تولیدات دامی
دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸
صفحه‌های ۱۰-۱

# تأثیر سطوح مختلف پساب تقطیری ملاس خشک‌شده با سبوس بر عملکرد رشد، تخمیر و پروتوزوآی شکمبه و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر پرواری

فرض الله مصطفایی[۱]، محمد ابراهیم نوریان سُرور[۲*]، محمد مهدی معینی [۳]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
۲. استادیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
۳. دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۷/۰۵/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۲۶

**چکیده**

در این مطالعه تأثیر پساب تقطیری ملاس خشک‌شده با سبوس بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های تخمیر شکمبه، جمعیت پروتوزوآ و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون بره‌های پرواری با استفاده از ۲۱ رأس بره نر چهار ماهه نژاد مهربان (میانگین وزن ۰/۵±۳۵) در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار به‌مدت ۷٤ روز (١٤ روز سازگاری و ٦٠ روز آزمایش) بررسی شد. جیره‌های آزمایشی شامل جیره شاهد (فاقد پساب تقطیر ملاس)؛ جیره حاوی ۲۵درصد بخش کنسانتره پساب تقطیری خشک‌شده با سبوس و جیره حاوی ۵۰ درصد بخش کنسانتره حاوی پساب ملاس خشک‌شده با سبوس بود. وزن بره‌ها به‌طور هفتگی اندازه‌گیری شد و در پایان روزهای ۳۰ و ٦٠ پرواربندی از آنها خون‌گیری شد. در پایان روز ٦٠ پرواربندی مایع شکمبه بره‌ها نمونه تهیه شد. نتایج نشان داد در ماه دوم تحقیق و در کل دوره آزمایش ماده خشک مصرفی بره‌هایی که در جیره ۲۵ و ۵۰ درصد بخش کنسانتره پساب ملاس دریافت کرده بودند در مقایسه با گروه شاهد کاهش داشت (P=۰/۰۰۲) افزودن پساب ملاس در سطح ۲۵ درصد (تیمار اول)؛ نسبت به گروه شاهد غلظت نیتروژن را ۱۰/۳۵ درصد (P=۰/۰٥٤) واسیدهای چرب فرّار کل را ٤٦ درصد افزایش داد (P=۰/۰۱٦). کل جمعیت پروتوزوآ تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. قیمت هر کیلوگرم جیره تیمارهای ۲۵ و ۵۰درصد پساب تقطیری نسبت به گروه شاهد به‌ترتیب ۷٤ و ۱۵۵ تومان کاهش داشت. نتایج کلی این مطالعه نشان داد پساب تقطیری ملاس خشک‌شده با سبوس ضمن کاهش قیمت تمام‌شده خوراک می‌تواند تا سطح ۵۰ درصد کنسانتره استفاده شود.

**کلیدواژه‌ها:** بره پرواری، پساب تقطیری ملاس، سبوس، فراسنجه‌های تخمیر، متابولیت‌های خونی.

* نویسنده مسئول
Email: menooriyan@razi.ac.ir

**مقدمه**

استفاده از پسماندهای کشاورزی- صنعتی در خوراک دام سبب کاهش واردات، صرفه‌جویی اقتصادی، افزایش کمی و کیفی تولیدات دامی کشور، جلوگیری از اتلاف پسماندها و ایجاد ارزش‌افزوده بیش‌تر از پسماندهای صنعتی و جلوگیری از اثرات نامطلوب دورریزی و دفع پسماندها به محیط‌زیست می‌شود [۱]. پساب تقطیری ملاس ازجمله محصولات جانبی کارخانه‌هایکارخانه‌های صنایع تولید اتانول است که می‌تواند در تغذیه دام مورد استفاده قرارگیرد [۱۷]. در کشور ایران الکل اتانول به سه روش تخمیر دانه‌های غلات (ذرت، گندم و جو)، غده‌ها (سیب‌زمینی) و ملاس تولید می‌شود. استفاده از ملاس با توجه به هزینه‌های کمتر، بیش‌تر مورد توجه تولیدکنندگان الکل می‌باشد. در پی فرآیند تولید الکل پساب حاصله ملاس که مایع می‌باشد یکی از منابع آلوده‌کننده محیط زیست به‌شمار می‌رود که هم‌اکنون کارخانه‌های تولید الکل با آن مواجه می‌باشند [۲ و۵].

پساب تقطیری مایعی است غنی از خاکستر و پروتئین؛ که بعد از اولین تقطیر در هنگام تولید الکل باقی می‌ماند. این محصول شامل مخمرهای مصرفی و اجزای محلول تخمیر نشده است. مایع جداشده از طریق تبخیر غلیظ می‌شود. اگر محصول فرعی حاصل از تقطیر با دانه‌های تقطیری خشک‌شده مخلوط گردد دانه‌های تیره تقطیری به‌دست می‌آید [۱۷ و ٤]. استفاده از پساب ملاس خشک شده با سبوس در مقایسه با حالت مایع هزینه نگهداری کمتر، حمل و نقل راحت‌تر داشته و استفاده از آن در جیره راحت تر است.

