



تأثیر جایگزینی جو با سطوح مختلف ضایعات پخته شده سیب زمینی در جیره بر عملکرد رشد، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و ویژگی‌های کیفی و کمی لاشه بره‌های نر پرواری زل

*یداله چاشنی‌دل^۱، حسین کلارستانی^۲ و علیرضا جعفری صیادی^۳

^۱دانشیار، ^۲دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد و ^۳آمری گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات،

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۹

چکیده

سابقه و هدف: ضایعات سیب زمینی می‌تواند به‌عنوان یک ماده خوراکی غنی از انرژی در جیره مصرفی دام‌های پرواری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین مقدار انرژی قابل متابولیسم در این محصول برابر با انرژی دانه جو است ولی نشاسته آن در شکمبه آهسته‌تر تخمیر می‌شود. مطالعات علمی روی دام‌های پرواری این نکته را نشان داد که فرآوری ضایعات سیب زمینی به روش پختن و سایر روش‌های فرآوری آن در جیره مصرفی نشخوارکنندگان، دارای اثرات بهبود دهنده بر عملکرد رشد و قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی است. با توجه به این نکته، این تحقیق به منظور بررسی تأثیر جایگزینی دانه جو با سطوح مختلف ضایعات پخته شده سیب زمینی در جیره بر عملکرد رشد، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و ویژگی‌های کیفی و کمی لاشه بره‌های نر پرواری زل انجام شد.

مواد و روش‌ها: برای انجام این تحقیق، تعداد ۲۰ رأس بره نر زل با میانگین وزن اولیه 23 ± 2 کیلوگرم و سن 15 ± 15 روز، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار به مدت ۸۰ روز، پروار شدند. تیمارها شامل چهار جیره غذایی حاوی صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد ضایعات سیب زمینی پخته شده جایگزین دانه جو بر اساس ماده خشک بودند.

یافته‌ها: نتایج مربوط به صفات عملکردی نشان داد که بره‌هایی که جیره‌های حاوی ۳۰ و ۴۵ درصد ضایعات سیب زمینی پخته شده دریافت کردند نسبت به دو گروه دیگر وزن پایانی بالاتری داشتند ($P < 0.05$) در حالی که میزان خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بره‌ها تحت تاثیر جیره‌های غذایی قرار نگرفت. نتایج قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی نشان داد که جیره‌های حاوی ۴۵ درصد ضایعات سیب زمینی پخته شده دارای بالاترین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و جیره شاهد دارای بالاترین قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خشتی بود ($P < 0.05$). نتایج تجزیه ترکیبات شیمیایی لاشه بره‌ها نشان داد که استفاده از سطوح مختلف ضایعات سیب زمینی تنها بر درصد رطوبت لاشه تأثیر معنی‌داری داشت ($P < 0.05$) و خصوصیات لاشه بره‌ها بین گروه‌های مختلف آزمایشی دارای اختلاف آماری معنی‌داری نبودند.

نتیجه‌گیری: نتیجه کلی تحقیق نشان داد که با توجه به نتایج عملکرد رشد به خصوص افزایش وزن نهایی همراه با افزایش سطح مصرف ضایعات پخته شده سیب زمینی و نیز افزایش قابلیت هضم ماده خشک جیره، این ضایعات فرآوری شده جایگزین

*نویسنده مسئول: ychashnidel2002@yahoo.com

مناسبی برای دانه جو به عنوان منبع انرژی در جیره است. همچنین استفاده از سطوح مختلف ضایعات پخته شده سیب زمینی بر خصوصیات لاشه بره‌های پرواری در پایان آزمایش تأثیر معنی‌داری نداشت.

واژه‌های کلیدی: افزایش وزن، قابلیت هضم، کیفیت لاشه، پسماند سیب زمینی، بره پرواری

مقدمه

عوامل نامناسب آن مقدار رطوبت بالا است و سبب کاهش مصرف ماده خشک می‌شود (۴۵). امروزه با استفاده از روش‌هایی مانند خشک کردن، این مشکل تا حدود بسیار زیادی برطرف شده است. سیب زمینی اساساً به‌عنوان یک منبع انرژی در نظر گرفته می‌شود که به دلیل محتوی بالا کربوهیدرات در حدود ۷۵ تا ۸۰ درصد می‌باشد (۲۱). سیب‌زمینی منبع فقیری از پروتئین است که تقریباً در حدود ۶ تا ۱۲ درصد از ماده خشک سیب زمینی را پروتئین خام تشکیل می‌دهد (۲۱). نتایج مطالعات نشاد داد که سیب‌زمینی‌های حذفی می‌تواند یک جایگزین مناسبی برای جو باشد که می‌توان ۵۰ درصد از دانه غلات مورد نیاز برای دام‌های پرواری را با سیب‌زمینی جایگزین کرد (۲۳ و ۲۲). سیب زمینی دارای رطوبت بالا و مواد ضدتغذیه‌ای می‌باشد، لذا برای مصرف بهینه سیب‌زمینی باید پخته شود (۴۶). شرایط آب و هوایی خاص مانند دمای زیاد، یخبندان، شدت نور، pH، شوری خاک و رطوبت بر عملکرد و کیفیت سیب زمینی موثرند (۲۹). به نظر می‌رسد که استفاده از سیب زمینی‌های حذفی می‌تواند یک جایگزین مناسبی برای دانه جو و یا سایر دانه‌های غلات باشد و همچنین ضایعات سیب زمینی دارای رطوبت بالا و مواد ضد تغذیه‌ای نیز می‌باشد، لذا برای مصرف بهینه آن باید مورد فرآوری قرار گیرد (۲۲ و ۲۳). گزارش شده است که استفاده از ضایعات سیب زمینی و همچنین فرآوری آن در جیره غذایی نشخوارکنندگان اثر مثبت روی عملکرد رشد حیوانات داشت (۱۲) و (۳۷). با توجه به ضرورت شناسایی و معرفی منابع جدید و بومی تأمین‌کننده انرژی جیره لازم است

