

## تعیین قابلیت هضم پوسته انار در گوسفند بلوچی

### Digestibility of pomegranate peel by Baluchi sheep

محمد علی کردی یزدی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

maky@noavar.com

#### چکیده

سطح زیر کشت درختان انار در ایران 59000 هکتار و تولید کل سالیانه انار در کشور 658000 تن می باشد. با توجه به این واقعیت که 45-50 درصد از وزن انار را پوسته و دانه غیر خوراکی آن تشکیل می دهد، سالانه در کشور بیش از 296000 تن پوسته انار تولید میگردد که منبع غذایی مناسبی برای تغذیه دام بشمار می رود. طرح حاضر به منظور تعیین قابلیت هضم پوسته و بقایای حاصل از آب گیری انار باجرا درآمد. در این آزمایش از 16 راس قوچ بالغ اخته بلوچی استفاده گردید که بطور تصادفی از 4 جیره مختلف تغذیه می شدند. دامها در چهار گروه بترتیب 100٪، یونجه خشک، 38٪ یونجه و 62٪ پوسته انار، 31٪ یونجه و 69٪ پوسته انار، 23٪ یونجه و 77٪ پوسته انار تغذیه شدند. دامها بطور انفرادی داخل قفسهای متابولیک تغذیه می شدند و از روش جمع آوری مدفوع برای تعیین ضرایب هضمی استفاده شد. میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک در جیره های چهارگانه مورد آزمایش برابر  $9/9 \pm 69/81$  درصد و اختلاف بین جیره های مختلف معنی دار بود

( $P < 0/001$ ).

میانگین ضرایب هضمی ظاهری پروتئین خام در کل جیره ها برابر  $10/08 \pm 55/81$  درصد و اختلاف بین ضرایب هضم پروتئین در جیره های مورد آزمایش معنی دار بود ( $P < 0/001$ ). میانگین قابلیت هضم انرژی خام ترکیبات مورد بررسی  $8/2 \pm 64/56$  درصد بود و همانند موارد سابق، اختلاف معنی داری بین ضرایب هضم ظاهری انرژی خام جیره ها مشاهده گردید ( $P < 0/001$ ). میانگین قابلیت هضم الیاف خام جیره های چهارگانه تحت آزمایش  $8/26 \pm 54/81$  درصد و اختلاف بین ضرایب هضم ظاهری الیاف خام این جیره ها نیز معنی دار بود ( $P < 0/001$ ) و در مورد ان-اف-ای میانگین ضرایب هضمی برای جیره های مختلف  $3/88 \pm 51/5$  درصد اندازه گیری شد. بر خلاف سایر مواد مغذی جیره ها، ضرایب هضم ظاهری ان-اف-ای در جیره های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند ( $P > 0/05$ ).

## مقدمه

مناطق عمده کشت انار در کشور استانهای فارس، یزد، خراسان، اصفهان، مرکزی، تهران، کرمان، کرمانشاه، سمنان، خوزستان و زنجان هستند. انار خوراکی از تیره پونیکاسه **Punicaceae** و گونه آن پونیکاگراناتا **Punica granata** می باشد. گونه غیر خوراکی انار به نام انار تزئینی یا پونیکا پروتوپونیکا **Punicaprotopunica** است و از انواع آن انارهای وحشی، تزئینی و مینیاتوری میباشند (3). سطح زیر کشت درختان انار در ایران 59000 هکتار و تولید کل سالیانه انار در کشور 658000 تن می باشد (4). سطح زیر کشت درختان انار در استان یزد 7000 هکتار و تولید سالانه استان بیش از 10000 تن می باشد (1). یکی از روشهای توصیه شده جهت مبارزه با آفات و بیماریها، سوزانیدن بقایای انار میباشد که با توجه به تناژ تولیدی بالای این محصول هر ساله مقادیر معتدلهایی پوسته انار، سر درختیهایی که دیرتر از فصل میرسند و انارهای فاقد بازار فروش را میسوزانند و از این طریق، مواد غذایی ارزشمندی را با هزینه زیاد از بین میبرند.