با استفاده از سطوح صفر، پنج و ۱۰ درصد ماده خشک پساب تقطیری ملاس به‌صورت پلت در بره‌های پرواری سنجابی نشان داده شده که در سطح ۱۰ درصد، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و الیاف حاصل از شوینده خنثی افزایش می‌یابد [۱۸]. ولی عملکرد رشد و متابولیت‌های سرم خون و همچنین آنزیم‌های کبدی تحت تأثیر جیره حاوی پساب تقطیری قرار نگرفتند. اثر معنی‌داری بر عملکرد تولیدی، پارامترهای خون، سلامت بره‌های لری نداشت [۱۷]. همچنین در بره‌های لری پساب تقطیری ملاس مایع تا سطح ۱۵ درصد جیره روزانه یونجه مخلوط و به‌عنوان یک منبع ارزان انرژی با بیش از ۲۱ درصد پروتئین مورد استفاده قرار گرفت که مهم‌ترین مشکل استفاده از پساب ملاس، مقادیر بالای مواد معدنی به‌ویژه پتاسیم آن بود. ولی تأثیری بر عملکرد تولیدی، پارامترهای خونی و سلامت بره‌ها نداشت [۱۷].

در گوساله‌های نر پرواری، پساب ملاس مایع تأثیری بر بین میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در مقایسه با شاهد نداشت [٤]. همچنین در این تحقیق اختلاف معنی‌داری در مقادیر متابولیت‌های خون و آنزیم‌های کبدی سرم در مقایسه با گروه شاهد مشاهده نشد. افزودن سطوح مختلف محصولات تقطیری سورگوم در جیره بره‌های پرواری باعث افزایش وزن روزانه نسبت به گروه شاهد شد [١٤]. همچنین افزودن ٤٠ درصد دانه‌های تقطیری خشک، ٤٠ درصد دانه‌های تقطیری و۱۵درصد پساب تقطیری غلیظ‌شده غلات در جیره گوساله‌های پرواری نشان داده است که بین تیمارهای آزمایشی به لحاظ افزایش وزن روزانه اختلاف معنی‌داری ایجاد نکرد [۱۲].

بررسی‌ها نشان داده است که استفاده از پساب تقطیری تغلیظ‌شده ذرت در دو سطح۱۰ و ۱۵ درصد تأثیری بر میزان pH نداشت؛ ولی نیتروژن آمونیاکی را در سطوح ۱۰ و ۱۵ درصد جیره افزایش، اما در سطح پنج درصد جیره کاهش داد. همچنین سطح کل اسیدهای چرب فرّار را نسبت به گروه شاهد افزایش داده است. پساب تقطیری ملاس اثرات متفاوتی بر فراسنجه‌های خونی دام‌ها داشته است [۱۱]. گزارش شده است که پساب تقطیری ملاس چغندرقند

تأثیری بر گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، اوره، کراتینین و آلبومین بره‌های پرواری سنجابی ندارد [۱۸ و ۳]. میانگین پروتئین کل خون گوساله‌ها [٤] و بره‌های لری [۱۷] در اثر تغذیه پساب تقطیری ملاس افزایش داشته است.

هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر پساب تقطیری ملاس خشک‌شده با سبوس بر صفات رشد (افزایش وزن، ضریب تبدیل، ماده خشک مصرفی)، پارامترهای تخمیر شکمبه (pH، نیتروژن آمونیاکی، اسیدهای چرب فرّار)، جمعیت پروتوزوآیی و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر مهربان بود.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۲۱رأس بره نر چهار ماهه مهربان (میانگین وزن ۰/۵± ۳۵/۷کیلوگرم) در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه گروه هفت رأسی به‌مدت ۷٤ روز (١٤ روز سازگاری و ٦۰ روز آزمایش) در سالن تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی پروار شدند. هر تیمار شامل هفت تکرار (رأس بره) و در هر تکرار یک بره در قفس انفرادی نگهداری شد. تیمارها شامل: جیره بدون پساب تقطیری ملاس خشک‌شده با سبوس (شاهد)، جیره آزمایشی حاوی پساب تقطیری خشک‌شده با سبوس در سطح ۲۵درصد کنسانتره و جیره آزمایشی حاوی سطح ۵۰ درصد بخش کنسانتره بودند که در این آزمایش به اختصار پساب تقطیری نامیده می‌شود. جیره مصرفی بره‌ها (جدول۱) و با ترکیب ٤۰ درصد علوفه و ٦۰ درصد کنسانتره در دوره اول پروار (۳۰ روز اول- پروتئین بیش‌تر و انرژی کمتر) و ۳۰ درصد علوفه به ۷۰ درصد کنسانتره در دوره دوم پروار (۳۰ روز دوم- پروتئین کمتر و انرژی بیش‌تر) بود. این مقادیر براساس نیازهای توصیه‌شده بره‌های پرواری [۲۰] تنظیم شد. مقدار جیره مصرفی روزانه هر دام در حد اشتها بود و در ساعت هشت، ١٤ و ۱۹ توزیع می‌شد.

**جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)**

| | دوره اول آزمایش | | | دوره دوم آزمایش | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ترکیبات | شاهد | ۲۵ درصد | ۵۰ درصد | شاهد | ۲۵ درصد | ۵۰ درصد |
| کاه | ۲۵ | ۲۵ | ۲۵ | ۱۸/۷۵ | ۱۸/۷۵ | ۱۸/۷۵ |
| یونجه | ۱۵ | ۱۵ | ۱۵ | ۱۱/۲۵ | ۱۱/۲۵ | ۱۱/۲۵ |
| دانه جو | ۳۲ | ۲۷ | ۱۳ | ۳۷/۳۵ | ۳۱/۵ | ۱۵/۱۷ |
| سبوس | ٦ | ۰ | ۰ | ۷ | ۰ | ۰ |
| کنجاله سویا | ۱۰ | ٦ | ۵ | ۱۱/٦۵ | ۷ | ۵/۸۲ |
| کود مرغی | ۷/۸ | ۷/۸ | ۷/۸ | ۹/۱ | ۹/۱ | ۹/۱ |
| پساب تقطیری ملاس خشک شده با سبوس | ۰ | ۱۵ | ۳۰ | ۰ | ۱۷/۵ | ۳۵ |
| اوره | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۲۳ | ۰/۲۳ | ۰/۲۳ |
| جوش‌شیرین | ۱/۵ | ۱/۵ | ۱/۵ | ۱/۷۵ | ۱/۷۵ | ۱/۷۵ |
| پودر استخوان | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۸ | ۰/۵۸ | ۰/۵۸ |
| مکمل | ۲ | ۲ | ۲ | ۲/۳٤ | ۲/۳٤ | ۲/۳٤ |
| جمع کل | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| **مواد مغذی جیره** | | | | | | |
| **انرژی قابل متابولیسم** (مگاکالری/ کیلوگرم) | ۲/۲۰ | ۲/۱٦ | ۲/۲۱ | ۲/۳۱ | ۲/۳٦ | ۲/۳۸ |
| **ماده خشک** (کیلوگرم) | ۹۵/۳٤ | ۹٤/٦۸ | ۹۵/۳۱ | ۹٤/۲۳ | ۹۵/۱۲ | ۹۵/۸۳ |
| **پروتئین خام (درصد)** | ١٤/١٨ | ١٤/۰۹ | ١٤/۰۲ | ۱۳/۱۳ | ۱۳/۷ | ۱۳/۵ |
| **چربی خام (درصد)** | ۱/۸ | ۱/٤٦ | ۱/۳ | ۱/۸۳ | ۱/٤٤ | ۱/۲۵ |
| **فیبر خام (درصد)** | ۱۸/۸۷ | ۱۷/۷۸ | ۱٦/۷٤ | ۱٦/۵۳ | ۱٤/۵۲ | ۱۳ |
| **خاکستر (درصد)** | ۹/۳۸ | ۱۲/۷ | ۱۳/۱ | ۱۰/۲۳ | ۱۳/۷۵ | ۱۳/۲۵ |

وزن کشی همه دام‌ها با استفاده از باسکول دیجیتال به‌صورت ناشتا و هفتگی انجام شد. سپس افزایش وزن روزانه و شاخص ضریب تبدیل خوراک به‌ترتیب با استفاده از رابطه‌های ۱ و ۲ محاسبه شد.

$$FCR= \frac{\text{[افزایش وزن کل (گرم) – وزن اولیه (گرم)]}}{\text{روزهای پروار}} + \quad (۱)$$

$$FCR= \frac{\text{ماده خشک مصرفی کل دوره (کیلوگرم)}}{\text{افزایش وزن کل (کیلوگرم)}} \quad (۲)$$

شاخص اقتصادی مبین هزینه خوراک یک کیلوگرم افزایش وزن بره در طول دوره پروار است. به‌عبارت دیگر این شاخص نشان می‌دهد که برای یک کیلوگرم افزایش وزن چند تومان خوراک هزینه شده است. شاخص اقتصادی به‌کمک رابطه ۳ محاسبه شد.

$$\text{شاخص اقتصادی جیره} = \text{[افزایش وزن کل (کیلوگرم) + خوراک مصرفی کل دوره (کیلوگرم)]} \times \text{قیمت هر کیلوگرم خوراک} \quad (۳)$$

مقدار خوراک مصرفی در حد اشتها روزانهٔ همه ۲۱ رأس بره دقیقاً ثبت شد. نمونه‌هایی از خوراک روزانه بره‌ها جمع‌آوری و به آزمایشگاه تجزیه مواد خوراکی منتقل شد. مقادیر ماده خشک جیره، خاکستر، پروتئین خام، عصاره اتری، فیبرخام [۷]، NDF و ADF [۲۲] جیره هر سه تیمار به‌صورت مجزا و پساب ملاس خشک‌شده با سبوس (جدول ۲) براساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد.

برای مطالعه فراسنجه‌های تخمیر (pH شکمبه، نیتروژن آمونیاکی، اسیدهای چرب فرّار کل، گاز کل تولیدی در آزمون تولید گاز و انرژی قابل سوخت‌وساز)، مایع شکمبه همه ۲۱ بره، توسط لوله مری و سه ساعت بعد از اولین وعده غذایی (۱۲/۳۰ ظهر) در پایان ماه اول (روز ۳۰) و ماه دوم دوم (روز ٦۰) پرواربندی جمع‌آوری شد.

**جدول ۲. آنالیز ترکیبات مغذی پساب تقطیری ملاس خشک‌شده با سبوس**

| مواد مغذی | درصد (ماده خشک) |
|---|---|
| ماده خشک (درصد) | ۹٦/٦۱ |
| پروتئین خام (درصد) | ۱٦/۱۲ |
| چربی خام (درصد) | ۱/۳٥ |
| فیبر خام (درصد) | ٦/۰۷ |
| فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد) | ۳۰/۱٥ |
| فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) | ۱۸/۲۹ |
| خاکستر (درصد) | ۱۹/٦۸ |

بعد از گرفتن مایع شکمبه pH مایع شکمبه توسط دستگاه pH متر (قلمی سیار ساخت چین GRAIGAR Shenzhen Graigar Technology Co.) در همان محل اندازه‌گیری شد. میزان نیتروژن آمونیاکی در نمونه‌های مایع شکمبه ۲۱ بره با استفاده از روش هیپوکلریت و فنل اندازه‌گیری شد [۹]. در این روش مقدار نیتروژن آمونیاکی با استفاده از معرف‌های فنل، هیپوکلریت، استاندارد آمونیاک و با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ٦۳۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. اسیدهای چرب فرّار کل (میلی‌مول بر لیتر) با استفاده از دستگاه شیشه‌ای مارخام (ایران) اندازه‌گیری شد [۸]. با استفاده از رابطه ٤ نیز مقادیر انرژی سوخت‌وساز تیمارهای مورد مطالعه برآورد شد [۱٦].

$$ME_{mj/KDM} = [(۲/۲)+(۰/۱۳٦\times GP)+(۰/۰۰٥۷+CP)+۰/۰۰۰۲۹\times EE^2)] \quad (٤)$$

در این رابطه، ME، انرژی متابولیسمی (مگاژول در هر کیلوگرم)؛ GP، گاز تولیدی (میلی‌لیتر)؛ CP، پروتئین خام؛ EE، چربی خام است.