ضایعات سیب زمینی شامل ضایعات حاصل از فرآوری آن در صنایع غذایی، سیب زمینی‌های ریز و درشت حذفی، سیب زمینی‌های سرخ شده غیر قابل استفاده در صنعت خوراک آماده، پوسته بخارپز شده و سایر پس مانده‌های حاصل از فرآوری سیب‌زمینی غیر قابل مصرف برای تغذیه انسانی می‌باشد (۳۷). سیب زمینی یکی از محصولات مهم جهان بعد از برنج، گندم و ذرت می‌باشد. تولید سالیانه سیب‌زمینی در ایران حدود ۵ میلیون تن است که استان همدان با تولید سالانه حدود ۹۷۰ هزار تن سیب‌زمینی تابستانه و پاییزه، ۲۵ درصد تولید سیب زمینی کشور را داراست (۳۹). همچنین تقریباً حدود ۳۵ درصد از کل محصول سیب زمینی به‌دست آمده در طی فرآوری به‌عنوان ضایعات به هدر می‌رود و این ضایعات به سرعت تخمیر شده و اگر به درستی مصرف نشود به مشکلات زیست محیطی افزوده می‌شود. سیب زمینی اساساً به‌عنوان یک ماده خوراکی غنی از انرژی است (۳۵) و مقدار انرژی قابل متابولیسم در ضایعات حاصل از سیب زمینی خام بر اساس ماده خشک برابر با انرژی دانه غلاتی مانند جو می‌باشد، با این تفاوت که نشاسته آن در شکمبه نشخوارکنندگان آهسته‌تر تخمیر می‌شود ولی در حین پختن قابلیت هضم نشاسته آن از ۴ تا ۵۵ درصد افزایش می‌یابد (۳۰) و گلیکوساید آلکالوئید (سولانین) و ممانعت‌کننده آنزیم پروتئاز را دنا توره و غیرفعال می‌کند (۴۶). سیب‌زمینی پخته شده با توجه به تغییر ساختمان نشاسته آن، به آسانی توسط دام قابل پذیرش بوده و از خوش‌خوراکی بالایی برخوردار است و یکی از

متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک)، میلی لیتر گاز تولیدی از ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک ماده خوراکی مورد آزمایش پس از ۲۴ ساعت، مقدار پروتئین خام (درصد ماده خشک)، مقدار چربی خام (درصد) و مقدار خاکستر (درصد) بود. این پژوهش در ایستگاه تحقیقاتی نشخوارکنندگان، دانشکده علوم دامی و شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد که در آن از تعداد ۲۰ رأس بره نر زل با میانگین سن 15 ± 195 روز و میانگین وزن 32 ± 32 کیلوگرم استفاده شد. جیره‌های مورد آزمایش به ترتیب شامل: ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد ضایعات سیب‌زمینی پخته شده به جای دانه جو در جیره، بود. حیوانات مورد آزمایش در جایگاه‌های انفرادی فلزی با ابعاد (طول، عرض و ارتفاع) $1 \times 1/1 \times 0/85$ متر مجهز به ظرف‌های آب و خوراک نگهداری شدند. خوراک مصرفی مطابق با جیره‌های تنظیم شده دو نوبت در روز و آب به صورت آزاد در اختیار بره‌های آزمایشی قرار گرفت. دام‌های آزمایشی در مدت ۱۴ روز (دوره عادت پذیری) علیه بیماری‌های آنتروتوکسمی و تب برفکی واکسینه و به منظور بر طرف کردن آلودگی‌های انگلی، داروی ضد انگل (آلبندازول) خورانده شدند. دام‌های آزمایشی در جایگاه‌های مربوطه به طور تصادفی تقسیم و در این مدت علاوه بر عادت‌پذیری به محیط قفس و جیره‌های آزمایشی، حد اشتهای آنها نیز تعیین شد. دوره اصلی آزمایش ۸۰ روز بود که در این مدت به فاصله هر ۱۵ روز یک بار بره‌ها پس از اعمال ۱۲ ساعت محرومیت از خوراک توزین شدند. در ابتدای هر روز قبل از خوراک دادن، پس مانده خوراک روز قبل جمع‌آوری و توزین و بر اساس آن مقدار خوراک مصرفی روز بعد تعیین شد. جیره‌ها به وسیله نرم‌افزار جیره‌نویسی $SRNS^2$ نسخه (۱/۹) تنظیم (۳۸) و

استعداد تولید و ارزش غذایی ضایعات سیب‌زمینی بر عملکرد دام‌های پرواری تعیین شود. همچنین با توجه به این که تحقیقات علمی محدودی در رابطه با اثرات استفاده از ضایعات سیب‌زمینی به صورت فرآوری شده به روش پختن با بخار و خشک کردن و همچنین جایگزینی آن به عنوان منبع انرژی در جیره غذایی دام‌های پرواری انجام شده بود، در این مطالعه اثرات جایگزینی دانه جو با سطوح مختلف ضایعات پخته شده سیب‌زمینی روی عملکرد رشد، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و ویژگی‌های کیفی و کمی لاشه بره‌های نر پرواری زل مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مقدار مورد نیاز ضایعات سیب‌زمینی از منطقه لاله جین استان همدان تهیه و پس از انتقال به کارخانه تهیه پودر ماهی، ابتدا با دستگاه خردکن چکشی به قطعات کوچکتر خرد و سپس در مخازن مخصوص پخت مجهز به گردان پارویی، در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد، با حرارت غیر مستقیم بخار آب و به مدت ۶۰ دقیقه پخته شده و با استفاده از سیستم خشک کن (کارخانه شالیکوبی) محصول پخت شده خشک و سپس آسیاب شد. ترکیبات شیمیایی ضایعات پخته شده سیب‌زمینی در این آزمایش شامل رطوبت، پروتئین خام، چربی خام بر اساس انجمن رسمی شیمی دانان کشاورزی (۲۰۰۲) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی طبق روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۳) در آزمایشگاه تعیین شد (۲ و ۴) که به ترتیب ۷۵/۲، ۵۰/۷، ۱/۰ و ۴ درصد و مقدار انرژی قابل متابولیسم آن $3/12$ مگا کالری در هر کیلوگرم بود که با استفاده از معادلات انرژی قابل متابولیسم $ME (MJ/kg DM) = 1.06 + 0.157 \times GP$ ($+ 0.0084 \times CP + 0.0022 \times EE - 0.0081 \times CA$) محاسبه شد (۸). در این معادله ME انرژی قابل

1. Small Ruminant Nutrition System (SRNS)

براساس جداول احتیاجات غذایی (۲۰۰۷) تهیه و آماده‌سازی شدند (۲۵). جدول (۱)، ترکیب مواد خوراکی و تجزیه شیمیایی جیره غذایی مورد استفاده در این تحقیق را نشان می‌دهد.