با توجه به موارد فوق، شناسایی ارزش غذایی پوسته و بقایای انار، به منظور استفاده صحیح از آن در جیره غذایی نشخوار کنندگان امری ضروری بوده، بخصوص در استان یزد که نه تنها مواد متراکم بلکه علفه حجیم نیز به میزان زیادی از دیگر مناطق کشور وارد میگردد. همچنین با توجه به سطح زیر کشت انار و وجود کارخانجات آب انارگیری در این استان و اینکه حدود 50 - 45 درصد از میوه انار را پوسته و دانه غیرخوراکی تشکیل میدهد، لازم است ضریب هضمی و مصرف اختیاری آن روشن شود. مشخص بودن قابلیت هضم مواد غذایی انواع خوراکیهای مصرفی نشخوار کنندگان برای تدوین جیره های غذایی متوازن حائز اهمیت ویژه ای است.

بطور کلی قابلیت هضم یک ماده خوراکی به امکان تبدیل آن ماده به شکل قابل جذب در بدن گفته می شود و به عبارت ساده تر: «اختلاف بین مقدار ماده غذایی موجود در خوراک خورده شده و مقدار آن ماده غذایی در مدفوع» را قابلیت هضم ظاهری گویند. تفاوت بین هضم حقیقی و هضم ظاهری بواسطه وجود مواد متابولیکی در مدفوع می باشد. لذا برای تعیین هضم حقیقی باید بقایای واقعی مواد هضم نشده را مشخص کرد، یعنی مواد متابولیکی را از کل مواد دفعی کسر نمود (2). مواد آلی قابل هضم از مواد مغذی قابل هضم تشکیل شده است، بدین ترتیب قابلیت هضم مواد آلی می تواند بعنوان معیاری برای سنجش تراکم ( غلظت ) مواد مغذی قابل هضم در هر کیلوگرم خوراک مورد استفاده قرار بگیرد. چون با احتیاجات غذایی حیوان با بالا رفتن توان تولید افزایش می یابد و از طرف دیگر ظرفیت لوله گوارش محدود است، لذا باید غلظت مواد مغذی با ازدیاد توان تولید افزایش یابد (6).

روش مطالعه

این آزمایش در سالن فیزیولوژی تغذیه ایستگاه تحقیقات دامپروری یوخی در شهرستان یزد به اجرا درآمد. پوسته انار به قطعات ریز (به اندازه تقریبی سکه دو ریالی) و یونجه مورد مصرف به قطعات 4 - 2 سانتیمتری خرد شد. دامهای مورد آزمایش عبارت از 16 راس قوچ نر بلوچی 3 ساله اخته شده بودند. مدت عادت دادن دامها به نگهداری در قفسها (پیش دوره) 23 روز قبل از شروع دوره آزمایش اصلی بود که دامها در این مدت، علاوه بر قفس ضریب هضمی متابولیک به مواد غذایی مورد آزمایش هم عادت کرده بودند. در شروع آزمایش دامها توزین گردیدند و در انتهای آزمایش نیز این کار صورت گرفت متوسط وزن گوسفندان مورد استفاده در شروع آزمایش  $6/2 \pm$  39/99 کیلوگرم و در پایان ده روز آزمایش متوسط وزن آنها  $6/29 \pm 38/96$  کیلوگرم بود. جدول شماره 1 مقدار غذای خورده شده توسط هر گروه را نشان میدهد. تغذیه دامها به این نحو بود که به مدت 10 روز صبحها یکساعت و عصرها نیز یک ساعت یونجه در اختیار دام قرار می گرفت و در بقیه اوقات شبانه روز داخل آخورها پوسته انار ریخته می شد تا علاوه بر اینکه قدرت انتخاب و خوردن یونجه که خوشخوراک تر از پوسته انار است از دام گرفته شود، در جمع آوری و جداسازی پس مانده پوسته انار از یونجه مشکلی ایجاد نگردد. پس مانده پوست انار همه باکسها (به غیر از باکسهای گروه الف که فقط از یونجه تغذیه می نمودند) هر روز صبح راس ساعت مشخص و پس مانده یونجه های یکساعته هر روز صبح و بعدازظهر، توزین و نمونه برداری می شد. جمع آوری، توزین و نمونه برداری مدفوع نیز روزانه انجام می گرفت. نمونه های جمع آوری شده در دمای 15- تا 20- درجه سانتیگراد فریز و نگهداری شده و سپس جهت تجزیه به آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات دامپروری کشور ارسال شدند. روزانه از تمام مواد غذایی مورد استفاده (شامل پوست انار و یونجه) نمونه برداری صورت می گرفت سپس در پایان آزمایش پس از مخلوط کردن نمونه های جمع آوری شده طی 10 روز، یک نمونه کلی از هر جیره غذایی تهیه و با روش های متداول مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفتند. جدول شماره 2 ترکیبات شیمیایی نمونه غذاهای مورد آزمایش را نشان میدهد.

