

## مقایسه اثرات جایگزینی کنجاله گوار با سویا بر فراسنجه‌های خونی و تولید شیر گاوه‌های شیری هلستاین در استان کرمان

- فرزاد امیری‌نسب: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران
- کامران زند\*: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران
- کاظم کریمی: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۵

### چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی جایگزینی کنجاله گوار با کنجاله سویا بر فراسنجه‌های خونی و تولید شیر گاوه‌های شیری هلستاین انجام گردید. به منظور مقایسه کیفیت غذایی کنجاله گوار با کنجاله سویا در جیره گاوه‌های هلستاین آزمایشی در دو مرحله انجام گرفت. در مرحله اول آزمایش ترکیب شیمیایی این دو کنجاله مورد بررسی قرار گرفت. درصد پروتئین خام، چربی خام و خاکستر کنجاله گوار نسبت به کنجاله سویا کم‌تر بود ولی میزان ADF و NDF کنجاله سویا نسبت به کنجاله گوار بیش‌تر بود. در مرحله دوم آزمایش اثر کنجاله‌ها بر میزان مصرف ماده خشک، متابولیت‌های خونی و تولید و ترکیب شیر گاوه‌های شیرده هلستاین مورد بررسی قرار گرفت. برای آزمایش مرحله دوم تعداد ۸ راس گاو شیری تازه زای هلستاین براساس تولید شیر ۳۰۵ روز دوره قبل، شکم زایش (شکم دوم تا پنجم) و تاریخ زایش مورد انتظار انتخاب شده و به صورت تصادفی به دو گروه و چهار گاو در هر گروه تقسیم شدند. گاوه‌های انتخاب شده از روزهای ۵ تا ۵۶ پس از زایمان با دو خوراک حاوی انرژی و پروتئین یکسان تغذیه شدند، تیمار یک حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا (بدون استفاده از کنجاله گوار) و تیمار دو حاوی ۱۵ درصد کنجاله گوار (بدون استفاده از کنجاله سویا) بود. براساس نتایج آزمایش تفاوت معنی داری بین گلوکز پلاسمای گاوها مشاهده نگردید ( $p > 0/05$ ) ولی تفاوت‌های جزئی بین تیمارها مشاهده گردید. گلوکز خون در تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار نسبت به تیمار دیگر افزایش یافت. اثر تیمارهای آزمایشی باعث بروز اختلاف معنی داری بین آنزیم‌آسپاراتات ترانس آمیلاز پلازما نگردید. البته تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش عددی این آنزیم شد. آنالیز آماری داده‌ها بیانگر این بود که تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار دارای پایین‌ترین درصد چربی شیر بود که با سنتز پروتئین شیر رابطه مثبتی دارد. اما در میزان شیر تولیدی روزانه اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر کنجاله گوار می‌تواند جایگزین مناسبی برای بخش پروتئینی جیره باشد.

**کلمات کلیدی:** کنجاله گوار، گاوشیری هلستاین، فراسنجه‌های خونی، تولید شیر



## مقدمه

یکی از مشکلات و گرفتاری‌های پرورش‌دهندگان دام و طیور در کشورهای در حال توسعه کمبود مواد خوراکی و علوفه مورد نیاز برای تغذیه این حیوانات می‌باشد. سالانه مقادیر متنابهی غذای دام و طیور از کشورهای خارجی خریداری و وارد کشور می‌شود. بنابراین بررسی‌های مربوط به استفاده بیشتر و بهتر از منابع غذایی موجود در کشور را می‌طلبد (حسین‌پور، ۱۳۷۶). تولید شیر در گاوهای شیرده به عواملی مانند توان ژنتیکی حیوان، تغذیه و وضعیت سلامتی آن‌ها بستگی دارد (کریم و همکاران، ۱۳۸۵). در این میان، تغذیه از اهمیت بیشتری برخوردار است. علف‌ها و سایر محصولات علوفه‌ای اساس هر جیره خوراکی گاوهای شیرده را تشکیل می‌دهند. اما علوفه‌ها به تنهایی برای گاوهای شیرده پرتولید کافی نیستند و معمولاً با خوراک‌های غنی از پروتئین و انرژی تکمیل می‌شوند. بیش‌ترین هزینه قابل تغییر مربوط به تهیه مواد متمرکزم خوراکی است. اکثر مکمل‌های مورد استفاده شامل فرآورده‌های جنبی صنایع غذایی انسان هستند، لذا داشتن اطلاعات مناسب در خصوص قابلیت‌ها و محدودیت‌های آن‌ها قبل از تعیین جیره‌های مناسب مورد نیاز است (دانش‌مسگران و همکاران، ۱۳۸۱).