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

Table 1. The feed components and chemical composition of experimental (DM basis)

تیمارها حاوی سطوح مختلف سیب زمینی پخته شده در جیره (درصد)				ماده خوراکی (درصد)	
Levels of baked potatoes (%)				Ingredients (% of diet)	
45	30	15	0		
0	15	30	45	(Barley)	دانه جو
45	30	15	0	(Baked potatoes)	سیب زمینی پخته شده
28	29	30	30	(Corn silage)	سیلاژ ذرت
2	1	0	0	(Wheat straw)	کاه گندم
9	11.5	13.5	16	(Wheat bran)	سیوس گندم
15	12.5	10.5	8	(Soybean meal)	کنجاله سویا
0.33	0.33	0.33	0.33	(Salt)	نمک
0.37	0.37	0.37	0.37	(Mineral and vitamin premix ¹)	مکمل معدنی + ویتامینی ^۱
0.3	0.3	0.3	0.3	(Limestone)	کربنات کلسیم
				(Calculated composition)	ترکیب شیمیایی جیره
65.7	65.4	65.5	65	(Dry matter (%))	ماده خشک
14.2	13.85	13.9	14	(Crude protein (%))	پروتئین خام
27.8	28.0	28.1	28.8	(NDF (%))	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
2.67	2.63	2.63	2.61	(ME (Mcal/kg))	انرژی قابل سوخت ساز
94.25	94.2	93.8	93.7	(Organic matter (%))	ماده آلی
53.43	53.62	53.37	52.45	(NFC (%))	کربوهیدرات غیر الیافی ^۲
3.2	3.2	3.3	3.4	(Ash (%))	خاکستر
22.7	22.8	22.6	23.6	(Hemi cellulose (%))	همی سلولز (درصد)
2.1	2.2	2.3	2.2	(Cellulose (%))	سلولز
1.37	1.33	1.33	1.35	(Ether extract (%))	عصاره اتری

^۱هر کیلوگرم از مکمل شامل ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین آ، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین د و ۰/۱ گرم ویتامین ای. هر کیلوگرم از مکمل شامل: ۱۸۰ گرم کلسیم، ۹۰ گرم فسفر، ۲۰ گرم منیزیم، ۶۰ گرم سدیم، ۲ گرم منگنز، ۳ گرم آهن، ۰/۳ گرم مس، ۳ گرم روی، ۰/۱ گرم کبالت، ۰/۱ گرم سلنیم، ۰/۱ گرم ید، ۳ گرم آنتی‌اکسیدانت

^۲روش محاسبه کربوهیدرات غیرالیافی: $NFC=100-(\%NDF+\%CP+\%EE+\%Ash)$

نامحلول در شوینده اسیدی به روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۳) تعیین شد. در روزهای ۷۰ تا ۷۷ آزمایش برای تعیین قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی اقدام شد. در طی این ۷ روز، باقی مانده مواد خوراکی و مدفوع دام‌ها به تعداد ۲۰ رأس که در قفس‌های

برای تعیین ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی شامل درصد ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر هر یک از نمونه‌های خوراکی با استفاده از روش‌های توصیه شده انجمن رسمی شیمی دانان کشاورزی (۲۰۰۲) و مقادیر الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف

آسیاب شدند. سپس نمونه‌های خوراک مصرفی و باقی مانده و نمونه مدفوع در آزمایشگاه، مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند.

داده‌ها با کمک نرم افزار SAS (نسخه ۲۰۰۵) ویرایش ۹/۱ به روش GLM تجزیه و تحلیل شدند (۳۳). همچنین برای محاسبه وزن نهایی، وزن اولیه بره‌ها به عنوان کوواریت در مدل قرار داده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن سطح معنی داری ۰/۰۵ انجام شد. در این آزمایش از طرح آزمایشی کاملاً تصادفی استفاده شد که مدل آماری آن به صورت زیر است:

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

در این مدل Y_{ij} : متغیر وابسته، μ : میانگین کل، T_i : اثر جیره و e_{ij} : اثرات اشتباه آزمایشی است.

نتایج و بحث

تا ۵۰ درصد در جیره، مصرف ماده خشک به صورت خطی کاهش یافت. در این آزمایش، افزایش وزن روزانه تیمارها نسبت به گروه شاهد و بازده خوراک مصرفی نیز با افزایش سطح ضایعات سیب زمینی در جیره کاهش یافت (۱۷). در یک پژوهش دیگر روی بره‌های پرواری، ضایعات حاصل از فرآوری سیب زمینی در سه سطح صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد جایگزین دانه ذرت شد. نتایج این آزمایش نشان داد که از نظر مصرف ماده خشک، قابلیت هضم الیاف خام و عصاره عاری از نیتروژن، تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد، ولی وزن نهایی و افزایش وزن روزانه در این آزمایش به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۲۸). کاهش مصرف خوراک با افزودن سطوح ضایعات پخته شده سیب زمینی به دلیل پایین بودن قابلیت استفاده پروتئین موجود در ضایعات سیب زمینی خام و در نتیجه کمبود منابع نیتروژن مورد نیاز به‌منظور تخمیر و هضم خوراک بود که اثر بازدارندگی بر مصرف اختیاری داشته است (۱۳). علاوه بر این وجود ترکیبات آلکالوئیدی و نیز رطوبت نسبتاً بالا در

متابولیکی قرار داشتند به‌صورت روزانه جمع‌آوری شد. در ابتدای هر روز نیز از خوراک مصرفی نمونه‌گیری می‌شد. بعد از ۷ روز برای هر گوسفند ۷ نمونه مدفوع، ۷ نمونه خوراک مصرفی و ۷ نمونه باقی مانده خوراک وجود داشت. نمونه‌های اخذ شده از هر دام به صورت روزانه در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. بعد از اتمام ۷ روز، نمونه‌های مدفوع، خوراک مصرفی و باقی مانده خوراک، هر یک با هم مخلوط و یک نمونه کلی از هر کدام برای هر حیوان آزمایشی اخذ شد. نمونه اخذ شده از هر دام تا زمان انجام تجزیه شیمیایی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای تعیین ضرایب قابلیت هضم، نمونه‌های خوراک و مدفوع در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و

نتایج مربوط به اثر جیره‌های آزمایشی بر خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین وزن اولیه بره‌ها در همه تیمارها مشابه بود اما وزن نهایی بره‌هایی که جیره حاوی ۳۰ و ۴۵ درصد ضایعات پخته شده سیب زمینی دریافت نمودند افزایش معنی‌داری را نشان داد. نتایج یک مطالعه در تغذیه گاوهای شیری به مدت ۱۲ هفته با استفاده از ضایعات سیب زمینی در سطوح مختلف (صفر، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) نشان داد که مصرف ماده خشک تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت (۲۷). همچنین تأمین انرژی به شکل کربوهیدرات (نشاسته) به عنوان منبع اولیه انرژی برای میکروب‌های شکمبه می‌تواند باعث افزایش تولید پروتئین میکروبی شود. نوع کربوهیدرات همراه با نوع و مقدار علوفه، تعیین‌کننده مقدار تأثیر پذیری ماده خشک مصرفی می‌باشند (۴۰). نتیجه یک مطالعه مصرف ضایعات حاصل از فرآوری سیب زمینی (بخار داده شده) در جیره گوساله‌های گوشتی پرواری نشان داد که با افزایش سطح مصرف ضایعات سیب زمینی

