیک می‌باشد (۱۶). اندازه‌گیری پارامترهای خونی به‌منظور بررسی آثار سمی احتمالی تانن این خوراک انجام شد، اما افزودن فراورده فرعی پسته تا سطح ۱۵ درصد خوراک

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

گاوهای شیری هلشتاین اثر منفی بر متابولیت‌های اندازه‌گیری شده در طول دوره آزمایش نشان نداد. نمونه‌گیری از ادرار به‌منظور بررسی حضور خون در ادرار و pH آن انجام شد. اگرچه pH ادرار با افزایش سطح مصرف فراورده فرعی پسته به‌صورت کاملاً خطی افزایش یافت (P< ۰/۰۱)، اما هیچ‌گونه علائمی مبنی بر غیرطبیعی بودن رنگ و pH آن بین تیمارها وجود نداشت. در این شرایط، pH مدفوع بین تیمارها در حدود ۶/۴ ثابت بود (جدول ۶). در مورد بررسی علت افزایش pH ادرار در این آزمایش، اندازه‌گیری غلظت پتاسیم در نمونه فراورده فرعی مورد استفاده و ادرار، هم‌چنین اندازه‌گیری غلظت ترکیبات فنولی در ادرار توصیه می‌شود. آهنگی (۱) و فروغ عامری (۶) به‌ترتیب مقادیر ۷/۶ و ۴/۵ درصد پتاسیم در پوسته نرم خارجی پسته و فراورده فرعی پسته گزارش کردند.

قابلیت هضم مواد مغذی

مطابق با جدول ۷، قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، در حالی‌که قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و ADF با افزودن فراورده فرعی پسته در جیره گاوها، به‌صورت خطی کاهش یافتند (P<۰/۰۵). در آزمایش وهمنی (۷) حضور این فراورده فرعی تا سطح ۶ درصد جیره گاوهای شیری هلشتاین اوایل شیردهی اثر منفی بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی نداشت. بنابراین به‌نظر می‌رسد استفاده از فراورده فرعی پسته تا سطوح کمتر از ۱۰ درصد وجایگزینی با بخشی از علوفه خوراک با آن، اثر منفی بر قابلیت هضم مواد مغذی در گاو شیری هلشتاین نداشته باشد. فروغ عامری (۶) نیز با جایگزینی ۵۰ درصد از جیره خالص یونجه با فراورده فرعی خشک یا سیلو شده پسته، تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، پروتئین خام و فیبر خام در گوسفندان نر کرمانی گزارش نکرد.

به نظر می‌رسد در کاهش قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و دیواره سلولی خوراک با افزایش سطح فراورده فرعی پسته در جیره، عوامل مختلفی از جمله ماهیت فیزیکوشیمیایی، نوع و مقدار کربوهیدرات‌های ساختمانی و حضور تانن مؤثر باشند. تانن متراکم موقعیت‌های اتصال، کلونی شدن، فعالیت آنزیمی اکوسیستم میکروبی شکمبه و به‌دنبال آن تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای بخش‌های مختلف خوراک را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۷). تانن‌ها ممکن است قابلیت هضم دیواره سلولی را با باند کردن آنزیم‌های باکتریایی و یا تشکیل کمپلکس‌های غیر قابل هضم با کربوهیدرات‌های دیواره سلولی کاهش دهند (۹). در یک آزمایش سطح بالای لیگنین و تانن متراکم تفاله انگور و پوسته بیرونی پسته سبب کاهش نرخ تجزیه‌پذیری مؤثر NDF آنها شد (۲۶). نتایج برخی آزمایش‌ها نشان دادند که ترشح مدفوعی نیتروژن نامحلول در شوینده خنثی با مصرف پروآنتوسیانیدین (تانن متراکم) به‌طور خطی افزایش یافته و این احتمال وجود دارد که تخمین بالاتر NDF مدفوع، سبب محاسبه کمتر قابلیت هضم ظاهری NDF شود(۲۷). از طرفی طبق نظر تایتگمیر (Titgemeyer) (۳۱) تجزیه‌پذیری دیواره سلولی بیشتر به ساختمان آن بر می‌گردد تا به محیط شکمبه یا زمان ماندگاری. بنابراین، اگرچه سیستم شوینده‌های فیبری اطلاعات ارزشمندی درباره تجزیه‌پذیری دیواره سلولی به ما می‌دهد، اما اندازه‌گیری ترکیبات مونومری دیواره سلولی (مونوساکاریدها، فنول‌ها، گروه‌های استیل) می‌توانند برای ارزیابی فاکتورهایی که تخمیر را محدود می‌کنند، مفیدتر باشد.