در مورد پس مانده ها بدلیل اینکه یونجه طی 24 ساعت شبانه روز فقط 2 ساعت در اختیار سه گروه ب، ج و د قرار می گرفت، سه باکس فاقد پس مانده یونجه بودند ولی در تمام گروه های مصرف کننده پوسته انار، این ماده غذایی ته آخورها باقی می ماند که به عنوان پس مانده جمع آوری، توزین و نمونه برداری شده به آزمایشگاه ارسال شد. تجزیه شیمیایی پس مانده ها جداگانه در مورد هر حیوان با روش های معمول صورت گرفت که نتایج تجزیه پس مانده هر قفس در جدول 3 منعکس شده است.

محاسبه ضرایب هضمی ظاهری:

ضرایب هضمی ماده خشک و سایر موارد مغذی از فرمول کلی زیر محاسبه گردید:

$$\text{ظاهری هضمی} = \text{ضریب شده خورده} - \text{مقدار غذای شده دفع} \times 100 \text{ مقدار غذای}$$

## مقدار غذای خورده شده

در عمل با توجه به اینکه دامها تنها از پوسته انار تغذیه نمی‌کردند و از یونجه نیز در تغذیه آنها استفاده میشد، و نیز این موضوع که از تجزیه نمونه‌های غذا و پس مانده و مدفوع، مواد مغذی متشکله هر یک از آنها مشخص بود، برای محاسبه فرمول کلی فوق از فرمول زیر استفاده شد:

$$\text{ضریب هضمی} = \frac{[ (DM.A - DM.Re.A) + (DM.P - DM.Re.P) ] - DM.F}{DM} \times 100$$

ظاهری DM

$$[ (DM.A - DM.Re.A) + (DM.P - DM.Re.P) ]$$

DM.A = ماده خشک یونجه ارائه شده

DM.Re.A = ماده خشک یونجه پس مانده

DM.P = ماده خشک پوسته انار ارائه شده

DM.Re.P = ماده خشک پوسته انار پس مانده

DM.F = ماده خشک مدفوع

(DM.A-DM.Re.A) = مقدار یونجه خورده شده

(DM.P-DM.Re.P) = مقدار پوسته انار خورده شده

مقدار غذای خورده شده = [(DM.A-DM.Re.A)+(DM.P-DM.Re.P)]

## یافته ها و بحث

همانگونه که از مقایسه وزن دامها در شروع و انتهای دوره آزمایش مشخص میشود، گوسفندان در تمام باکسها بجز دو مورد با کاهش وزن مواجه شدند. در طی دوره پیش آزمون یا تطابق پذیری، یکی از گوسفندان که فقط با پوسته انار تغذیه می‌شد تلف شد که علت آن قابضیت بسیار زیاد تانن و توقف حرکت دستگاه گوارش ذکر گردید. بدلیل عدم خوشخوراکی انار و وجود مقادیری تانن (Tanin) در آن، استفاده از پوست انار به عنوان 100٪ جیره توصیه نمی‌گردد.