ضریب تبدیل غذایی مشاهده ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری در بین تیمارها دیده نشد. نتایج یک مطالعه روی بره‌های پرواری نر نژاد افشاری نشان داد که سطوح مختلف ضایعات سبب زمینی اثر معنی داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و وزن نهایی پروار نداشت (۳۲). نتیجه تحقیق رادونز و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد تغذیه سطوح صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد محصولات فرعی سبب زمینی در جیره پروار گوساله‌های گوشتی، عملکرد پروار را کاهش داد (۳۰). موافق با نتایج تحقیق حاضر، نتایج یک مطالعه نشان داد که با افزودن سه سطح ضایعات سبب زمینی در جیره (صفر، ۱۲/۵ و ۲۵ درصد) به جیره بره‌های پرواری، وزن نهایی بره‌های پرواری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (۳۷). در مطالعه حاضر، تیمارهای ۱ و ۴ با میانگین افزایش وزن ۱۸۰ و ۲۱۰ گرم در روز، به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار افزایش وزن روزانه را داشتند ولی تفاوت بین میانگین‌ها در صفت افزایش وزن روزانه معنی دار نبود که با نتایج حامد و همکاران (۲۰۱۱) متناقض می‌باشد (۱۲). نتیجه یک گزارش نشان داد که مصرف ضایعات سبب زمینی می‌تواند یک جایگزین مناسب برای دانه جو در جیره باشد به طوری که می‌تواند تا سطح ۵۰ و ۲۵ درصد دانه جو مورد نیاز به ترتیب در جیره‌های گوساله‌های پرواری و گاوهای شیری جایگزین شود (۲۶). نتایج یک پژوهش روی گاوهای گوشتی بلژیکی نشان داد که مصرف سبب زمینی در جیره (تا ۶۰ درصد کنسانتره) اثر معنی داری روی افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی نداشت ولی مصرف خوراک به طور معنی داری در تیمار حاوی سبب زمینی نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت (۷).

ضایعات سبب زمینی خام می‌تواند عامل موثر دیگری باشد که سبب محدود نمودن مصرف خوراک در صورت استفاده از سبب زمینی خام شود (۱۳). آلفاسولانین^۱ و آلفاچاکونین^۲ از مهم‌ترین گلیکوالکالوئیدهای موجود در بخش پوست و چشم-های سبب زمینی خام است که تا حدودی به حرارت مقاوم هستند و از بین نمی‌روند. همچنین گلیکوالکالوئیدها موجود در سبب زمینی خام به دلیل اثرات آن بر فعالیت آنتی‌کولین‌استراز و اختلال در غشای سلولی موجب اثرات منفی در سیستم‌های گوارشی شود (۹). مطالعات نشان داد که فرآوری سبب زمینی می‌تواند محتوی گلیکوالکالوئیدها را کاهش دهد (۱۶). در آزمایش حاضر، خوراک مصرفی روزانه در هیچ کدام از سطوح مورد استفاده (صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد) ضایعات پخته شده سبب زمینی، تفاوت معنی داری را در بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد. تحت تأثیر قرار نگرتن ماده خشک مصرفی در این مطالعه احتمالاً به مقدار (سطح) استفاده از ضایعات پخته شده سبب زمینی مربوط می‌باشد که با آزمایشات تاویلا و همکاران (۲۰۰۸) که از سطوح صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد ضایعات سبب زمینی در جیره گوسفند و همچنین حامد و همکاران (۲۰۱۱) که از سطوح صفر، ۷ و ۱۴ درصد ضایعات سبب زمینی در جیره بره پرواری استفاده کردند، تناقض دارد (۱۲) و (۳۷). در مطالعه شارما و همکاران (۲۰۱۶) نشان داده شد که استفاده از سبب زمینی تا سطح ۷۵ درصد در جیره با موفقیت جایگزین دانه جو شد و اثر منفی روی عملکرد رشد گوساله‌ها نداشت (۳۴).

ضریب تبدیل غذایی به طور کلی تابع مقدار مصرف، هضم و جذب خوراک و افزایش وزن حیوان می‌باشد (۲۰). در این آزمایش، با افزایش سطح مصرف ضایعات پخته شده سبب زمینی، بهبود در

1. α -solanine
2. α -Chaconine

جدول ۲- اثر جیره‌های آزمایشی تغذیه شده به بره‌های پرواری حاوی ضایعات پخته سیب‌زمینی بر میانگین‌های مربوط به صفات عملکردی
Table 2. The Effects of experimental diets fed to fattened male lambs with cooked potatoes waste on the average of performance traits

P-Value	SEM	تیمارها حاوی سطوح مختلف سیب زمینی				صفات/تیمارهای آزمایشی Treatments/traits
		پخته شده در جیره (درصد)				
		Levels of baked potatoes (%)				
		45	30	15	0	
0.31	0.29	33.00	32.85	32.40	32.00	وزن شروع پروار (کیلوگرم) (Fattening starting weight)
0.04	0.15	49.80 ^a	48.85 ^a	47.52 ^b	46.40 ^b	وزن نهایی پروار (کیلوگرم) (Fattening finishing weight)
0.11	0.01	0.21	0.20	0.19	0.18	افزایش وزن روزانه (گیلوگرم) (Average daily gain)
0.15	0.04	1.61	1.57	1.50	1.47	مصرف خوراک (کیلوگرم) (Feed intake)
0.30	0.07	7.66	7.85	7.93	8.16	ضریب تبدیل غذایی (FCR)

میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۰/۰۵، دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند.

SEM: اشتباه استاندارد میانگین

P-Value: احتمال معنی‌داری

قابلیت هضم مواد مغذی با وجود سطوح سیب زمینی فرآوری شده در جیره مشاهده نشد (۳۷). همچنین نتیجه یک مطالعه نشان داد که مصرف ضایعات سیب-زمینی تأثیری بر قابلیت هضم پروتئین خام جیره نداشت ولی بر قابلیت هضم ماده خشک آن تأثیر معنی‌داری داشت. همچنین در این آزمایش، با افزودن سطح ۲۰ درصد ضایعات سیب زمینی، قابلیت هضم فیبر محلول در شوینده اسیدی جیره کاهش یافت (۲۷). نتایج برخی مطالعات نشان داد که اضافه کردن ضایعات پخته شده سیب زمینی به جیره تا حدی موجب افزایش قابلیت هضم الیاف خام جیره می‌شود. این موضوع احتمالاً می‌تواند به دلیل تاثیر مثبت مصرف ضایعات پخته شده سیب زمینی بر قابلیت هضم کربوهیدرات‌های ساختمانی این جیره‌ها باشد (۲۰).