احتیاجات پروتئینی نشوخوراکنندگان عمدتاً به وسیله مخلوطی از پروتئین میکروبی شکمبه و پروتئین عبوری مواد خوراکی تامین می‌شود (محمدزاده و همکاران، ۱۳۸۶). حیوانات جوان و حیوانات با تولید شیر بالاتر احتیاجات بیش‌تری به پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه دارند. در جیره دام‌های با تولید بالا و در حال رشد معمولاً از منابع با پروتئین بالا برای تامین اسیدهای آمینه ضروری فراوان استفاده می‌شود، ضمناً استفاده از منابع پروتئین حیوانی در تغذیه دام‌های شیری به لحاظ گرانی و مشکلات گوارشی گوناگون، زیاد مرسوم نمی‌باشد و به همین لحاظ استفاده از کنجاله دانه‌های روغنی در تغذیه گاوهای شیری و پروراری بیش‌تر توصیه می‌شوند (محمدزاده و همکاران، ۱۳۸۶). کنجاله سویا مرغوب‌ترین مکمل پروتئینی گیاهی است، به طوری که ارزش پروتئین آن را ۱۰۰ فرض می‌کنند و سایر غذاهای پروتئینی گیاهی را با آن مقایسه می‌کنند. مجموع مواد غذایی قابل هضم کنجاله سویا ۷۰-۸۰ درصد است. علیرغم بالا بودن مقدار و کیفیت پروتئین، کنجاله سویا از نظر اسید آمینه سیستئین و متیونین کمبود دارد (فره‌موند، ۱۳۸۱). کنجاله آن یکی از بهترین منابع پروتئینی جهت تغذیه حیوانات است، اما غلظت اسیدهای آمینه سیستئین و متیونین آن پایین‌تر از حد مطلوب می‌باشد. امروزه به دلیل گران بودن کنجاله سویا محققین به دنبال جایگزین‌های ارزان قیمت‌تری هستند که علیرغم صرف هزینه پایین‌تر دارای پروتئین بالایی نیز باشد. یکی از این ترکیبات گیاهی دارای پروتئین بالا و ارزان قیمت کنجاله گوار است.

گیاه گوار (*Cyamopsis tetragonoloba*) یک گیاه مقاوم به خشکی، محیط شور و قلیا است و از خانواده گیاهان لگومی یک‌ساله می‌باشد. گوار گیاهی است تک ساقه که به شرایط زمین‌های شنی نیز سازگار شده است (ذهبی، ۱۳۸۲؛ Sij و همکاران، ۲۰۰۲). برای کشت این گیاه در هر هکتار نیاز به ۱۰ الی ۱۲ کیلوگرم بذر است که به طور متوسط میزان برداشت از هر هکتار ۵ الی ۶ تن است (Sharma و همکاران، ۲۰۱۱). اهمیت کشت این گیاه بیش‌تر به لحاظ غلظت بالای گالاکتومانان موجود در دانه آن می‌باشد که پس از استخراج این ماده صمغی، باقی‌مانده آن به‌عنوان کنجاله گوار شناخته شده و به علت درصد بالای پروتئین آن برای مصرف دام مناسب است (Rahman و Leithon، ۱۹۸۶). چندین ارزش تغذیه‌ای تعیین شده برای کنجاله گوار شامل موارد زیر می‌باشند: تجزیه پذیری نیتروژن برای کنجاله گوار ۶۵-۷۵ درصد می‌باشد و این درصد توسط میزان حرارت تحت تاثیر قرار می‌گیرد، تجزیه پذیری نیتروژن برای وعده غذایی فرآوری نشده ۸۵ درصد بود (Lund و همکاران، ۲۰۰۸). کنجاله گوار می‌تواند تا ۲۵٪ جیره گاو را شامل شود. جیره غذایی فرآوری شده می‌تواند به عنوان تنها جزء پروتئینی جیره گاو مورد استفاده قرار گیرد (Göhl، ۱۹۸۲). کنجاله گوار فرآوری نشده تا سطوح ۲۵٪ در جیره می‌تواند توسط گاوها مصرف شود و کنجاله گوار فرآوری شده می‌تواند به‌عنوان تنها ترکیب پروتئینی جیره برای گاوها مصرف شود (Salehpour و Qazvinian، ۲۰۱۱). هیوو و همکاران (۲۰۰۹) اثرات کنجاله گوار را بر روی عملکرد خوک‌های جوان در حال رشد بررسی نمودند و نتایج آن‌ها نشان داد قرار دادن بیش‌تر از ۶ درصد کنجاله گوار اثر منفی در عملکرد رشد نداشت و تهیه ۱۲ درصد گوار در خوراک خوک عملکرد رشد را کاهش داد اما کیفیت گوشت تحت تاثیر قرار نگرفت.