همانگونه که در جدول 2 ملاحظه میشود، از نظر پروتئین خام، یونجه خشک بیش از سه برابر پوسته انار دارای این ماده مغذی است و همچنین الیاف خام یونجه خشک بیش از دو برابر الیاف خام پوسته انار میباشد ولی در عوض میزان N F در یونجه حدودا نصف این مقدار در پوسته انار است و انرژی خام یونجه حدود 270 کیلو کالری بر کیلوگرم از انرژی پوسته انار بیشتر میباشد.

ماده خشک یونجه و پوسته انار به ترتیب معادل 93/9 و 95/8 در صد می باشد. میانگین ضریب هضم ظاهری ماده خشک کل ترکیب جیره ها برابر با 9/9 ± 69/81٪ اندازه گیری شد. در مورد پروتئین خام میانگین ضریب هضم ظاهری برای جیره های مورد آزمایش معادل 10/08 ± 55/81٪ بدست آمد. میانگین ضریب هضم ظاهری

انرژی خام ترکیب مورد بررسی ،  $8/2 \pm 64/56\%$  و میانگین قابلیت هضم ظاهری الیاف خام در جیره مورد آزمایش  $8/26 \pm 54/81\%$  درصد و بالاخره در مورد N F E میانگین ضریب هضم ظاهری ترکیب جیره معادل  $3/88 \pm 51/5\%$  درصد اندازه گیری شد ( لازم به ذکر است که اعداد ذکر شده میانگین های ضرایب هضمی ظاهری مواد مغذی جیره ها بر حسب درصد و قبل از تبدیل به Arc Sin می باشد ).

قابلیت هضمی ظاهری ماده خشک: تجزیه شیمیایی پوسته انار و یونجه در جدول 2 ارائه شده است. تجزیه واریانس ضرایب هضمی ظاهری ماده خشک جیره ( بعد از تبدیل به Arc Sin ) در تیمارهای مختلف با روش حداقل مربعات صورت گرفت ( 5 ). میانگین ضرایب هضمی ماده خشک جیره های مختلف ( بر حسب Arc Sin ) برابر با  $3/6 \pm 77/9\%$  درصد و  $CV = 4/68$  و  $R^2 = 0/942$  بود . با توجه به نتایج بدست آمده از این آزمایش چنین بنظر میرسد که ضریب هضم ظاهری ماده خشک در جیره تیمارهای مختلف به طور معنی داری (  $P < 0/001$  ) با یکدیگر متفاوت می باشد ، بطوریکه ضرایب هضم ظاهری ماده خشک در تیمارهای اول و دوم به ترتیب  $19\%$  و  $1\%$  از میانگین کل پائین تر و در مورد تیمارهای سوم و چهارم به ترتیب  $13\%$  و  $7\%$  از میانگین کل بالاتر بوده است.

قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام : طبق محاسبات انجام شده با توجه به میزان پروتئین خام موجود در نمونه های خوراکی ، ترکیبات شیمیایی مدفوع و پس مانده های خوراک ، چنین نشان داده شده است که بطور کلی ضریب هضم ظاهری پروتئین خام در جیره های مختلف آزمایش با هم تفاوت معنی داری (  $P < 0/001$  ) دارند . میانگین ضرایب هضمی پروتئین خام در جیره های مختلف آزمایش  $6/3 \pm 59/76\%$  درصد و  $CV = 10/69$  و  $R^2 = 0/789$  بود . همانگونه که ذکر شد بین ضرایب هضم ظاهری پروتئین خام جیره های آزمایش تفاوت معنی داری وجود دارد (  $P < 0/001$  ) ، یعنی قابلیت هضم ظاهری پروتئین در جیره های 1 و 2 به ترتیب  $4\%$  و  $15\%$  بالاتر و در جیره های 3 و 4 به ترتیب  $7\%$  و  $11\%$  پائینتر از میانگین کل ضریب هضم ظاهری پروتئین خام در همه جیره ها بوده است.