نتایج آزمایش ون سوست و همکاران (۱۹۹۴) نشان داد که افزایش کربوهیدرات‌های غیر الیافی در

اثر جیره‌های آزمایشی بر میانگین قابلیت هضم ظاهری خوراک در جدول (۳) نشان داد که قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارها قرار گرفتند ($P < 0/05$). بیشترین و کمترین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک به‌ترتیب در تیمار ۴۵ درصد ضایعات سیب زمینی و تیمار شاهد مشاهده شد. در قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی، تیمار شاهد دارای بیشترین و تیمار ۴۵ درصد ضایعات سیب زمینی دارای کمترین مقادیر بودند که نتایج حاضر با نتایج عمر و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد (۲۸). میانگین قابلیت هضم ظاهری خوراک تحت تاثیر مقدار مصرف خوراک، ترکیب جیره و اندازه ذرات می‌باشد (۴۱). افزایش کربوهیدرات غیرالیافی منجر به افزایش قابلیت هضم ماده خشک می‌شود (۱). همچنین تاویلا و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که هیچ تفاوت قابل توجهی در

ماده آلی، الیاف خام و عصاره اتری جیره نداشت (۱۹). همچنین رادونز و همکاران (۲۰۰۱) علت کاهش قابلیت هضم پروتئین خام در اثر افزایش سطح مصرف سیب زمینی پخته شده در جیره را، کاهش پروتئین قابل تجزیه در شکمبه و یا تخمیر باکتریایی بیشتر در روده فراخ حیوانات آزمایشی همراه با دفع بیشتر نیتروژن از راه مدفوع، می دانند (۳۰). نشاسته مهم ترین ترکیب انرژی زای دانه های غلات و سیب زمینی است و بین این منابع نشاسته در میزان و سرعت تجزیه در شکمبه تفاوت وجود دارد. نشاسته دانه جو ۲۹ درصد در ساعت و نشاسته سیب زمینی ۵ درصد در ساعت در شکمبه هضم می شوند (۴۴). گرانول های بزرگتر مقاوم به آنزیم نوع A در نشاسته سیب زمینی در مقایسه با گرانول های کوچکتر و از نوع B در نشاسته جو، می تواند یکی از دلایل اختلاف الگوی تخمیر آنها باشد. همچنین نشاسته سیب زمینی نمی تواند مانند نشاسته جو به عنوان منبع انرژی با قابلیت دسترسی آسان برای میکروب های شکمبه در هضم ترکیبات مغذی خوراک باشد که این امر می تواند یکی از دلایل احتمالی کاهش قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خشی باشد (۱۱). نتایج خصوصیات لاشه بره های آزمایشی در جدول (۴) نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی در این صفات از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت. گادو و همکاران (۱۹۹۸) ضایعات سیب زمینی را بر عملکرد بزغاله ها بررسی کردند و گزارش نمودند که در بین تیمارها اثر معنی داری در ویژگی های لاشه مشاهده نشد (۱۰) که با نتایج آزمایش حامد و همکاران (۲۰۱۱) و نلسون (۲۰۰۹) همخوانی داشت (۱۲ و ۲۴). عدم تفاوت معنی دار در صفات عملکردی و بازده لاشه در مطالعه حاضر را می توان احتمالاً به یکسان بودن ماده خشک مصرفی حیوانات آزمایشی در تیمارها نسبت داد (۵).

جیره دام های نشخوارکننده به دلیل تخمیر سریع میکروب های شکمبه ای، مقدار تولید اسید لاکتیک را افزایش داده، منجر به کاهش pH مایعات شکمبه می شود (۴۱). این حالت سبب کاهش فعالیت باکتری های سلولیتیک در شکمبه شده و مقدار و نرخ هضم الیاف خام را کاهش می دهد. در مطالعه حاضر، به نظر می رسد کاهش قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام در بره های تغذیه شده با جیره دارای ضایعات پخته شده سیب زمینی ممکن است تا حدودی به ساخت پروتئین میکروبی پایین تر ارتباط داشته باشد (۳۶). به نظر می رسد که کاهش قابلیت هضم ترکیبات دیواره سلولی در این آزمایش ناشی از این امر باشد (۴۲). از طرفی کاهش قابلیت تجزیه پذیری پروتئین خام در شکمبه نیز ممکن است ناشی از افزایش سرعت عبور به همراه افزایش سطح مصرف سیب زمینی در جیره باشد و از آنجایی که ماهیت ضایعات سیب زمینی پخته شده به شکل پودری می باشد، لذا این عامل می تواند تأثیر بیشتری بر کاهش تجزیه پذیری این بخش از جیره داشته باشد. کاهش فعالیت باکتری های سلولیتیک در این آزمایش ممکن است سبب کاهش قابلیت هضم ترکیبات دیواره سلولی و پروتئین خام و به دنبال آن، کاهش هضم کربوهیدرات های الیافی و افزایش هضم کربوهیدرات های غیرالیافی باشد (۴۳). در آزمایش حاضر، با افزایش سطوح مصرف ضایعات سیب زمینی پخته شده در جیره ها، قابلیت هضم پروتئین خام جیره به طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت، علت کاهش قابلیت هضم پروتئین خام می تواند احتمالاً این باشد که با کاهش pH شکمبه، سرعت ناپدید شدن بخش نیتروژن جیره در شکمبه، نیز کاهش می یابد (۳). نتایج یک مطالعه نشان داد که جایگزینی ضایعات سیب زمینی با دانه غلات در جیره گوساله های پروراری اثر معنی داری روی قابلیت هضم

جدول ۳: اثر جیره‌های آزمایشی تغذیه شده به بره‌های پرواری حاوی ضایعات پخته سیب‌زمینی بر قابلیت هضم مواد مغذی (درصد)

Table 3. The Effects of experimental diets fed to fattened male lambs with cooked potatoes wastes on the mean of apparent digestibility (%)

P-value	SEM	تیمارها حاوی سطوح مختلف سیب‌زمینی				شاخص‌ها/تیمارهای آزمایشی Treatments/traits
		پخته شده در جیره (درصد)				
		Levels of baked potatoes (%)				
45	30	15	0			
0.009	0.17	69.61 ^a	65.40 ^b	63.70 ^c	61.80 ^d	(Dry matter) ماده خشک
0.006	1.06	53.12 ^c	54.23 ^{bc}	54.90 ^{ab}	55.71 ^a	(Crude protein) پروتئین خام
0.006	0.13	51.13 ^c	52.07 ^c	54.32 ^b	56.12 ^a	(NDF) الیاف نامحلول در شوینده خشتی
0.16	0.56	43.18	43.42	44.65	45.03	(ADF) الیاف نامحلول در شوینده اسیدی

میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۰/۰۵، دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند.