شمارش پروتوزوآ در روز ٦٠ و با استفاده از محلول رقیق‌کننده فرمال سالین و رقیق‌سازی نمونه شکمبه و شمارش به‌وسیله میکروسکوپ نوری انجام گرفت [١٠]. نمونه مایع شکمبه ٢١ بره با نسبت یک به پنج (یک مایع شکمبه تیمارهای مورد مطالعه، پنج فرمال سالین) با فرمال سالین مخلوط شد و در یخچال معمولی تا روز شمارش نگهداری شدند. با استفاده از نرم‌افزار دینوکاپچر نصب‌شده بر روی رایانه و میکروسکوپ نوری ( Car ZEISS Standard 20,Germany) و لام هموسیتومتر *پروتوزوآی انتودینینه‌ها، اُفریواسکولسینه کاوداتوس؛ اُفریواسکولسینه پورکینجی؛ دیپلودینینه؛ اپی‌دینیوم و خانواده ایزوتریچیدا و داسی تریچیدا* با بزرگ‌نمایی ١٠x در نُه تکرار برای هر تیمار شناسایی و شمارش شد. تعداد پروتوزوآ در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه به‌کمک رابطه ٥ محاسبه شد.

$$NPm = \frac{N}{\left[area\ mm \times Dmm\frac{1}{n}\right]} \times 1000 \qquad (٥)$$

در این رابطه NP تعداد پروتوزوآی شمارش‌شده در هر میلی‌لیتر؛ N تعداد پروتوزوآ در هر بار شمارش لام؛ $area_{mm}$ مساحت هر بخش لام (یک میلی‌مترمربع)؛ $D_{mm}$ عمق هر بخش لام (٠/١ میلی‌متر) و 1/n ضریب رقت (یک پنجم) است.

نمونه‌های خون نیز در دو دوره ٣٠ و ٦٠روزگی دوره پروار از سیاهرگ وداج گردن تهیه و سریع به داخل لوله‌های ونوجکت حاوی هپارین منتقل شد. سپس با استفاده از سانتریفیوژ معمولی (٣٠٠٠ دور در دقیقه به‌مدت ١٥ دقیقه) پلاسمای خون جدا و تا زمان اندازه‌گیری هر یک از فراسنجه‌های بیوشیمیایی در دمای ٢٠- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. فراسنجه‌های بیوشیمیایی گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، اوره خون، آلبومین و پروتئین کل خون با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون محاسبه شد.

داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 24 [٢١] برای مدل ٦ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح حداکثر ٠/٠٥ مقایسه شدند.

$$Y_{ij}=\mu+T_i+\varepsilon_{ij} \qquad (٦)$$

که در این رابطه، $Y_{ij}$ مقدار هر مشاهده؛ μ میانگین کل؛ $T_i$ اثر تیمار و $\varepsilon_{ijk}$مقدار باقیمانده بود. توزیع نرمال داده‌های جمعیت پروتوزآ ابتدا با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی و سپس براساس داده‌های چندمشاهده‌ای تجزیه‌وتحلیل شدند.

## نتایج و بحث

نتایج نشان داد استفاده ٢٥ و ٥٠ درصد بخش کنسانتره از پساب ملاس خشک‌شده با سبوس به‌غیر از ماده خشک مصرفی تأثیری بر هیچ یک از صفات رشد بره‌ها نداشت (جدول ٣). مقدار ماده خشک مصرفی بره‌ها در دو تیمار ٢٥ و ٥٠ درصد پساب ملاس خشک شده به‌ترتیب هفت و ٦/٥ درصد در مقایسه با تیمار شاهد کاهش نشان داد (P=٠/٠١).

به‌نظر می‌رسد معنی‌دار نشدن افزایش وزن بین تیمارهای آزمایشی می‌تواند بیانگر این مسئله باشد که جیره حاوی پساب تقطیری ملاس مواد مغذی به لحاظ انرژی و پروتئین را به‌طور مشابه و در حد جیره شاهد برای رشد و افزایش وزن زنده فراهم کرده است.

مشابه با نتایج پژوهش حاضر، افزودن پساب تقطیری ملاس در سه سطح مختلف (پنج، ١٠، ١٥ درصد) در بره‌های پرواری [٥] سطوح نه و ١٨ درصد پساب ملاس مایع در گوساله‌های پرواری [٤]؛ استفاده از سطوح مختلف محصولات تقطیری سورگوم (٢٠، ٣٠، ٤٠ درصد ماده خشک) در بره‌های پرواری [١٥] استفاده از٤٠ درصد دانه‌های تقطیری خشک، ٤٠ درصد دانه‌های تقطیری و ١٥درصد پساب تقطیری غلیظ‌شده غلات در جیره

گوساله‌های پرواری [۱۳] و سطوح پنج، ۱۰ و ۱۵ درصد پساب تقطیری ملاس مایع در بره‌های پرواری لری [۱۸] تأثیری برافزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک نداشته است.