در آزمایشی برای مقایسه کنجاله سویا و گوار در جیره گاو شیری در سطح ۱۵٪ کنسنتره انجام شد هیچ تفاوت معنی‌داری در میزان چربی، پروتئین و مواد جامد منهای چربی و کل مواد جامد شیر آن مشاهده نگردید (Rahman و Leithon، ۱۹۶۸). نتایج مطالعه Salehpour و Qazvinian (۲۰۱۰) نشان داد استفاده ۵۰ درصد از گوار در جیره گاوهای شیری سبب افزایش تولید شیر و هم‌چنین افزایش چربی شیر در مقایسه با گروه شاهد می‌گردد.

استفاده از منابع جدید خوراکی که کشت آن‌ها با شرایط آب و هوایی ایران تطابق داشته باشد می‌تواند یکی از راه‌های موثر برای کاهش مشکل کمبود مواد غذایی دام به‌شمار آید. با توجه به اطلاعات محدود در زمینه ارزیابی کیفیت غذایی کنجاله گوار به‌عنوان منبع پروتئینی جدید در ایران برای تغذیه دام و طیور از یک سو و محدودیت‌های ناشی از کشت و تولید دانه سویا و به‌تبع آن کمبود گرانی قیمت این ماده غذایی در بازار خوراک دام از سوی

آسپارات آمینوترانسفراز (AST) با استفاده از دستگاه اتوالیزر اندازه گیری می‌شوند.

اگرچه مقدار تولید شیر در طول دوره آزمایش به‌طور روزانه ثبت می‌شد ولی برای بررسی اثر جیره‌های آزمایشی روی مقدار تولید شیر روزانه در هر دوره فقط از شیر تولیدی هفته نمونه‌گیری استفاده گردید. به عبارتی برای هر گاو فقط میانگین ۷ روز در نظر گرفته شد. در دو روز آخر هر هفته نمونه‌گیری در هر دوره و باتوجه به مقدار شیر تولیدی در وعده‌های صبح، ظهر و شب نمونه‌های گرفته شده باهم مخلوط و نمونه‌های مخلوط شده مورد نظر به آزمایشگاه منتقل و غلظت ترکیبات شیر شامل لاکتوز، چربی و پروتئین شیر در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد.

آزمایش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با ۲ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. مدل مورد استفاده در این مطالعه به‌صورت زیر می‌باشد:

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

$Y_{ij}$  = مقدار هر صفت اندازه‌گیری شده

$\mu$  = میانگین صفت اندازه‌گیری شده در جامعه مورد بررسی

$T_i$  = اثر i امین جیره آزمایشی

$e_{ij}$  = اثر خطای تصادفی هر مشاهده

در پایان، تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن (معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد) انجام شد.

## نتایج

ترکیبات شیمیایی کنجاله گوار و کنجاله سویا: در جدول ۲ ترکیبات شیمیایی کنجاله گوار و کنجاله سویا نشان داده شده است.