SEM: اشتباه استاندارد میانگین

P-Value: احتمال معنی‌داری

جدول ۴: اثر جیره‌های آزمایشی تغذیه شده به بره‌های پرواری حاوی ضایعات پخته سیب‌زمینی بر میانگین‌های خصوصیات لاشه

Table 4. The Effects of experimental diets fed to fattened male lambs with cooked potatoes wastes on averages carcass characteristics

P-Value	SEM	تیمارها حاوی سطوح مختلف سیب‌زمینی				صفات / تیمارهای آزمایشی Carcass traits
		پخته شده در جیره (درصد)				
		Levels of baked potatoes (%)				
45	30	15	0			
0.11	0.07	36.50	35.80	38.40	37.50	وزن لاشه پُر (کیلوگرم) Full carcass weight
0.16	0.72	26.11	25.23	27.66	26.56	وزن لاشه گرم (کیلوگرم) Warm carcass weight
0.21	0.70	25.55	24.57	26.98	25.86	وزن لاشه سرد (کیلوگرم) Cold carcass weight
0.31	1.20	52.42	51.79	51.20	51.04	بازده لاشه (درصد) Carcass efficiency
0.09	0.06	0.80	0.83	0.84	0.85	وزن کبد (کیلوگرم) Liver weight
0.07	0.07	0.23	0.24	0.25	0.26	وزن چربی بطنی (کیلوگرم) Abdominal fat
0.08	0.08	0.13	0.14	0.13	0.14	وزن کلیه‌ها (کیلوگرم) Weight kidneys
0.10	0.06	7.24	7.80	7.43	7.36	کل دستگاه گوارش پُر (کیلوگرم) Whole Gastrointestinal tract
0.06	0.07	2.41	2.88	2.36	3.10	وزن دستگاه گوارش خالی (کیلوگرم) Empty Gastrointestinal tract
0.06	0.06	2.22	2.12	2.24	2.15	وزن سردست (کیلوگرم) Weight shoulder
0.10	0.08	0.61	0.60	0.59	0.62	وزن پاها (کیلوگرم) Legs weight
0.14	0.07	2.82	2.84	2.86	2.83	وزن ران‌ها (کیلوگرم) Weight thighs
0.07	0.06	1.41	1.40	1.38	1.36	وزن گردن (کیلوگرم) Weight neck
0.27	1.38	75.50	76.55	76.10	77.50	طول لاشه (سانتی‌متر) Carcasses length

نرخ دنا توره شدن پروتئین‌های لاشه (۶) در تیمار حاوی سطح ۴۵ درصد ضایعات سیب زمینی و حفظ آب موجود در بافت گوشت، مقدار رطوبت لاشه افزایش می‌یابد (۱۸). همسو با نتایج تحقیق حاضر، نتیجه مطالعه فیمس و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که صفات کیفی لاشه شامل درصد رطوبت، پروتئین، چربی و pH تحت تأثیر تیمار حاوی سیب زمینی قرار نگرفت (۷).

pH لاشه به تنهایی معیار خوبی برای کنترل کیفیت لاشه نیست و فقط می‌تواند به‌عنوان راهنما و ابزار کمکی به منظور تعیین کیفیت لاشه استفاده شود. همچنین روند کاهش pH و مقدار نهایی آن بر کیفیت لاشه بسیار تأثیرگذار است. در این مطالعه pH لاشه در تیمارهای آزمایشی در محدوده طبیعی قرار داشته و مصرف سطوح منبع کربوهیدرات تأثیری بر pH لاشه نداشت. افزایش در مقدار pH لاشه نشان‌دهنده درجه‌ای از فساد لاشه از طریق تجزیه پروتئین برای تولید اسید آمینه آزاد است که منجر به تشکیل آمونیاک، آمین و ترکیبات قلیایی می‌شود این ترکیبات توسط آنزیم‌های درونی لاشه و به دنبال فساد باکتریایی تولید می‌شوند (۱۵).

ترکیب شیمیایی ماهیچه راسته بره‌های آزمایشی در جدول (۵) نشان داده شد. همان‌طور که مشاهده می‌شود اثر سطوح مختلف منبع کربوهیدرات مورد استفاده (ضایعات پخته شده سیب‌زمینی) بر ترکیب لاشه حیوانات آزمایشی تنها روی درصد رطوبت لاشه اثر معنی‌داری داشت ($P < 0.05$)؛ طوری که بیشترین و کمترین درصد رطوبت لاشه به ترتیب در تیمار حاوی ۴۵ درصد ضایعات پخته شده سیب زمینی و تیمار شاهد وجود داشت. همچنین با افزودن سطوح مصرف ضایعات سیب زمینی پخته شده در جیره، میانگین مقدار خاکستر کل در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت که با نتایج آزمایش گادو و همکاران (۱۹۹۸) مطابقت داشت (۱۰). در آزمایش حاضر افزایش رطوبت لاشه با مصرف سطوح ضایعات سیب زمینی پخته شده با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). مقدار رطوبت لاشه در اکسیداسیون و هیدرولیز چربی‌های لاشه، سرعت رشد میکروارگانیسم‌ها و بار میکروبی لاشه نیز تأثیر دارد. مقدار زیادی از آب موجود در بافت گوشت در داخل شبکه پروتئین‌های گوشت محصور شده است و به خاطر کاهش فعالیت آنزیم‌های پروتئولیتیک و کاهش

جدول ۵: اثر جیره‌های آزمایشی تغذیه شده به بره‌های پرواری حاوی ضایعات پخته سیب‌زمینی بر میانگین‌های ترکیبات شیمیایی و pH لاشه

Table 5. The Effects of experimental diets fed to with cooked potatoes wastes on carcass composition on pH fattened male lambs

P-value	SEM	تیمارها حاوی سطوح مختلف سیب زمینی				شاخص‌ها/تیمارهای آزمایشی	Treatments/traits
		پخته شده در جیره (درصد)					
		Levels of baked potatoes (%)					
45	30	15	0				
0.03	0.53	51.88 ^b	51.15 ^a	50.22 ^{ab}	47.65 ^b	Moisture	رطوبت (درصد)
0.10	0.78	21.03	20.60	20.08	19.71	Protein	پروتئین (درصد)
0.13	0.72	26.45	27.40	28.10	25.50	Fat	چربی (درصد)
0.06	0.21	3.43	3.83	3.72	3.84	Ash	خاکستر (درصد)
0.07	0.15	6.44	6.29	6.18	6.04	pH	

میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۰/۰۵، دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند.