نتایج آزمایش‌های مختلف اثرات متفاوتی از تانن را روی هضم پروتئین نشان داده‌اند که از آثار مثبت تا منفی بسته به غلظت و ماهیت تانن و ترکیبات موجود در خوراک متغیر است. مکانیسم‌های بهبود بازدهی استفاده از پروتئین توسط تانن‌ها عمدتاً با افزایش پروتئین عبوری، افزایش بازجذب اوره به شکمبه و بهبود بازدهی میکروبی است(۲۷). بخش عمده‌ای از اتصالات بین تانن و ماکرومولکول‌های دیگر در شکمبه، که آنها را از دسترس هضم میکروبی خارج می‌کند، در حضور pH اسیدی شیردان شکسته شده و در روده باریک می‌توانند مورد هضم و جذب قرار گیرند (۲۷). از آنجایی که پروتئین می‌تواند در روده باریک هضم و جذب شود، عدم تغییرات معنی‌دار در

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

جدول.۷ اثر سطوح مختلف فراورده فرعی پسته (درصد ماده خشک) بر میانگین درصد قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

درصد قابلیت هضم ظاهری	تیمارهای آزمایشی (فراورده فرعی پسته: سیلاژ ذرت)				SE	اثر مستقل خطی قوسی تیمار		
	۱۵:۰	۱۰:۵	۵:۱۰	۰:۱۵		L^1	Q^2	C^3
ماده خشک	۷۰/۳^{a}	۶۸/۸^{ab}	۶۸/۴^{ab}	۶۷/۷^{b}	۰/۲۷	۰/۰۳	۰/۶۷	۰/۷۱
ماده آلی	۷۱/۷^{a}	۷۰/۱^{ab}	۶۹/۴^{ab}	۶۸/۴^{b}	۰/۲۶	۰/۰۱	۰/۷۲	۰/۷۱
پروتئین خام	۷۱/۲	۷۰/۲	۷۰/۹	۶۹/۶	۰/۳۰	۰/۳۴	۰/۵۶	۰/۳۹
NDF	۵۵/۳^{a}	۵۳/۲^{ab}	۵۰/۹^{b}	۵۱/۰^{b}	۰/۳۵	۰/۰۳	۰/۴۳	۰/۶۷
ADF	۵۴/۱^{a}	۴۹/۶^{ab}	۴۸/۶^{ab}	۴۷/۰^{b}	۰/۴۳	۰/۰۳	۰/۵۱	۰/۶۷

در هر ردیف بین اعداد میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

۱. Linear effect

۲. Quadratic effect

۳. Cubic effect

قابلیت هضم ظاهری پروتئین در این آزمایش ممکن است به علت حذف باندهای تانن-پروتئین در شیردان باشد؛ در حالی‌که پلی ساکاریدهای ساختمانی از ناحیه اصلی هضمی خود که شکمبه است عبور کرده‌اند. نتایج آزمایش بهلولی و ناصریان (۱۳) نشان داد که قابلیت هضم *in vitro* یونجه به‌عنوان منبع کربوهیدرات ساختمانی بیش از کنجاله سویا به‌عنوان منبع پروتئینی، تحت تأثیر حضور تانن پوسته پسته در محیط انکوباسیون قرار گرفت.