جدول ۲: ترکیب شیمیایی کنجاله گوار و کنجاله سویا

ترکیب شیمیایی	درصد کنجاله گوار	درصد کنجاله سویا
ماده خشک	۹۶/۷۹	۹۱/۵۵
خاکستر	۱۰/۰۸	۹/۲۱
پروتئین خام	۵۴/۶۰	۳۹
چربی خام	۳/۰۶	۲/۹۴
NDF	۲۰/۲۰	۲۳/۳۰
ADF	۸/۵۶	۱۶/۶۱

همان‌طور که ملاحظه می‌شود پروتئین خام کنجاله گوار نسبت به کنجاله سویا بیش‌تر اما درصد ADF کنجاله سویا نسبت به کنجاله گوار بیش‌تر است. دیگر ترکیبات شیمیایی کنجاله سویا و کنجاله گوار تقریباً نزدیک به هم هستند.

دیگر، و همچنین توانایی بیش‌تر تولید کنجاله گوار نسبت به کنجاله سویا با توجه به شرایط آب و هوایی در ایران، ضرورت مطالعاتی که در آن کنجاله گوار به‌عنوان یک جایگزین مناسب برای کنجاله سویا در تغذیه دام و طیور استفاده شود، از اهداف این تحقیق می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این آزمایش تعداد ۱۰ راس گاو شیری تازه‌زای هلشتاین براساس تولید شیر ۳۰۵ روز دوره قبل، شکم زایش (شکم دوم تا پنجم) و تاریخ زایش مورد انتظار انتخاب شده و قبل از انجام آزمایش گاوها از نظر سلامتی به‌خصوص وضعیت اسکور حرکتی، بیماری‌های متابولیکی، بیماری‌های تولیدمثلی و سایر بیماری‌های عفونی مورد بررسی قرار گرفتند. گاوهای استفاده شده در این آزمایش به‌صورت تصادفی به دو گروه تقسیم خواهند شد. گاوهای انتخاب شده از روزهای ۵ تا ۵۶ پس از زایمان با دو خوراک حاوی انرژی و پروتئین یکسان تغذیه می‌شوند، تیمار یک حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا (بدون استفاده از کنجاله گوار) و تیمار دو حاوی ۱۵ درصد کنجاله گوار (بدون استفاده از کنجاله سویا) خواهند بود. هر یک از گاوها در جایگاه جداگانه‌ای در سالن سربسته قرار می‌گیرند. اجزای تیمارهای آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول: اجزای تیمارهای آزمایشی (درصد ماده خشک جیره)

ترکیبات خوراک	۰٪ کنجاله گوار	۱۵٪ کنجاله گوار
یونجه	۲۰	۲۰
سیلاژ ذرت	۱۵	۱۵
تخم پنبه	۸	۸
دانه ذرت	۲۰	۲۰
جو	۸	۸
کنجاله سویا	۱۲	۰
کنجاله تخم پنبه	۸	۳
کنجاله گوار	۰	۱۵
سبوس	۵/۵	۷/۵
پودر چربی	۱/۸	۱/۸
مکمل غذایی	۱	۱
نمک	۰/۵	۰/۵
آهک	۰/۲	۰/۲
مجموع	۱۰۰	۱۰۰

نمونه‌گیری خون جهت اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی حیوانات مورد آزمایش ۳ ساعت بعد از خوراک دهی نوبت اول و در روز پنجم دوره نمونه‌برداری از سیاهرگ دمی انجام خواهد شد و نمونه‌ها با دور ۳۵۰۰ و به‌مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ می‌گردند. متابولیت‌های خونی مورد ارزیابی شامل: گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، اوره، پروتئین و