قابلیت هضم ظاهری انرژی خام : با اندازه گیری قابلیت هضم ظاهری انرژی خام در جیره های مورد آزمایش و تشکیل جدول آنالیز واریانس برای آنها ، چنین بنظر میرسد که جیره های چهارگانه تحت بررسی از نظر قابلیت هضم ظاهری انرژی خام با هم اختلاف معنی دار دارند (  $P < 0/001$  ) . در این رابطه، ضرایب هضم ظاهری انرژی جیره های اول و دوم به ترتیب  $15\%$  و  $2\%$  پائینتر و در جیره های سوم و چهارم  $7\%$  و  $7\%$  بالاتر از میانگین کل قابلیت هضم ظاهری انرژی جیره ها بود . میانگین کل قابلیت های هضم ظاهری انرژی خام در جیره های تیمارهای چهارگانه مورد آزمایش برابر  $3/31 \pm 70/61\%$  درصد و  $14/7$  و  $CV = 0/922$  و  $R^2 =$  بود .

ضریب هضم ظاهری الیاف خام : قابلیت هضم ظاهری الیاف خام در جیره های مختلف آزمایش اندازه گیری شد. میانگین کل ضرایب هضم ظاهری فیبر خام در جیره های تیمارهای مختلف چهارگانه مورد آزمایش برابر  $3/16 \pm 54/56\%$  درصد و  $CV = 5/80$  و  $R^2 = 0/887$  بود. همان گونه که ملاحظه میشود از نظر قابلیت هضم ظاهری الیاف خام در بین جیره های مختلف تفاوت معنی داری مشاهده میگردد (  $P < 0/001$  ) ، بطوریکه ضرایب هضمی ظاهری الیاف خام در جیره

تیمارهای اول و چهارم به ترتیب 10٪ و 2٪ پائینتر و در مورد تیمارهای دوم و سوم به ترتیب 10٪ و 2٪ بالاتر از میانگین کل ضرایب هضمی ظاهری الیاف خام در جیره‌های مورد آزمایش بود.

قابلیت هضم ظاهری ان-اف-ای (N F E) : آنالیز واریانس قابلیت‌های هضم ظاهری ان-اف-ای در جیره تیمارهای مختلف چنین نشان داد که بین جیره‌های مختلف از نظر ضریب هضمی ان-اف-ای اختلاف معنی‌داری (0/05 < P) وجود ندارد. جدول 9 تجزیه واریانس مقادیر قابلیت‌های هضم ظاهری ان-اف-ای را نشان می‌دهد. میانگین ضرایب هضمی ان-اف-ای در جیره‌های مورد آزمایش  $51 \pm 3/8$  درصد و  $CV = 7/45$  و  $R^2 = 0/278$  بود. در این رابطه ضرایب هضم ظاهری ان-اف-ای در جیره اول 3٪ بالاتر و در سه جیره بعدی به ترتیب 0/5٪ و 1٪ و 1٪ کمتر از میانگین کل قابلیت هضم ظاهری ان-اف-ای در جیره تیمارهای مورد آزمایش بود.

### نتیجه گیری

با توجه به داده‌های حاصله از این آزمایش می‌توان استنتاج نمود که پوسته‌انار خشک شده می‌تواند بخشی از جیره غذایی نشخوارکنندگان کوچک را تشکیل دهد. در این آزمایش مشخص شد که مصرف پوسته‌انار در حد 15 تا 20 درصد از جیره دام بهترین جواب را خواهد داد که توجه آن مقدار تانن موجود در پوسته‌انار است که سبب می‌شود تا Retention Time (مدت زمان ماندن ماده غذایی در داخل لوله گوارش دام) طولانی‌تر شود، همچنین توصیه می‌شود پوسته‌انار به همراه مواد غیرخشبی (مثل جو) در اختیار دام گذاشته شود تا در طول زمان نسبتاً طولانی که غذا مورد هضم و جذب قرار می‌گیرد، دام بیشترین استفاده از مواد مغذی موجود در خوراک را بنماید.