یافته‌های حاصل از آزمایش‌های تخمیری (جدول ٤) نشان می‌دهد pH شکمبه هر سه تیمار کمی بیش‌تر از دامنه نرمال pH شکمبه (٦/٥– ٥/٨) است [١٦] و در هر سه تیمار با هم تفاوتی نداشتند. همچنین افزایش ارزش انرژی‌زایی محصولات فرعی تقطیری به قابلیت هضم بالای آن‌ها مربوط نمی‌شود بلکه ممکن است این افزایش در ترکیب فاکتورهایی همچون کاهش pH شکمبه، افزایش مورد استفاده قرار گرفتن انرژی و محصولات تخمیری تولیدشده در شکمبه ناشی شود [١٤].

مشابه با نتایج بررسی حاضر نیز گزارش شده است که استفاده از پساب تقطیری تغلیظ‌شده ذرت در سه سطح مختلف تأثیری بر pH شکمبه‌ای ندارد [١١].

نتایج تخمیر شکمبه (جدول ٤) نشان می‌دهد غلظت نیتروژن آمونیاکی در حد پایین دامنه نرمال (٣٥–٨/٥ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) این ترکیب در مایع شکمبه است [١٥]. افزودن پساب ملاس در هر دو سطح ٢٥ و ٥٠ درصد کنسانتره، غلظت نیتروژن را نسبت به گروه شاهد به‌ترتیب ٩/٣٨ و ٩/٧٥ درصد افزایش داد (P=٠/٠٥٤). همچنین استفاده از پساب تقطیری تغلیظ‌شده ذرت، میزان نیتروژن آمونیاکی را در سطوح ١٠ و ١٥ درصد جیره افزایش داد، اما در سطح پنج درصد جیره کاهش یافت (P =٠/٠٠٥) [١١].

غلظت اسیدهای چرب فرّار کل هر سه تیمار در دامنه نرمال (٧٠–١٥٠ میلی‌مول در لیتر) قرار دارد [١٥]. استفاده از پساب ملاس در حد ٢٥ درصد کنسانتره سبب افزایش ٤٦ درصدی اسیدهای چرب فرّار کل نسبت به گروه شاهد شده است (P=٠/٠١٦). درحالی‌که سطح ٥٠ درصد کنسانتره تأثیری بر غلظت اسیدهای چرب فرّار کل نداشته است. همچنین استفاده از پساب تقطیری تغلیظ‌شده ذرت توانست سطح کل اسیدهای چرب فرّار را نسبت به گروه شاهد افزایش دهد [١١].

نتایج جمعیت پروتوزوآ نشان داد (جدول ٤) در بین همه جنس‌های مورد مطالعه تنها جنس *افریواسکالکس* و پروتوزوآی کل تحت تأثیر سطوح پساب ملاس قرار نگرفته است. چون نمونه‌ها بعد از گرفتن نمونه مایع شکمبه صاف نشده‌اند؛ لذا جمعیت پروتوزوای کل و انتودینوم بسیار بیش‌تر از مقادیر گزارش‌شده توسط سایر محققین است [٦].

سطح ٢٥ درصد پساب سبب کاهش جمعیت پروتوزوآی ایزوتریشیدا، داسی‌تری شیدا و انتودینویم شده است. درحالی‌که دیپلودینیوم و اپیدینیوم اپی‌دینویم افزایش داشته است. جمعیت پروتوزوآ از بیش‌تر به کمتر به‌ترتیب *انتودینیوم، ایزوتریشیدا، افریواسکالکس کائوداتوس، داسی تریشیدا، دیپلودینیوم و اپیدینیوم* بودند. بررسی منابع نشان داد تاکنون تأثیر پساب تقطیری ملاس بر جمعیت پروتوزوآیی گزارش نشده است. اما، از عوامل مؤثر در کاهش جمعیت پروتوزوآ در شکمبه افزایش درصد کنسانتره جیره، کاهش pH محیط شکمبه، اسیدهای چرب آزاد و حضور دترجنت‌ها را می‌توان نام برد[١٩].

نتایج فراسنجه‌های خونی نشان داد (جدول ٥) افزودن پساب تقطیری ملاس خشک‌شده با سبوس تأثیر معنی‌داری بر متابولیت‌های خونی (گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، اوره، پروتئین کل و آلبومین) بره‌ها نداشت. تنها کلسترول در کل دوره پروار، گلوکز در دوره دوم پروار و پروتئین کل در دوره اول پروار به‌ترتیب تمایل به افزایش، کاهش و کاهش نشان دادند. در دوره دوم گلوکز خون بره‌های تیمار حاوی پساب ملاس نسبت به شاهد تمایل به کاهش نشان می‌دهد که احتمالاً به‌دلیل کاهش ماده خشک مصرفی است (جدول ٣).

