

بررسی ارزش غذایی ضایعات برگ چای در تغذیه دام

حسین توفیقی*، احمد افضل زاده** و حسن فضائلی***

چکیده

در این بررسی میزان ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف خام، کلسیم و فسفر ضایعات چای کارخانه‌های شمال کشور تعیین شد که مقادیر آن‌ها به ترتیب برابر ۹۵، ۹۴، ۱۳/۳، ۲۳/۱، ۰/۱۱ و ۰/۲۹ درصد بود. قابلیت هضم پنج جیره آزمایشی حاوی نسبت‌های مختلف ضایعات چای با یونجه، به وسیله چهار رأس گوسفند نژاد زل بالغ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار تعیین شد. در جیره حاوی ۱۰ درصد ضایعات چای، ضریب هضمی ماده خشک و پروتئین خام به ترتیب ۵۹/۲ و ۷۳ درصد و در جیره حاوی ۳۰ درصد ضایعات چای برابر ۵۴/۵ و ۶۲/۲ درصد بود. تفاوت ماده خشک و پروتئین خام مصرفی و ضریب هضمی پروتئین خام در جیره‌های مختلف حاوی ضایعات چای معنی‌دار بود ($P < 0/05$). تفاوت درصد تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک و پروتئین خام در جیره‌های مختلف حاوی ضایعات چای معنی‌دار بود ($P < 0/05$). مقدار گاز تولیدی در زمان ۱۲ ساعت پس از تخمیر در جیره‌های حاوی ضایعات چای کاهش یافت ($P < 0/05$). به نظر می‌رسد که از ضایعات چای می‌توان به عنوان یک خوراک خشبی با درصد پروتئین مطلوب و قابلیت تجزیه‌پذیری زیاد به میزان حداکثر تا ۱۰ درصد به صورت مخلوط با جیره غذایی گوسفند استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: تجزیه‌پذیری، تولید گاز، ضایعات برگ چای، قابلیت هضم، مصرف اختیاری

* - کارشناس ارشد علوم دامی، مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

** - استادیار گروه علوم دامی، مجتمع آموزش عالی ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران (مسئول

مکاتبات)

*** - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، تهران - ایران

مقدمه

توانایی نشخوارکنندگان در تبدیل مواد آلی غیر قابل استفاده به مواد غذایی مورد نیاز و مطلوب برای بشر از طریق همزیستی با میکروارگانیسم‌های شکمبه و تخمیر میکروبی حایز اهمیت می‌باشد. ضایعات برگ چای یکی از این محصولات فرعی صنایع کشاورزی است که می‌توان از آن به‌عنوان یک ماده خشبی و یا پروتئینی در تغذیه دام استفاده نمود. سطح زیر کشت باغات چای حدود ۳۴ هزار هکتار است که از آن حدود ۶۰ هزار تن چای خشک و حدود ۱۰ هزار تن ضایعات برگ چای تولید می‌شود. در حین عمل‌آوری برگ چای در کارخانه‌ها، رگبرگ‌ها و ساقه‌های چوبی شده به‌همراه ذراتی از برگ به‌عنوان ضایعات چای تولید می‌شوند. باتوجه به وجود ضایعات چای و امکان استفاده از آن در تغذیه دام تعیین ارزش غذایی این خوراک ضرورت دارد. در یک تحقیق، تغذیه گوساله‌های هیبرید با سطوح صفر، ۲۰ و ۳۰ درصد ضایعات چای به‌جای سبوس گندم، موجب کاهش رشد حیوانات و قابلیت هضم پروتئین خوراک شد (۱۳). ولی توصیه شده که ضایعات چای را می‌توان تا ۲۰ درصد در کنسانتره گاوهای در حال رشد مصرف نمود. در یک تحقیق دیگر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، ماده آلی در ماده خشک و انرژی خام ضایعات چای به‌ترتیب ۴۷/۲، ۴۴/۱، ۴۱/۴ و ۴۱/۵ درصد گزارش شد (۳). در تحقیق دیگری بر روی گوساله‌های پرواری مشخص شد که اثر جایگزینی ضایعات چای با سبوس گندم تا سطح ۱۰ درصد بر عملکرد دام‌ها معنی‌دار نبود (۴). در یک آزمایش قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام

ضایعات چای در حالت مخلوط با یونجه (۲۵) درصد ضایعات چای و ۷۵ درصد یونجه)، به‌ترتیب ۴۶/۳، ۷۹/۱ و ۵۸/۸ درصد بود. همچنین در آزمایش دیگری قابلیت هضم پارامترهای فوق در جیره مخلوط ضایعات چای و یونجه (با همان درصدهای فوق)، به‌ترتیب ۵۰/۵، ۷۸/۴ و ۶۹/۵ درصد گزارش شد (۲). در یک بررسی با استفاده از سطوح صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم ضایعات چای فاقد کافئین، در کنسانتره مصرفی گاوهای شیری مصرف ماده خشک، با افزایش ضایعات چای و قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خام در سه تیمار اول افزایش یافت (۸). در یک تحقیق اثر منظور کردن ۱۵ درصد ضایعات چای به‌جای سبوس بر تولید و ترکیب شیر گاوهای شیری معنی‌دار نبود. در یک آزمایش بر روی گوساله‌های هیبرید که با جیره حاوی ضایعات چای و سبوس گندم (به‌ترتیب ۴۰ و ۶۰ درصد) تغذیه شدند، قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خام کاهش یافت. ولی تغییرات قابلیت هضم چربی خام، فیبر خام و عصاره عاری از ازت معنی‌دار نبود (۸).

تحقیق حاضر برای تعیین میزان تجزیه‌پذیری ماده خشک، و تعیین میزان پروتئین خام و سایر مواد مغذی یا مواد ضدتغذیه‌ای موجود در ضایعات چای انجام شد.

مواد و روشها

ضایعات چای (حاوی رگبرگ‌ها، ساقه‌های چوبی شده و کمی برگ) از شهرستان‌های شرق، مرکز و غرب استان گیلان تهیه و ترکیب شیمیایی و تانن آن مطابق روش AOAC تعیین گردید (۶ و ۱۰). برای تعیین میزان تجزیه‌پذیری ماده

و قابل تجزیه (درصد)، c نرخ تجزیه پذیری (درصد در ساعت)، t زمان (ساعت)، t₁ زمان تأخیری (ساعت) و e عدد نپرین (۲/۷۱۸۱) می باشند.

در آزمایش تولید گاز، از سرنگ‌های شیشه‌ای مدرج با حجم ۱۵۰ سی‌سی استفاده شد. نسبت‌های ضایعات چای به یونجه در این آزمایش، مشابه نسبت‌های آزمایش تجزیه پذیری بود. برای اجرای آزمایش، نمونه‌ها با الک یک میلی‌متر مربع آسیاب گردیدند. برای تهیه بزاق مصنوعی از روشهای موجود استفاده شد (۱۶ و ۱۷). میزان گاز تولیدی پس از ۲، ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت قرائت شد. از معادلات ۶ و ۷ برای محاسبه انرژی متابولیسمی و ضریب هضمی ماده آلی با استفاده از مقادیر گاز تولیدی استفاده شد:

$$ME = 2/2 + 0/1357GP + 0/0057XP + 0/0002859XP^2 \quad (6)$$

$$OMD = 14/88 + 0/889 GP + 0/45CP \quad (7)$$

در این معادلات، ME انرژی متابولیسمی، OMD ضریب هضمی ماده آلی، GP میزان گاز برحسب میلی‌لیتر در ۲۴ ساعت پس از تخمیر و XP درصد پروتئین خام خوراک می‌باشند. طرح آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها مشابه آزمایش قبل بود و نتایج میزان گاز تولیدی نیز مشابه نتایج تجزیه پذیری برآزش شد (۵ و ۱۹).