فعالیت نشخوار و جویدن

با افزایش سطح فراورده فرعی پسته در جیره گاوها، زمان نشخوار ($P<۰/۰۵$) و کل فعالیت جویدن ($P<۰/۰۱$) در دام‌ها به‌طور خطی کاهش یافتند (جدول ۸). زمان جویدن به ازای ۱ کیلوگرم NDF یا ADFمصرفی (دقیقه در روز) در جیره ۴ نسبت به جیره۱ و به ازای ۱ کیلوگرم ماده خشک مصرفی در جیره ۴ نسبت به سایر جیره‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P< ۰/۰۵$). مطابق نتایج وایدنر و همکاران (۳۴)، اندازه کوچک ذرات سبب فرار سریع‌تر آنها از شکمبه شده و سبب کاهش قابلیت هضم فیبر و ماده خشک می‌شود. از طرفی، سرعت عبور ذرات به فاکتور اندازه ذرات و جرم حجمی آنها بر می‌گردد. هم‌چنین با افزایش یکنواختی توده داخل شکمبه، احتمال فرار ذرات کاهش می‌یابد. تیموری ۴ گزارش کرد که علاوه بر اندازه ذرات، جرم حجمی لحظه‌ای نیز بایستی به‌عنوان عامل تخفیف دیواره سلولی به‌عنوان فیبر مؤثر به‌کار رود؛ در آزمایش مذکور افزایش جرم حجمی لحظه‌ای علوفه و جیره، نرخ عبور مواد جامد را افزایش داد. از آنجایی که زمان نشخوار و جویدن نسبت به مصرف NDF و ADF نیز به‌صورت خطی کاهش یافتند، این احتمال وجود دارد عواملی چون خصوصیات فیزیکی فراورده فرعی پسته به‌ویژه جرم حجمی آن سبب کاهش فیبر مؤثر و فعالیت جویدن در دام شده باشد و برای استفاده از این خوراک در بخش علوفه‌ای جیره، بررسی بیشتر خصوصیات فیزیکی و نیز ترکیبات مونومری کربوهیدرات‌های آن ضروری به‌نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق جایگزینی فراورده فرعی پسته با سیلاژ ذرت تا سطح ۱۵ درصد ماده خشک جیره گاوهای هلشتاین اوایل شیردهی اگرچه اثر منفی بر متابولیت‌های خونی اندازه‌گیری

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

جدول۸ اثر سطوح مختلف فراورده فرعی پسته (درصد ماده خشک جیره) بر زمان نشخوار، غذا خوردن و جویدن

مورد	تیمارهای آزمایشی (فراورده فرعی پسته: سیلاژ ذرت) ۱۵:۰	۱۰:۵	۵:۱۰	۰:۱۵	SE	اثر مستقل خطی قوسی تیمار L^1	Q^2	C^3
نشخوار (ساعت در روز)	۸/۷^{a}	۷/۸^{ab}	۸/۰^{ab}	۵/۹^{b}	۰/۲۴	۰/۰۴	۰/۲۸	۰/۱۲
غذا خوردن (ساعت در روز)	۵/۹^{a}	۵/۳^{ab}	۴/۸^{ab}	۴/۶^{b}	۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۳۸	۰/۴۰
کل جویدن (ساعت در روز)	۱۴/۵^{a}	۱۳/۱^{a}	۱۲/۸^{a}	۱۰/۵^{b}	۰/۲۵	۰/۰۱	۰/۵۷	۰/۲۸
نشخوار به ازای ۱ کیلوگرم مصرف ماده خشک (دقیقه در روز)	۱۶/۹^{a}	۱۵/۳^{ab}	۱۵/۲^{ab}	۱۱/۲^{b}	۰/۳۴	۰/۰۲	۰/۳۱	۰/۲۲
جویدن به ازای ۱ کیلوگرم مصرف ماده خشک (دقیقه در روز)	۲۸/۸^{a}	۲۵/۷^{a}	۲۴/۴^{a}	۱۹/۹^{b}	۰/۳۶	۰/۰۰	۰/۷۱	۰/۵۵
نشخوار به ازای ۱ کیلوگرم مصرف NDF (دقیقه در روز)	۵۶/۰	۵۲/۶	۵۴/۵	۴۲/۰	۰/۶۳	۰/۰۸	۰/۲۷	۰/۲۰
جویدن به ازای ۱ کیلوگرم مصرف NDF (دقیقه در روز)	۹۵/۱^{a}	۸۸/۲^{ab}	۸۷/۵^{ab}	۷۴/۷^{b}	۰/۶۷	۰/۰۴	۰/۶۰	۰/۵۴
نشخوار به ازای ۱ کیلوگرم مصرف ADF (دقیقه در روز)	۸۰/۷^{a}	۷۵/۰^{a}	۷۷/۰^{a}	۵۸/۸^{b}	۰/۶۶	۰/۰۸	۰/۲۷	۰/۲۰
جویدن به ازای ۱ کیلوگرم مصرف ADF (دقیقه در روز)	۱۳۶/۹^{a}	۱۲۵/۹^{ab}	۱۲۳/۸^{ab}	۱۰۴/۷^{b}	۰/۸۰	۰/۰۲	۰/۶۱	۰/۵۴