**جدول ۳. مقایسه اثر تیمارهای سطوح درصد پساب ملاس در کنسانتره بر فراسنجه‌های رشد بره‌های مهربان**

| فراسنجه‌های رشد | زمان (ماه) | تیمار(درصد پساب ملاس خشک شده با سبوس)* | | | شاخص‌های آماری | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | دوره ** | شاهد | ۲۵ | ۵۰ | SEM | Pvalue |
| وزن اولیه (کیلوگرم) | – | ۳۶/۳۳ | ۳۵/۷۰ | ۳۵/۳۰ | ۱/۱۷۸ | ۰/۹۵ |
| وزن نهایی (کیلوگرم) | – | ۵۰/۱۰ | ٤۸/۵۵ | ٤۷/۳۱ | ۱/۰۳ | ۰/۵۸ |
| افزایش وزن نهایی (کیلوگرم) | – | ۱۳/۷٦ | ۱۲/۸۵ | ۱۲/۰۱ | ۰/۵۱٦ | ۰/٤۲ |
| ضریب اقتصای (تومان) | | ۷۳۵۷ | ٦۷۹۸ | ٦٤٦۲ | ۲۵٦/۵۳ | ۰/۳٤ |
| افزایش وزن روزانه (گرم/ روز) | ۱ | ۲۲۵/۹۳ | ۲۰۵/۲۷ | ۱۹۱/٦۷ | ۹/٤۳ | ۰/۳٦ |
| | ۲ | ۲٦۲/۰۰ | ۲۳۷/۸۲ | ۲۱٦/٤۰ | ۱۱/٦٦ | ۰/۳۰ |
| | کل دوره | ۲٤۳/۹۷ | ۲۲۱/۵۵ | ۲۰٤/۰۳ | ۹/۹۳ | ۰/۲۸ |
| افزایش وزن ماهانه (گرم/ روز) | ۱ | ٦/۵۵ | ۵/۹٦ | ۵/۵۷ | ۰/۲۷۱ | ۰/۳٤ |
| | ۲ | ۷/٦۰ | ٤/۹۱ | ۵/٤۸ | ۰/۵٤٤ | ۰/۱۱ |
| | کل دوره | ۱۳/۷٦ | ۱۲/۸۵ | ۱۲/۰۰ | ۰/۵۱۷ | ۰/٤۲ |
| ماده‌خشک‌مصرفی (کیلوگرم/ روز) | ۱ | ۱/۸۵ | ۱/۷٦ | ۱/۸۳ | ۰/۰۲۸ | ۰/٤۱ |
| | ۲ | ۲/۱۵[a] | ۱/۹۷[b] | ۱/۹۱[b] | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۱ |
| | کل دوره | ۲/۰۰[a] | ۱/۸٦[b] | ۱/۸۷[b] | ۰/۰۲٤ | ۰/۰۱ |
| ضریب‌تبدیل خوراک (کیلوگرم) | ۱ | ۸/۷٦ | ۸/۸۰ | ۹/٦۵ | ۰/٤۱۱ | ۰/٤۳ |
| | ۲ | ۸/۷۰ | ۸/۸۰ | ۹/٦۵ | ۰/٤۰۹ | ۰/۵۹ |
| | کل دوره | ۸/۷۳ | ۸/٦۸ | ۹/۳۵ | ۰/٤۰۳ | ۰/۲٦ |

* ۲۵ و ۵۰ درصد از کنسانتره پساب ملاس خشک شده باسبوسبود.

** ۱ و ۲ ماه اول و دوم پروار است که مقدار کنسانتره جیره در این دو مرحله به‌ترتیب ٦۰ و ۷۰ درصد از کل جیره بود.

**جدول ٤. تأثیر تیمارهای سطوح پساب ملاس در کنسانتره بر فراسنجه‌های تخمیر و جمعیت پروتوزوآیی شکمبه در بره‌های پرواری**

| فراسنجه‌های شکمبه | تیمار (درصد پساب ملاس)* | | | شاخص آماری | |
|---|---|---|---|---|---|
| | شاهد | ۲۵ درصد پساب | ۵۰ درصد پساب | SEM | Pvalue |
| تخمیر شکمبه | | | | | |
| pH | ۷/۵۸ | ۷/۷۳ | ۷/۹۱ | ۰/۳٤ | ۰/۱۱ |
| نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | ۹/۷۵[b] | ۹/۹۱[b] | ۱۰/۷٦[a] | ۰/۲٤۸ | ۰/۰۵ |
| اسیدهای چرب فرّار کل (میلی مول/ لیتر) | ۸۱/۰۰[b] | ۱۱۸/۳۳[a] | ۹٤/۰۰[b] | ۵/۳٦ | ۰/۰۲ |
| جمعیت پروتوزوآیی شکمبه ($N\times10^5$) | | | | | |
| ایزوتریشیدا | ۲/٦۲۵[a] | ۰/۷۸۵ [b] | ۱/۲۸٦[b] | ۲/٤٤ | ۰/۰۰۸ |
| داسی‌تریشیدا | ۲/۰۰۰[a] | ۰/۷۱٤ [b] | ۱/۳۵۷[a] | ۲/۰۷ | ۰/۰۵ |
| *انتودینیوم* | ۲۱۱/۷۵۰[a] | ۹۳/۷۱٤[b] | ۸۱/۷۱٤[b] | ۱/۵۷ | ۰/۰۱ |
| *دیپلودینیوم* | ۰/۱۲۵۰[b] | ۰/۹۲۸[a] | ۰/٤۲۸[ab] | ۱/۵ | ۰/۰۵ |
| *افریواسکالکس* | ۲/۵۰۰ | ۰/٦٤۳ | ۱/۸۵۷ | ۳/٦۷ | ۰/۱۲ |
| *اپی‌دینیوم* | ۰/۰۰[b] | ۱/۰۰[a] | ۰/۷۱٤[a] | ۱/٤۵ | ۰/۰۲ |
| پروتوزوآی کل | ۱۲۵/۱٤۲ | ۹۷/۷۸۵ | ۸۷/۳۵۷ | ۱٦/٤۹ | ۰/٦۵ |

* ۲۵ و ۵۰ درصد از کنسانتره پساب ملاس خشک‌شده باسبوس بود.