### منابع

- 1- اداره آمار و اطلاعات سازمان کشاورزی استان یزد در سال زراعی 75 - 1374
- 2- جامعی، پرویز. 1372. تغذیه تجربی دام و طیور. انتشارات دانشگاه تهران. 517 صفحه
- 3- درزی، محمدرضا. 69 - 1368. جمع آوری، نامگذاری علمی و بررسی فیتوشیمیایی گیاهان ایران، منطقه یزد. پایان نامه دکتری. دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی ایران. 105 صفحه
- 4- گزارش همایش بررسی دستاوردها و مشکلات مدیریتی کرم گلوگاه انار - 1382، 95 صفحه
- 5 - Lynn, E , Brown and Z , Johanson . 1985 . Intake and Digestibility of Wheat straw diets by goats and sheep . Jor of Anim . sci , Vol 60 . No 5 .
- 6 - Zar . J . H . , 1984 . Biostatistical analysis . Second edition . PrenticsHall . International editions , 718 pp .

جدول 1 - غذای روزانه تغذیه شده توسط هر گروه (بر حسب هوا خشک)

جیره	یونجه خشک		پوسته انار	
	کیلوگرم (kg)	در صد %	کیلوگرم (kg)	در صد %
الف	1/3	100	0	0
ب	0/5	38	8	62
ج	0/4	31	9	69
د	0/3	23	1	77

جدول 2 - ترکیبات شیمیایی نمونه غذاهای مورد آزمایش:

مواد مغذی	واحد	یونجه	پوسته انار
ماده خشک	%	93/9	95/8
خاکستر خام	%	9/9	7/1
پروتئین خام	%	12/9	3/5
چربی خام	%	0/85	0/7
الیاف خام	%	37/6	16
ان-اف-ای	%	32/7	68/5
انرژی خام	Cal/kgK	4065/6	3795/5

جدول 3 - ترکیبات شیمیایی پس مانده های مواد غذایی مورد آزمایش:

مواد مغذی	واحد	یونجه	پوسته انار
ماده خشک	%	94/3 ± 0/32	0/36 ±
خاکستر خام	%	10/72 ± 2/24	6/43 ± 1/28
پروتئین خام	%	14/43 ± 2/18	3/52 ± 0/11
چربی خام	%	0/78 ± 0/22	0/06 ±
الیاف خام	%	31/77 ± 6/04	0/46 ±
ان-اف-ای	%	36/6 ± 3/86	1/39 ±
انرژی خام	K Cal/kg	4113/1 ± 68/26	19/2 ±
			3802/2

جدول 4 - میانگین ضرایب هضمی ظاهری مواد مغذی جیره های مورد آزمایش

میانگین ضریب هضمی

ماده مغذی

---

---

$\% 69/81 \pm 9/9$	ماده خشک
$\% 55/81 \pm 10/08$	پروتئین خام
$\% 64/56 \pm 8/2$	انرژی خام
$\% 54/81 \pm 8/26$	الیاف خام
$\% 51/5 \pm 3/88$	N F E

Archive of SID



Surf and download all data from SID.ir: [www.SID.ir](http://www.SID.ir)

Translate via STRS.ir: [www.STRS.ir](http://www.STRS.ir)

Follow our scientific posts via our Blog: [www.sid.ir/blog](http://www.sid.ir/blog)

Use our educational service (Courses, Workshops, Videos and etc.) via Workshop: [www.sid.ir/workshop](http://www.sid.ir/workshop)