SEM: اشتباه استاندارد میانگین

P.Value: احتمال معنی‌داری

فرآوری شده، جایگزین مناسبی برای دانه جو به عنوان منبع انرژی در جیره شود. همچنین نتایج ترکیبات شیمیایی لاشه نشان داد که استفاده از سطوح مختلف ضایعات پخته شده سیبزمینی تنها بر درصد رطوبت لاشه تأثیر معنی داری داشت.

نتیجه گیری

نتیجه کلی تحقیق نشان داد که با توجه به نتایج عملکرد رشد به خصوص افزایش وزن نهایی همراه با افزایش سطح مصرف ضایعات پخته شده سیبزمینی و نیز افزایش قابلیت هضم ماده خشک جیره، می توان نتیجه گیری کرد که این ضایعات

منابع

- Allen, M.S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 83: 1598-1624.
- AOAC. 2002. Official Methods of Analysis, 1: 17th Ed. AOAC, Arlington, VA.
- Benchaar, C., Petit, H.V., Berthiaume, R.D., Ouellet, R., Chiquette J. and Chouinard, P.Y. 2007. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. *Journal of Dairy Science*. 90: 886-897.
- Chae, B.S. 2007. Potato (*solanum tuberosum* L.C.V. Gogu valley) protein as a novel anti-microbial agent in weaning pigs. *Journal of Animal Science*. 86: 1562-1572.
- Castro, T., Manso, T.A., Mantecón, R., Guirao, J and Jimeno, V. 2005. Fatty acid composition and carcass characteristics of growing lambs fed diets containing palm oil supplements. *Meat Science*. 69: 757-764.
- Estevez, M., Ventanas, S. and Cava, R. 2007. Oxidation of lipids and proteins in frankfurters with different fatty acid composition and tocopherol and phenolic contents. *Food Chemistry*. 100: 55-63.
- Fiems, L.O., De Boever, J.L., Vanacker, J.M. and De Brabander, D.L. 2013. Effect of cull potatoes in the diet for finishing Belgian Blue double-muscle cows. *Animal*. 7: 93-100.
- Forbs, G.M. 1995. Voluntary food intake and diet selection in farm animal, CAB International. UK.
- Friedman M. and Levin, C.E. 2008. Analysis and biological activities of potato glycoalkaloids, calystegine alkaloids, phenolic compounds, and anthocyanin's. In *Advances in Potato Chemistry and Technology*, ed. J. Singh, L. Kaur: 127-161.
- Gado, H., Mansour, A.M., Metwally, H.M. and El-Ashry, M.A. 1998. The effect of partial replacing concentrate by product processing waste on performance of growing Baladi goats. *Egyptian Journal Nutrition and feeds*. 1: 123-129.
- Hall, M.B. 2004. Short communication: Effect of carbohydrate fermentation rate on estimates of mass fermented and milk response. *Journal of Dairy Science*. 87: 1455-1456.
- Hamed, A.A., Abdel-Magid, Soha, S., Salma, Fatma, M., Ahmed Sawsan, M. and Mohamed, M. 2011. Using potato processing waste in sheep rations. *Life Science Journal*. 8: 733-742.
- Jin, Z., Yang, Y.X., Choi, J.Y., Shinde, P.L., Yoon, S.Y., Hahn, T.W. and Chae, B.J. 2007. Potato (*Solanum tuberosum* L.C.V. Gogu valley) protein as a novel anti-microbial agent in weanling. *Journal of Animal Science*. 86: 1562-1572.
- Kamyab, A. 2002. Guide for livestock and poultry feeds (first print). Hazhashenad Publishing. P: 33-42.
- Karabagias, I., Badeka, A. and Kontominas, M.G. 2011. Shelf life extension of lamb meat using thyme or oregano essential oils and modified

- atmosphere packaging. Journal of Meat Science. 88: 109-116.
16. Krits P., Fogelman, E. and Ginzberg, I. 2007. Potato steroidal glycoalkaloid levels and the expression of key isoprenoid metabolic genes. *Planta*. 227: 143-150.
 17. Lardy, G. and Anderson, V. 2009. Alternative feeds for ruminants Dakota state university Agriculture and university Extension Dept. 7070, Morrill 7, Fargo, ND 58108-6050.
 18. Marinova, P., Popova, T., Bankali, V., Raicheva, E., Ignatova, E. and Vasileva, V. 2007. Effect of fish oil supplemented diet on the performance, carcass composition and quality in lambs. *Bulgarian Journal of Agriculture Science*. 13: 729-737.
 19. Makkar, G.S., Kakkar, V.K., Bhullar, M.S. and Malik, N.S. 1984. Potato waste as a substitute for cereal grains in the rations of buffalo calves. *Indian Journal of Animal Science*. 54: 1060-1061.
 20. Murphys, S. 1997. Feeding potato by-products. Prince Edward Island. Agriculture and Forestry. Fact sheet. 420-468.
 21. Naskar, S.K., Gupta, J.J., Nedunchezhiyan, M. and Bardoli, R.K. 2008. Evaluation of sweet potato tubers in pig ration. *Journal of Root Crops*. 34: 50-53.
 22. Nora, O., Nolte, P., Harding, G. and Ohlensehlen, B. 2001. Cull and waste potato management. University of Idaho College of agriculture cooperative Extension system.
 23. Nelson, M.L.J., Busboom, R., Cronrath, I.D., Falen, L. and Blankenbaker, A. 2000. Effects of graded levels of potato by-product in barley and corn based in beef feedlot diet: I. Feedlot performance carcass traits, meat composition and appearance. *Journal of Animal Science*. 78: 1829-1836.
 24. Nelson, M.L. 2009. Utilization and application of wet potato processing coproduce for finishing cattle. *Journal of Animal Science*. 88: 133-142.
 25. NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids: Nat. Academy.
 26. Olsen, N., Nolte, P., Harding, G. and Ohlensehlen, B. 2001. Cull and waste potato management. University of Idaho College of agriculture cooperative Extension system.
 27. Ohwabuemeli, C., Huber, J.J., King, K.J. and Johnson, C.O. 1985. Nutritive value of potato processing wastes in total mixed rations for dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 68: 1202-1214.
 28. Omer, H.A.A., Abdel -Majid S.S., Ahmed S.M., Mohamed, M.I. and Awadalla, I.M. 2010. Response to partial replacement of yellow corn with potato processing waste as non-traditional source of energy on the production performance of Ossimi lambs. *Tropical Animal Health and Production*. 42: 1195-1202.
 29. Peshin, A. 2001. Characterization of starch isolated from potato tubers (*solanum tuberosum* L.). *Journal of Food Science and Technology*. 38: 447-449.
 30. Radunz, A.E., Bauer, M.L., Lardy, G.P., Bery, P.T. and Loe, E.R. 2001. Effect of potato processing waste in finishing diets on performance and carcass characteristics of yearling heifers. *Proceeding, western section. American society of Animal Science*. 52: 569-572
 31. Ravindran, V. 2011. Poultry feed availability and nutrition in developing countries. monogastric research center, institute of food, nutrition and human health, Massey university, Palmerston North, New Zealand.
 32. Safarpour Dehkordi, M., Babaei, M., Zamani, F. and Karami, M. 2014. Performance of fattening lambs with consumption of different levels of potatoes, The 2nd National Conference on Modern Issues in Agriculture, Saveh-Islamic Azad University Saveh Branch, (In Persian).
 33. SAS. 2001. Statistical Analysis System User's Guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC.
 34. Sharma, P.S., Datt, C., Baban, B.N., Kundu, S.S., Tyagi, N. and Sharma,