برای تعیین میزان ضرایب هضمی ماده خشک و پروتئین خام جیره‌های آزمایشی حاوی نسبت‌های ۱۰۰:۰، ۹۰:۱۰، ۸۰:۲۰، ۷۵:۲۵ و ۱۰۰:۰ ضایعات چای به یونجه، از چهار رأس گوسفند نر بالغ زل با میانگین وزن $45 \pm (1/5)$

خشک و پروتئین خام تعداد پنج تیمار آزمایشی با نسبت‌های ۱۰۰:۰، ۹۰:۱۰، ۸۰:۲۰، ۷۰:۳۰ و ۰:۱۰۰ ضایعات چای به یونجه، از سه رأس گوسفند نر زل بالغ و هم وزن فیستوله‌گذاری شده با سه تکرار استفاده شد. مدت زمان شکمبه‌گذاری کیسه‌ها در این آزمایش، صفر، ۲، ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت بود (۲۳). بعد از طی زمان موردنظر، کیسه‌ها از شکمبه خارج و با آب سرد شسته شده و سپس به منظور تعیین درصد ماده خشک، به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. میزان تجزیه پذیری مؤثر پروتئین ضایعات چای با استفاده از معادلات ۵-۱ محاسبه شد (۱ و ۵):

$$CP = RDP^1 + UDP^2 \quad (1)$$

$$RDP = QDP^3 + SDP^4 \quad (2)$$

$$QDP = a * CP \quad (3)$$

$$SDP = b * CP \quad (4)$$

$$ERDP^5 = 0.8QDP + SDP \quad (5)$$

تجزیه و تحلیل آماری نتایج تجزیه پذیری در قالب یک طرح کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار و به کمک برنامه کامپیوتری SAS (۲۰) انجام شد. نتایج تجزیه پذیری به کمک برنامه کامپیوتری NEWAY (۱۹) و از طریق معادله نمایی $P = a + b(1 - e^{-c(t-t_1)})$ برآزش شد (۵). در این معادله P میزان تجزیه پذیری (درصد)، a میزان مواد محلول (درصد)، b میزان مواد نامحلول

¹ - Rumen Degradable Protein (RDP)

² - Undegradable Protein (UDP)

³ - Quickly Degradable Protein (QDP)

⁴ - Slowly Degradable Protein (SDP)

⁵ - Effective Rumen Degradable Protein (ERDP)

کیلوگرم استفاده شد. این آزمایش در سه مرحله زیر انجام شد:

- سازگار شدن حیوان با محیط (به مدت ۷ روز)
- پیش آزمایش (به مدت ۱۰ روز) که در آن میزان مصرف اختیاری خوراک تعیین شد
- مرحله اصلی (به مدت ۱۰ روز) که در آن مدفوع دام جمع‌آوری گردید.

در این آزمایش ابتدا ضریب هضمی یونجه تعیین و سپس ضریب هضمی ضایعات چای با روش تفاضل تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار انجام شد.

جدول ۱ - ترکیب شیمیایی (درصد) و انرژی (مگاژول در هر کیلوگرم ماده خشک) یونجه و ضایعات چای

| اجزاء | ماده خشک | ماده آلی | پروتئین خام | فیبر خام | چربی خام | عصاره فاقد ازت | انرژی متابولیسمی ^۱ | فسفر | |
|------------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------------|-------------------------------|-------|------|
| | | | | | | | | کلسیم | فسفر |
| خوراک | | | | | | | | | |
| یونجه | ۹۵ | ۹۱ | ۱۴/۵ | ۳۵/۲ | ۱/۲ | ۴۰/۳ | ۷/۵ | ۱/۱۷ | ۰/۱۷ |
| ضایعات چای | ۹۵ | ۹۴ | ۱۳/۳ | ۲۳/۱ | ۱/۲ | ۵۰/۴ | ۵/۷ | ۰/۱۱ | ۰/۲۹ |

۱ - مقدار انرژی متابولیسمی (مگاژول در هر کیلوگرم ماده خشک) با استفاده از نتایج آزمایش تولید گاز و از فرمول منبع شماره ۱۶ محاسبه شده است.

نتایج و بحث

پتانسیل تجزیه‌پذیری، میزان تجزیه‌پذیری مؤثر (در نرخ عبور دو درصد)، خصوصیات تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام تیمارها در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است. کاهش میزان تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین با افزایش درصد ضایعات چای در تیمارها معنی‌دار بود ($P < 0/05$) که دلیل آن می‌تواند واکنش بین تانن‌ها، اجزای پروتئینی و کربوهیدراتی گیاه باشد (۱۳، ۲۱ و ۲۲). میزان پروتئین قابل تجزیه سریع و آهسته، پروتئین قابل تجزیه و غیرقابل تجزیه در شکمبه و پروتئین قابل تجزیه مؤثر ضایعات چای به ترتیب برابر با ۳۵، ۵۰، ۸۵، ۱۵ و ۷۱ درصد بود. پس حدود ۷۰ درصد پروتئین خام ضایعات