**جدول ۵. مقایسه اثر سطوح پساب ملاس در کنسانتره بر فراسنجه‌های خونی بره‌های مهربان**

| عناصر پلاسما | دوره | تیمار (درصد پساب ملاس)* | | | شاخص‌های آماری | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ماه | شاهد | ۲۵ درصد | ۵۰ درصد | SEM | Pvalue |
| اوره (میلی‌گرم در دسی لیتر) | ۱ | ۲۶/۱۴ | ۲۵/۳۶ | ۲۸/۳۷ | ۱/۰۸ | ۰/۵۶۹ |
| | ۲ | ۲۷/۴۲ | ۳۰/۳۲ | ۳۰/۸۹ | ۱/۶۹ | ۰/۳۴۲ |
| | کل دوره | ۲۵/۷۹ | ۲۷/۵۷ | ۲۹/۸۸ | ۰/۸۸۳ | ۰/۲۰۰ |
| کلسترول (میلی‌گرم در دسی لیتر) | ۱ | ۴۴/۲۳ | ۵۱/۹۳ | ۵۹/۷۱ | ۳/۶۷ | ۰/۱۷۴ |
| | ۲ | ۴۶/۴۰ | ۵۷/۵۳ | ۵۸/۶۷ | ۴/۲۷ | ۰/۳۱۳ |
| | کل دوره | ۴۵/۳۲ | ۵۸/۶۲ | ۵۹/۲۹ | ۲/۷۰ | ۰/۰۹۰ |
| تری گلیسیرید (میلی‌گرم در دسی لیتر) | ۱ | ۲۶/۷۶ | ۳۰/۳۸ | ۲۹/۱ | ۱/۱۳ | ۰/۴۵۸ |
| | ۲ | ۲۷/۲۸ | ۳۱/۸۷ | ۳۴/۴۱ | ۱/۴۶ | ۰/۱۴۵ |
| | کل دوره | ۲۷/۲۴ | ۳۰/۹۸ | ۳۱/۴۲ | ۸/۹۵ | ۰/۱۱ |
| گلوکز (میلی‌گرم در دسی لیتر) | ۱ | ۷۰/۵۱ | ۸۱/۳۱ | ۷۴/۰۱۳ | ۲/۳۷ | ۰/۱۷۲ |
| | ۲ | ۶۹/۰۵ | ۵۵/۲۰ | ۴۸/۹۷ | ۳/۷۷ | ۰/۰۸۹ |
| | کل دوره | ۶۹/۷۰ | ۶۸/۲۵ | ۶۱/۵۰ | ۲/۷۱ | ۰/۲۵۵ |
| پروتئین کل (گرم در دسی لیتر) | ۱ | ۱۰/۰۰ | ۱۰/۵۸ | ۹/۵۱ | ۰/۲۰۴ | ۰/۰۸۲ |
| | ۲ | ۹/۱۳ | ۹/۶۴ | ۹/۲۵ | ۰/۲۱۹ | ۰/۶۳۷ |
| | کل دوره | ۹/۶۶ | ۱۰/۱۲ | ۹/۳۸ | ۰/۱۵۶ | ۰/۱۱۳ |
| آلبومین (گرم در دسی لیتر) | ۱ | ۲/۹ | ۳/۱۴ | ۲/۹۲ | ۰/۱۰۰ | ۰/۵۶۰ |
| | ۲ | ۳/۲ | ۲/۹۷ | ۲/۹۸ | ۰/۰۹۴ | ۰/۵۸۴ |
| | کل دوره | ۳/۷۵ | ۳/۷۰ | ۳/۷۶ | ۰/۰۳۳ | ۰/۷۲۸ |

* ۲۵ و ۵۰ درصد از کنسانتره پساب ملاس خشک‌شده باسبوس بود.

بررسی‌های علمی نشان داد مطابق با نتایج تحقیق حاضر افزودن پساب تقطیری ملاس چغندرقند در جیره بره‌ها [۱۸] و پنج، ۱۰ و ۱۵ درصد پساب ملاس در جیره بره‌های لری [۱۷] و جیره بره‌های سنجابی [۳] و تأثیری بر غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، اوره، کراتینین و آلبومین نداشت. در بررسی استفاده از سطوح پساب تقطیری ملاس در جیره گوساله‌های پرواری افزودن نه درصد پساب تقطیری ملاس چغندرقند در مقایسه با گروه شاهد میانگین پروتئین کل خون گوساله‌های را افزایش داد [۴].

براساس نتایج این تحقیق، پساب تقطیری ملاس خشک شده با سبوس را می‌توان بدون هیچ اثر منفی تا سطح ۵۰ درصد کنسانتره بره‌های پرواری جایگزین سبوس، جو و کنجاله سویا نمود.

## منابع


۱. افشار حمیدی ب و رازقی م ا (۱۳۸۹) تعیین انرژی قابل متابولیسم و قابلیت هضم ماده آلی برخی پسماندهای صنایع غذایی به روش آزمون گاز. همایش ملی مدیریت پسماندها و پساب‌های کشاورزی.

۲. شجاع الساداتی ع (۱۳۷٤) روش‌های دفع پساب تقطیری‌در کارخانه‌های الکل‌سازی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد (مهندسی شیمی). دانشگاه تربیت مدرس.

۳. علامه صدر و و معینی م م (۱۳۹۱) اثرسطوح مختلف پساب تقطیری ملاس بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی .پنجمین کنگره علوم دامی ایران، ۸–۹شهریور، اصفهان، ایران.

٤. ورمزیار ب، شکرالهی ب و معینی م م (۱۳۹٤) بررسی اثر استفاده از سطوح مختلف پساب تقطیری تغلیظ‌شده ملاس بر عملکرد و برخی پارامترهای بیوشیمیایی گوساله‌های هلشتاین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی گرایش تغذیه دام و طیور. دانشگاه کردستان.