- V.K. 2016. Effect of Inclusion of Different Levels of Culled Potatoes in Replacement of Maize Grain in the Concentrate Mixture on Feed Intake, Nutrient Utilization and Growth in Sahiwal Calves. *Indian Journal of Animal Nutrition*. 33: 17-21.
35. Stanhope, D., Hinman, D., Eversonand, D.O. and Bull, R.C. 1980. Digestibility of potato processing residue in beef cattle finishing diets. *Journal of Animal Science*. 51: 202-206.
36. Surber, L.M.M., and Bowman, J.G.L. 1998. Monessen effects on digestion of corn or barley high concentrate diets. *Journal of Animal Science*. 76: 1945-1954.
37. Tawila, H.A., Omer, A. and Sawsa, M.G. 2008. Partial replacing of concentrate feed mixture by potato processing waste in sheep rations. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*. 4: 156-164.
38. Tedeschi, L.O., Cannas, A. and Fox, D.G. 2010. A nutrition mathematical model to account for dietary supply and requirements of energy and other nutrients for domesticated small ruminants: the development and evaluation of the Small Ruminant Nutrition System. *Small Ruminant Research*. 89: 174-184.
39. Thompson, M.D., Thompson, H.J., McGinley, J.N., Neil, E.S., Rush, D.K., Holm, D.G. and Stushnoff, C. 2009. Functional food characteristics of potato cultivars (*Solanum tuberosum*): phytochemical composition and inhibition of meyll-l-nirosourea induced breast cancer in rate. *Journal of Food Composition an Analysis*. 22: 571-576.
40. Van Soest, P.J. 1993. Collaborative study of acid detergent fiber and lignin. 23: 455- 464.
41. Van Soest, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant organ, USA; Durham and Downy INC.
42. Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharide in relation to animal soybean meal on nitrogen utilization by ruminants. *Journal of Animal Science*. 74: 3583-3597.
43. Wanapate, M. 2001. Swamp buffalo rumen ecology and its manipulation. National workshop on swamp buffalo development Thailand.
44. Wang, M., Jiang, J., Tan, Z.L., Tang, S.X., Sun, Z.H. and Han, H.F. 2009. In situ ruminal crude protein and starch degradation of three classes of feedstuffs in goats. *Journal of Applied Animal Research*. 36: 23-28.
45. Woolfe, J.A. 1992. Sweet potato: An untapped resource .New York, Cambrige university press.
46. Zhang, G., Christopher, R.R. and Blecha, F. 2000. Porcine. Antimicrobial peptides: New prospects for Ancient molecules of host defense. *Veterinary Research*. 31: 277-296.



Replacing barley with different levels of cooked potato wastes in diet on growth performance, apparent digestibility of nutrients and qualitative and quantitative characteristics of carcasses of fattened Zell male lambs

Y. Chashnidel^{1*}, H. Kolarestaghi², A.R. Jafari Sayadi³

¹Associate Prof., ²M.Sc. Graduated, and ³Instructor, Dept. of Animal Sciences, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran

Received: 01/22/2019; Accepted: 04/29/2019

Abstract

Background and objectives: Potato waste can be used as an energy-rich feed in the diet of livestock. In addition, the amount of metabolizable energy in this product is equal to the grain's barley energy, but the starch in the rumen is slowly fermentable. In scientific studies on livestock, it showed that potato waste processing by cooking and other methods of its processing in the ruminant diet had beneficial effects on growth performance and apparent digestibility of nutrients. Considering this point, this study was conducted to investigate the effect of replacing barley with different levels of cooked potato wastes in diet on growth performance, apparent digestibility of nutrients and qualitative and quantitative characteristics of carcasses of fattened Zell male lambs

Materials and methods: Twenty Zell male lambs with an average initial weight 33 ± 2 kg and 195 ± 15 days' age was used in a completely randomized design with four treatments and five replicates in 80 days. Experimental treatments include: 0, 15, 30 and 45 percent cooked potato wastes (DM basis).

Results: The results of performance traits showed that lambs receiving diets containing 30 and 45% potato waste had more weight gain rather than other treatments ($P < 0.05$). While experimental diets had no significant effect on feed intake and feed conversion ratio. The results of apparent digestibility of nutrients showed that diets containing 45% of cooked potato waste had the highest apparent digestibility of DM and control diet had the highest apparent digestibility of crude protein and NDF ($P < 0.05$). The results of the carcass chemical composition analysis showed that the use of different levels of potato waste only had a significant effect on carcass moisture content ($P < 0.05$) and characteristics of carcass lambs were not statistically significant different between experimental groups.

Conclusion: The results of this study showed that due to the results of growth performance, especially the increase in final weights, as well as the increase in the level of consumption of cooked potato waste and the increased digestibility of dry matter, this processed waste is an appropriate replacement for barley as a source of energy in the diet. In addition, the use of different levels of cooked potato waste did not have a significant effect on the carcass characteristics of fattening lambs.

Keywords: Weight gain, Digestibility, Carcass quality, Potato waste, Lamb fattening

*Corresponding author; ychashnidel2002@yahoo.com