ترکیب شیمیایی یونجه و ضایعات چای در جدول یک ارائه شده است. در این آزمایش میزان تانن ضایعات چای معادل ۴/۵ درصد تعیین شد. مقادیر ماده آلی، فیبر خام، چربی خام، عصاره عاری از ازت، کلسیم و فسفر ضایعات چای در این آزمایش با نتایج تعدادی از آزمایش‌ها مشابه (۲ و ۳) ولی با یک آزمایش دیگر (۴) متفاوت بود. مقدار پروتئین ضایعات چای کمتر از نتایج دو آزمایش (۳ و ۴) و بیشتر از یک آزمایش دیگر (۲) بود. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از اثر روش نمونه‌گیری، نوع نمونه، نسبت ساقه به دمبرگ یا سال‌های نمونه‌برداری باشد.

پروتئین تجزیه نشده در شکمبه نیز کاملاً قابل جذب نبوده و همراه با لیگنین دفع می‌شود (۱۴). میانگین و خصوصیات تجزیه‌پذیری تیمارهای آزمایشی به‌روش تولید گاز در جدول ۴ ارایه شده است.

چای به‌طور مؤثر در شکمبه تجزیه می‌شود ولی کل آن در دسترس فلور شکمبه قرار نمی‌گیرد. چون مقداری از آن با تانن‌ها کمپلکس تشکیل داده و عملکرد فلور شکمبه و آنزیم‌های ترش‌حی آنها را نیز کاهش می‌دهد، بدین ترتیب کل پروتئین تجزیه شده در شکمبه به‌مصرف دام نمی‌رسد.

جدول ۲ - خصوصیات تجزیه‌پذیری ماده خشک و میزان تجزیه‌پذیری مؤثر آن (در نرخ عبور دو درصد در ساعت)

| خصوصیات تجزیه‌پذیری | | | | | | اجزا |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|
| 'RSD | 'L (ساعت) | 'EP (درصد) | 'c (درصد در ساعت) | 'b (درصد) | 'a (درصد) | نسبت چای به یونجه |
| ۱/۸۹ | ۱/۴ | ۶۳/۴ ^a | ۰/۱۸ | ۴۰/۱۲ | ۲۸/۳ | ۱۰۰:۰ |
| ۳/۵۴ | ۰/۲ | ۶۰/۹ ^b | ۰/۱ | ۴۰/۰۱ | ۲۷/۳ | ۹۰:۱۰ |
| ۳/۵۲ | ۱ | ۵۹/۹ ^b | ۰/۱۶ | ۳۸/۴ | ۲۶/۳ | ۸۰:۲۰ |
| ۱/۸۷ | ۰/۳ | ۵۹/۱ ^b | ۰/۰۹ | ۳۸/۷ | ۲۷/۵ | ۷۰:۳۰ |
| ۱/۰۴ | ۰/۸ | ۵۱/۷ ^c | ۰/۰۹ | ۳۳/۷ | ۲۴/۲ | ۰:۱۰۰ |

۱ - بخش محلول خوراک ۲ - بخش نامحلول و قابل هضم خوراک ۳ - ثابت تجزیه‌پذیری ۴ - تجزیه‌پذیری مؤثر
۵ - فاز تأخیر ۶ - انحراف معیار اشتباه

جدول ۳ - خصوصیات تجزیه‌پذیری پروتئین و میزان تجزیه‌پذیری مؤثر آن (در نرخ عبور دو درصد در ساعت)