۵. ویس کرمی س (۱۳۸۷) ترکیبات شیمیایی، قابلیت هضم مواد غذایی پساب تقطیری ملاس تغلیظ‌شده بر روی عملکرد بره‌های لری به روش استفاده از حیوان و روش آزمایشگاهی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی گرایش تغذیه دام و طیور. دانشگاه رازی.

٦. نوریان سرور م ا، خضریان ع و معینی م م (۱۳۹۵) تأثیر عصاره اتانولی و استنی ریشه شیرین بیان بر فراسنجه‌های تخمیر، متان و جمعیت پروتوزوآیی شکمبه بز. تولیدات دامی. ۱۸(٤)، ۷٤۰–۷۲۹.

7. Association of Official Analytical Chemists. (1995) Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
8. Barnet A J G and Reid RL (1957) Studies on the production of volatile fatty acids from grass by rumen liquor in an artificial rumen. I. The volatile fatty acid Production of fresh grass. Journal of Agriculture Science. 48: 315–321.
9. Broderick GA and Kang J H (1980) Automated simultaneous determinations of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. Journal Dairy Scie. 63: 64–75.
10. Dehority B A (2003) Rumen Microbiology. First published. British Library Cataloguing in Publication Data.
11. Gilbery T G Lardy S Soto-Navarro M Bauer and J Caton (2006) Effects of corn condensed distillers solubles supplementation on ruminal fermentation, digestion, and in situ disappearance in steers consuming low-quality hay. Journal of animal science. 84:1468-1480.
12. Ham G, Stock R, Klopfenstein T, Larson E, Shain D and Huffman R (1994) Wet corn distiller's byproducts compared with dried corn distiller's grains with solubles as a source of protein and energy for ruminants. Journal of animal science. 72:3246-3257.
13. Larson E, Stock R, Klopfenstein T, Sindt M and Huffman R (1993) Feeding value of wet distiller's byproducts for finishing ruminants. Journal of Animal Science. 71: 2228-2236.
14. Lodge S, Stock R, Klopfenstein T, Shain D and Herold D (1997) Evaluation of corn and sorghum distiller's byproducts. Journal of Animal Science. 75:37-43.
15. McDonald P, Edwards R A, Greenhalgh J F D, Morgan C A, Sinclair L A and Wilkinson R G (2010) Animal Nutrition, 7 th Edition. Prentice Hall/Pearson.
16. Menke K H and Steingass H (1988) Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal Research Development. 28: 7–55.
17. Moeini M M, Veyskarami S and Hozhabri F (2014) Effect of Molasses Distillers Condensed Soluble on Nutrients Digestibility, Performance and Some Blood Biological Parameters in Lambs. Annual Research and Review in Biology.4: 443.
18. Moeini M, Sadr V, Hozhabri F and Sanjabi M (2013) The effects of dietary inclusion rate of molasses distillers soluble on nutrients digestibility, performance and some blood biological parameters of finishing lambs. Journal of Agricultural Technology. 9:349-359.
19. Owens F N, Secrist D S, Hill W J and Gill D R(1998) . Acidosis in Cattle: A Review. J. Anim. Sci.76: 275–286.
20. NRC (1985) Nutrient requirements of small ruminants Sheep. New World Camelids. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
21. SPSS Darren George, Paul Mallery (2016) SPSS Statistics 23 Step by Step: A Simple Guide and Reference 14th Edition.
22. Van Soest P J, Robertson J B and Lewis B A (1991) Methods for dietary fiber neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition . Journal Dairy Science. 74: 3583-3597.

**Animal Production**
**(*College of Abouraihan – University of Tehran*)**

**Vol. 21 ■ No. 1 ■ Spring 2019**

# The effect of different levels of dried Molasses Distillers Condensed Soluble with bran on performance, rumen fermentation and protozoa and blood metabolites of Mehraban fattening lambs

Farzolaah Mostafaei[1], Mohammad Ebrahim Nooriyan Soroor[2*], Mohammad Mahdi Moeini[3]

1. Former M.Sc. Student, Animal Science Department, Agriculture and Natural Resource Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran.
2. Assistant Professor ,Animal Science Department, Agriculture and Natural Resource Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran.
3. Associate Professor, Animal Science Department, Agriculture and Natural Resource Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran.

Received: August 19, 2018 Accepted: December 17, 2018

## Abstract

This study was conducted to determine the effect of adding of dried Molasses Distillers Condensed Soluble with bran (MDCS+B) to diets on growth performance, fermentation parameters, protozoa population and some blood biochemical parameters of fattening lambs. Twenty-one Mehraban male lambs (Weight average 35 ± 0.5) at four month age old were used in 3 treatments for 74 (14 days adaptation and 60 days experiment) days in a randomized completely design. Lambs were offered either MDCS+B (control, CON) or the concentrate supplemented with 25 % MDCS+B; or 50% MDCS+B. Lambs were weighed at weekly intervals and blood samples were collected on days 30 and 60. The rumen fluid samples were collected on days 60 during the fattening period. The results showed that dry matter intake were not different between dietary treatments at second month and total period of experiment as compared to the control group. The addition of MDCS + B at level of 25% increased ruminal ammonia concentration by 10.35% (P=0.054) and total rumen volatile fatty acids concentration increased by 46 % as compared to the control group (P= 0.016). The total protozoa population were not influenced by MDCS+B. The price of each kilogram of ration for 25 and 50% MDCS + B were 74 and 155 Tomans, respectively when compared with the control group. The overall results of this study showed that the use of MDCS + B reducing feed costs and can be used up to 50% of concentrate.

**Keywords:** Blood Metabolites, Bran, Distillation of Molasses, Fermentation Parameters, Fattening lamb.

* Corresponding author: menooriyan@razi.ac.ir