در هر ردیف بین اعداد میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

۱. Linear effect

۲. Quadratic effect

۳. Cubic effect

شده، تولید روزانه شیر و درصد ترکیبات آن نشان نداد، اما تولید روزانه چربی شیر، شیر تصحیح شده براساس ۴ درصد چربی و شیر تصحیح شده اقتصادی را به‌صورت خطی کاهش داد. با توجه به نتایج این آزمایش، به‌نظر می‌رسد بتوان از فراورده فرعی پسته با توجه به ترکیب شیمیایی آن، تا سطح ۱۰ درصد ماده خشک جیره و همراه با علوفه‌های خوش‌خوراک دیگر در تغذیه گاوهای پر تولید هلشتاین استفاده نمود. کاهش فعالیت جویدن دام و چربی شیر با مصرف این خوراک نیز لزوم انجام تحقیقات بیشتر در زمینه خصوصیات فیزیکی و فیبر مؤثر این خوراک و ترکیبات سازنده دیواره سلولی آن را نشان می‌دهد. هم‌چنین بررسی روش‌های اندازه‌گیری مقدار تانن و انواع آن و نیز ارزیابی ارزش غذایی ارقام مختلف فراورده فرعی پسته و روش‌های فرآوری آنها ضروری به‌نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاری و مساعدت مسئول محترم شرکت توس داشت فیض آباد مشهد، جناب آقای مهندس حسین پور، در تهیه فراورده فرعی پسته، تشکر و قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

منابع مورد استفاده

۱. آهنگی، م. ا. ۱۳۷۲. بررسی فیتو شیمیایی پوسته خارجی گونه‌های مختلف پسته منطقه رفسنجان و تعیین املاح معدنی آن به روش اتمیک ابزربشن. پایان نامه دکتری، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

۲. باشتنی، م.۱۳۸۳. اثر مکمل چربی با منابع مختلف کربوهیدرات غیر فیبری بر عملکرد شیردهی گاوها و بزهای شیری. پایان نامه دکتری علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. بهلولی ع.، ع. ع. ناصریان و ر. ولی زاده. ۱۳۸۶. اندازه‌گیری ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم آزمایشگاهی محصولات فرعی ارقام مختلف پسته. مجموعه مقالات سومین همایش ملی بررسی ضایعات کشاورزی (SOLAP3). صفحه ۵۴-۳۴۷.

۴. تیموری یانسری، ا. ۱۳۸۳. بررسی اثرات عوامل مؤثر در تعیین عامل مؤثر فیزیکی فیبر منابع خوراکی در تغذیه نشخوارکنندگان. پایان‌نامه دکتری علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۵. سیدمومن، س. م. ۱۳۸۲. مطالعه اثرات سطوح مختلف بقایای پوست‌گیری پسته و تانن موجود در آن بر رشد بدن و تولید کرک بز کرکی رائینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج.

۶. فروغ عامری، ن. ۱۳۷۶. تعیین ارزش غذایی و قابلیت هضم پوسته نرم رویی پسته به صورت خشک و سیلو شده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۷. وهمنی، پ. ۱۳۸۴. ترکیب شیمیایی، تجزیه‌پذیری و ناپدید شدن شکمبه‌ای – روده‌ای فراورده فرعی پسته و استفاده از آن در جیره گاوهای شیرده هلشتاین در اواسط شیردهی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

8. Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed., AOAC Inc., Arlington, VA.
9. Barry, T. N., T. R. Manley and S. J. Duncan. 1986. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pedunculatus* for sheep. 4. Sites of carbohydrate and protein digestion as influenced by dietary reactive tannin concentration. Br. J. Nutr. 55: 123–137.
10. Barry, T. N. and W. C. McNabb. 1999. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. Br. J. Nutr. 81: 263–272.
11. Ben Salem, H., H. P. S. Makkar, A. Nefzaoui, L. Hassayoun and S. Abidi. 2005b. Benefit from the association of small amounts of tannin-rich shrub foliage (*Acacia cyanophylla Lindl*.) with soybean meal given as supplements to Barbarian sheep fed on oaten hay. Anim. Feed Sci. Technol. 122:173–186.
12. Bhatta, R. S. Vaithiyanathan, N. P. Singh and D. L. Verma. 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 Rumin. Res. 67 : 75–83.
13. Bohluli, A. and A. A. Naserian. 2007. Pistachio hull tannin affected digestibility of soybean meal and alfalfa during in vitro digestion. J. Anim. Sci. Vol. 85. suppl. 1/ J. Dairy Sci. Vol. 90. suppl. 1/ Poult. Sci. Vol. 86. Suppl. 1. P:99.
14. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Website: http://www.faostat.fao.org.
15. FeedTag, Calculate Energy Values from Proximate Analysis. Website: http://animalscience.ucdavis. edu/java/ LivestockSystemMgt/FeedTag/default.htm
16. Filippich, L. J., J. Zhu and M. T. Alsalmi. 1991. Hepatotoxic and nephrotoxic principles in terminal oblongata. Res. Vet. Sci. 50:170-7.
17. Guimaraes-Beelen, P. M., T. T. Berchielli, R. Beelen and A. N. Medeiros. 2006. Influence of condensed tannins from Brazilian semi-arid legumes on ruminal degradability, microbial colonization and ruminal enzymatic activity in Saanen goats. Small Rumin. Res. 61: 35–44.
18. Harrison, D. G., D. E. Beever, D. J. Thomson and D. F. Osbourn. 1973. The influence of diet upon quantity and types of amino acids entering and leaving the small intestine of sheep. J. Agric. Sci. 81:391-9.
19. Labavitch, J. M., C. M. Heintz, H. L. Rae and A. A. Kader. 1982. Physiological and compositional changes associated with maturation of 'Kerman' pistachio. J. Amer. Soe. Hort. Sci. 107(4): 688-692 .
20. Makkar, H. P. S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Rumin. Res. 49: 241–256.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]