| خصوصیات تجزیه‌پذیری | | | | | | اجزا |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|
| 'RSD | 'L (ساعت) | 'EP (درصد) | 'c (درصد در ساعت) | 'b (درصد) | 'a (درصد) | نسبت چای به یونجه |
| ۲/۲۶ | ۱/۴ | ۷۳/۵ ^a | ۰/۱۳ | ۴۶/۶ | ۳۴/۱ | ۱۰۰:۰ |
| ۱/۹۸ | ۰/۴ | ۷۳/۵ ^a | ۰/۱۴ | ۴۶/۸ | ۳۴/۰ | ۹۰:۱۰ |
| ۰/۸۷ | ۰/۵ | ۷۳/۷ ^a | ۰/۱۱ | ۴۸/۳ | ۳۳/۰ | ۸۰:۲۰ |
| ۱/۶۳ | ۱/۳ | ۷۳/۵ ^a | ۰/۱۲ | ۵۰/۷ | ۳۱/۰ | ۷۰:۳۰ |
| ۳/۳۱ | ۰/۲ | ۶۳/۹ ^b | ۰/۰۸ | ۴۶/۴ | ۲۶/۳ | ۰:۱۰۰ |

۱ - بخش محلول خوراک ۲ - بخش نامحلول و قابل هضم خوراک ۳ - ثابت تجزیه‌پذیری ۴ - تجزیه‌پذیری مؤثر
۵ - فاز تأخیر ۶ - انحراف معیار اشتباه

جدول ۴ - خصوصیات تجزیه‌پذیری ماده خشک و میزان تجزیه‌پذیری مؤثر آن (در نرخ عبور دو درصد در ساعت) براساس میزان گاز تولیدی (میلی‌لیتر به ازای ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک)

| خصوصیات تجزیه‌پذیری | | | | | | |
|---------------------|----------|-------------------|------------------|----------|----------|-------------------|
| RSD | L (ساعت) | EP (درصد) | c (درصد در ساعت) | b (درصد) | a (درصد) | اجزا |
| | | | | | | نسبت چای به یونجه |
| ۱/۲۴ | ۱/۱ | ۳۶/۲ ^a | ۰/۱۲ | ۴۳/۵ | ۰ | ۱۰۰:۰ |
| ۰/۸۵ | ۱/۱ | ۳۴/۹ ^b | ۰/۱۲ | ۴۱/۳ | ۰ | ۹۰:۱۰ |
| ۲/۰۸ | ۰/۸ | ۳۳/۳ ^b | ۰/۱۱ | ۳۹/۵ | ۰ | ۸۰:۲۰ |
| ۰/۹۵ | ۱/۰ | ۳۰/۵ ^c | ۰/۱۲ | ۳۶/۳ | ۰ | ۷۰:۳۰ |
| ۱/۳۸ | ۱/۰ | ۲۲ ^d | ۰/۱۱ | ۲۶/۴ | ۰ | ۰:۱۰۰ |

۱ - بخش محلول خوراک ۲ - بخش نامحلول و قابل هضم خوراک ۳ - ثابت تجزیه‌پذیری ۴ - تجزیه‌پذیری مؤثر

۵ - فاز تأخیر ۶ - انحراف معیار اشتباه

بررسی و ضریب تعیین آن برآورد ($r^2 = 0.88$) و سپس معادله همبستگی آن به صورت $y = 0.7953X + 34.8$ برازش گردید. میانگین ضرایب هضمی ماده خشک و پروتئین خام جیره‌ها با استفاده از حیوان زنده در جدول ۵ ارایه شده است. با زیاد شدن نسبت ضایعات چای در جیره‌ها، تفاوت تغییرات ضریب هضمی ماده خشک معنی‌دار نبود که مشابه سایر گزارش‌ها است (۸ و ۱۱). ولی با زیاد شدن نسبت ضایعات چای ضریب هضمی پروتئین خام کاهش یافت ($P < 0.05$). میزان ضریب هضمی پروتئین خام در این آزمایش با نتایج یک آزمایش دیگر (۲) در سطح یکسان ضایعات چای به یونجه به نسبت (۷۵: ۲۵) مطابقت دارد. در این

در هر یک از زمان‌های ۱۲ و ۲۴ ساعت پس از تخمیر تفاوت کاهش میانگین حجم گاز تولیدی و ظرفیت تولید گاز (a+b) در سطوح مختلف میزان ضایعات چای معنی‌دار بود ($P < 0.05$). این روند کاهش، به علت واکنش تانن‌ها با پروتئین‌ها و میکروفلور مایع شکمبه موجود در سرنگ و کاهش نرخ و میزان تجزیه‌پذیری خوراک‌ها می‌باشد (۱۰ و ۲۱). ضایعات چای به‌عنوان یک خوراک خشبی با مقدار پروتئین متوسط محسوب می‌شود و گاز حاصل از تخمیر مواد ازته در شکمبه ناچیز است. این امر یکی از معایب روش تولید گاز در ارزشیابی مواد خوراکی می‌باشد (۱۶). رابطه نتایج تجزیه‌پذیری و میزان گاز تولیدی در این آزمایش

به طور کلی مقایسه ضرایب هضمی خوراک‌ها باید در سطوح مصرف یکسان انجام شود، ولی در این آزمایش، دام‌ها در حد مصرف اختیاری تغذیه شدند. در این آزمایش کاهش ضریب هضمی ماده خشک معنی‌دار نبود ولی کاهش مصرف خوراک معنی‌دار بود که علت آن، کاهش خوش‌خوراکی جیره‌ها با افزایش درصد ضایعات چای بود. لذا میزان همبستگی این دو پارامتر کم بود.

نتیجه‌گیری

از ضایعات چای می‌توان به‌عنوان یک ماده خشکی و دارای پروتئین متوسط و حداکثر به‌میزان ۱۰ درصد جیره غذایی به‌صورت مخلوط با سایر مواد خوراکی در تغذیه گوسفند استفاده نمود. همچنین به‌دلیل زیاد بودن تجزیه‌پذیری پروتئین خام آن از این ماده خوراکی می‌توان پروتئین قابل تجزیه جیره را تأمین نمود.

آزمایش رابطه ضریب هضمی ماده آلی تیمارهای آزمایشی با استفاده از دو روش تولید گاز و روش استفاده مستقیم از حیوان زنده بررسی و ضریب تعیین آن برآورد ($r^2 = 0.89$) و سپس معادله این همبستگی به‌صورت $y = 0.7915x + 15/46$ برآزش شد. کاهش تجزیه‌پذیری در شکمبه و مصرف اختیاری خوراک در اثر زیاد شدن مقدار ضایعات چای می‌تواند به‌دلیل واکنش تانن‌ها با پروتئین‌های بزاقی (میوسین) و ایجاد مزه نامطلوب در دهان و همچنین تشکیل کمپلکس بین تانن‌ها و میکروارگانیزم‌های شکمبه و آنزیم‌های آنها (پسین، پروکربوکسی پپتیداز، ان - امینوپپتیداز و ...) باشد (۱۳ و ۲۲). رابطه ضریب هضمی ماده خشک و میزان مصرف اختیاری خوراک در این آزمایش بررسی و ضریب تعیین آن برابر با ($r^2 = 0.36$) و معادله این همبستگی به‌صورت $y = 87/269 x - 4111$ برآزش گردید.

جدول ۵ - ضریب هضمی و میزان مصرف ماده خشک و پروتئین خام جیره‌های آزمایشی

| اجزا | ضریب هضمی ماده خشک (درصد) | ضریب هضمی پروتئین خام (درصد) | ماده خشک مصرفی (گرم در روز) | پروتئین خام مصرفی (گرم در روز) | نسبت چای به یونجه |
|-------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|
| ۱۰۰:۰ | $56.7^a \pm 2.02$ | $74.0^a \pm 3.2$ | $1193^a \pm 18$ | $167.0^a \pm 12$ | |
| ۹۰:۱۰ | $59.2^a \pm 3.1$ | $73.0^a \pm 3.1$ | $918^b \pm 12$ | $135.0^b \pm 9$ | |
| ۸۰:۲۰ | $53.7^a \pm 2.2$ | $68.0^a \pm 2.21$ | $799^c \pm 8$ | $117.0^c \pm 8$ | |
| ۷۵:۲۵ | $55.2^a \pm 2.2$ | $69.0^a \pm 1.2$ | $743^c \pm 9$ | $96.7^c \pm 7$ | |
| ۷۰:۳۰ | $54.5^a \pm 4.5$ | $62.2^b \pm 4.1$ | $362^d \pm 7$ | $39.3^d \pm 5$ | |