21. Makkar, H. P. S. and B. Singh. 1992. Effect of wood ash on tannin content of Oak (*Quercus incana*) leaves. Bioresour. Technol. 41: 85–86.
22. Mcsweeney, C.S., B. Palmer and R. Bunch. 2001. Effect of the tropical forage calliandra on microbial protein synthesis and ecology in the rumen. J. Appl. Microbiol. 90: 78–88.
23. Miron, J., M. Nikbachat, A. Zenou, D. Ben-Ghedalia, R. Solomon, E. Shoshani, I. Halachmi, N. Livshin, A. Antler, and E. Maltz. 2004. Lactation performance and feeding behavior of dairy cows supplemented via automatic feeders with soy hulls or barley based pellets. J. Dairy Sci. 87:3808–3815.
24. Mowrey, A. and J. N. Spain. 1999. Results of a nationwide survey to determine feedstuffs fed to lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 82: 445–451.
25. Naserian, A. A. and P. Vahmani. 2005. Nutritive value of pistachio hull and effect on feed intake, milk yield compositions of early lactation Saanen goats. IV International Symposium on pistachio and almond _ ISHS_Tehran_ Iran, May 22-25. P: 182-3.
26. Ramrez, R. G., R. R. Neira-Morales, R. A. Ledezma-Torres and C. A.Garibaldi-Gonzalez. 2000. Ruminal digestion characteristics and effective degradability of cell wall of browse species from northeastern Mexico. Small Rum. Res. 36: 40–55.
27. Reed, J. D. 1995. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. J. Anim. Sci. 73:1516-1528.
28. SAS, 2002. SAS User's Guide. SAS Institute Inc., Version 8.02. Cary, NC, USA.
29. Shakeri, P. and H. Fazaeli. 2005. Effect of diets contained pistachio by-product on the performance of fattening lambs. IV International Symposium on pistachio and almond _ ISHS_Tehran_ Iran. May 22-25.
30. Silanikove, N., D. Shinder, N. Gilboa, M. Eyal and Z. Nitsan. 1996. Polyethylene glycol binding to plant samples as an assay for the biological effects of tannins: predicting the negative effects of tannins in Mediterranean browse on rumen degradation. J. Agric. Food Chem. 44:3230–3234.
31. Titgemeyer, E. C., M. G. Cameron, L. D. Bourquin and G. C. Fahey. 1991. Digestion of cell wall components by dairy heifers fed diets based on alfalfa and chemically treated oat hulls. J Dairy Sci. 74:102-1037.
32. Van Soest, P. J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analysis and its application t o forages. J. Anim. Sci. 26:119.
33. Waghorn, G. C., I. D. Shelton, W. C. McNabb and S. N. McCutcheon. 1994. Effects of condensed tannin in *Lotus pedunculatus* on nutritive value for sheep. 2. Nitrogenous aspects. J. Agric. Sci. (Cambridge) 123:109–119.
34. Weidner, S. J. and R. J. Grant. 1994. Altered ruminal mat consistency by high percentages of soybean hulls fed to lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 77: 522-532.
35. West, J.W., G.M. Hill and P.R. Utley. 1993. Peanut skins as a feed ingredient for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 76:590-599.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.15.3]