منابع مورد استفاده

- ۱- افضل زاده، ا. و سیف دواتی، ج. ۱۳۸۱. احتیاجات انرژی و پروتئین در نشخوارکنندگان. ترجمه: انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- تربتی نژاد، ن. ۱۳۶۷. ارزش غذایی کاه گندم، کاه جو، کاه برنج، پوسته برنج، ضایعات چای و یونجه با روشهای شیمیایی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- فضائلی، ح. ۱۳۷۸. تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم ضایعات چای ایران. دومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور. انتشارات مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ۲۹۵-۳۰۱.
- ۴- نیکخواه، ع. و حسینی، ج. ۱۳۶۴. مصرف ضایعات چای در تغذیه گوساله‌های پرواری. نشریه علوم کشاورزی ایران. ۱۶(۱، ۲، ۳، ۴): ۴۳-۴۹.
- 5 . AFRC (1992) Agricultural and food Research Council: Technical Committee on responses to nutrients: Nutritive requirements of ruminant animals: Protein. Nutrition Abstract Review (series B) report. No.9.
- 6 . Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (1990) Official Methods of Analysis. 14th edn. Vol 1. AOAC. Washington DC. USA: 684.
- 7 . Baruah KK (1997) Effect of supplementation of decaffeinated tea waste on the yield and composition of milk in lactating crossbred cows. Indian Vet. J. 74(6): 480-482.
- 8 . Begum J, Reza A, Islam MR, Rahman MM, and Zaman MS (1996) Effect of supplementation of different levels of tea waste on the performance of growing calves. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 9(2): 175-179.
- 9 . Chutia S, Saikia A, Konwar BK and Baruah KK (1991) Utilization of treated factory tea waste (*Camellia assamica*) in growing pigs. Indian Vet. J. 68(4): 378-380.
- 10 . Brooker JD, Donovan L, Skeno I, and Sellick G (1995) Mechanism of tannin Resistance and Detoxification in the Rumen, Anim. Sci. Dept. Univ. Adelaide. Australia.
- 11 . Komolong MK, Barber DG and McNeill DM (2001) Post-ruminal protein supply and N retention of weaner sheep fed on a basal diet of lucerne hay (*Medicago sativa*) with increasing levels of quebracho tannins. Anim. Feed. Sci. Technol. 92: 59-72.
- 12 . Konwar BK, Ahmed HF, Phukan B, Gohain AK and Rahman M (1991) Effect of feeding decaffeinated tea waste on the quality of milk in crossbred cows. Indian Vet. J. 68(1): 55-59.

- 13 . Konwar BK, Ahmed HF, Phukan B and medhi AK (1992) Utilization of decaffeinated tea waste in crossbred calves. *Indian Vet. J.* 69(1): 25-28.
- 14 . McSweeney CS, Palmer B, McNeill DM, and krouse OO (2001) Microbial interaction with tannins: nutritional consequences for ruminants. 91: 83-93.
- 15 . Mc Sweeney CS, Palmer B, Kennedy PM, and Krause DO (1998) Effect of Calliandra tannins on rumen microbial function. *proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 22: 289.
- 16 . Menke K and Steingass H (1988) Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Animal Research and Development.* 28: 7-55.
- 17 . Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D and Schneider W (1979) The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro *journal of Agricultural Science (Cambridge)* 93: 217-222.
- 18 . Mosses LS, Konwar BK, Das B and Phukan HF (1987) Nutritive value of decaffeinated tea waste (DCTW) in cattle *Indian J. Anim Nutr.* 4(1): 59-60.
- 19 . Neway (1985) Guide for personal computers. Rowett Research Institute. UK.
- 20 . SAS (1988-1996) Guide for personal computers. Ver 6.2. SAS Inst. Cary. NC. USA.
- 21 . Silanikove N, Perevolotsky A and FD Provenza (2001) Use of tannin – binding chemicals to assay for tannins and their negative effects in ruminants, *Anim. Feed Sci. Technol.* 91: 69-81.
- 22 . Silanikove N, gilvoa N and Nitsan Z (2001) Effect of condensed tannins in carob leaves (*Ceratonia silque*) on rumen volume and passage rate of liquid and particulate matter along the digestive tract in goats. *Smal Ruminant Res.* 40: 95-99.
- 23 . Van Zant ES, Cochran RC and Titgemeyer EC (1998) Standardization of in situ techniques for ruminant feedstuff evaluation. *J. Anim. Sci.* 76: 2717-2729.