جدول ۳: متابولیت‌های خونی برای تیمارهای آزمایشی

تیمار (درصد جایگزینی کنجاله گوار با سویا)				
خطای معیار	سطح احتمال	۱۵	۰	متابولیت خونی
۲/۲۵	۰/۴۵	۷۵/۶۲	۷۳/۲۵	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی لیتر)
۱/۸۶	۰/۰۶	۲۲/۷۵	۲۵/۱۳	ازت اورهای (میلی‌گرم بر دسی لیتر)
۱۵/۱۷	۰/۵۲	۲۲۰/۸۶	۲۲۵/۵۸	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی لیتر)
۲/۳۶	۰/۷۲	۴۱/۵۵	۴۳/۲۶	تری‌گلیسیرید (میلی‌گرم بر دسی لیتر)
۰/۲۳	۰/۸۲	۸/۶۶	۸/۷۷	کل پروتئین (گرم بر دسی لیتر)
۲/۸۹	۰/۴۲	۴۵/۶۳	۴۳/۶۶	آسپاراتات ترانس آمیناز (IU/I)

میانگین‌هایی که با حروف نامشابه نشان داده شده‌اند از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ ).

### تولید شیر روزانه و ترکیبات آن

**تولید شیر روزانه:** در جدول ۴ تولید شیر روزانه و ترکیبات آن نشان داده شده است. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود در میزان شیر تولیدی روزانه اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد. **چربی شیر:** یافته‌های در ارتباط با میزان درصد چربی شیر، اختلاف معنی‌داری را بین شیرهای تولیدی در تیمارهای آزمایشی نشان نمی‌دهد. ولی در هر حال تغییرات جزئی در بین تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار با تیمار شاهد وجود دارد. به‌طوری که تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار درصد چربی کم‌تری نسبت به تیمار شاهد داشت.

**پروتئین شیر:** نتایج به‌دست آمده برای پروتئین شیر تیمارهای آزمایشی این آزمایش در جدول ۴ نشان داده شده است. با توجه به نوسانات خیلی جزئی که در تیمارها مشاهده می‌شود روند مشابهی با تغییرات درصد چربی شیر نشان می‌دهد. به‌طوری که تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار دارای پایین‌ترین درصد چربی شیر بود که با سنتز پروتئین شیر رابطه مثبتی دارد.

**لاکتوز شیر:** اگرچه درصد لاکتوز شیر از لحاظ آماری تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت اختلاف بین تیمارها خیلی جزئی بود.

**مواد جامد بدون چربی شیر:** درصد مواد جامد شیر منهای چربی شیر و مواد جامد شیر در جدول ۴ نشان داده شده است. درصد مواد جامد منهای چربی شیر در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

**درصد تداوم شیردهی و راندمان تولید شیر:** با توجه به نتایج به‌دست آمده درصد تداوم شیردهی و راندمان تولید شیر در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

### متابولیت‌های خون: متابولیت‌های خونی در تیمارهای مختلف

در جدول ۳ نشان داده شده است.

#### گلوکز خون: اندازه‌گیری گلوکز خون گاوهای مصرف‌کننده تیمارها

در این آزمایش، اگرچه تفاوت معنی‌داری بین گلوکز پلاسما می‌شاهد مشاهده نگردید ولی تفاوت‌های جزئی بین این دو تیمار مشاهده گردید. گلوکز خون در تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار نسبت به تیمار دیگر افزایش یافت.

#### ازت اورهای: مقادیر ازت اورهای خون گاوهای مصرف‌کننده تیمارها

در جدول ۳ نشان داده شده است. با نگاهی به این یافته‌ها ملاحظه می‌شود که اختلاف معنی‌داری بین این تیمارها مشاهده نمی‌شود ولی مقایسه این مقادیر تفاوت جزئی در بین آن‌ها مشاهده می‌شود.

#### کلسترول خون: در جدول ۳ یافته‌های کلسترول خون گاوهای

شیری مورد آزمایش در این تحقیق نشان داده شده است. در تجزیه و تحلیل یافته‌ها تفاوت معنی‌داری بین کلسترول پلاسما این تیمارها مشاهده نشد ولی میزان نوسانات هم‌چون دیگر فراسنجه‌های خونی مانند گلوکز و ازت اورهای اگرچه تفاوت جزئی داشتند اما از ثبات بیش‌تری بهره‌مند بودند. برای مثال کلسترول خون تیمار شاهد ۲۲۵/۵۸ میلی‌گرم بر دسی لیتر بود حال آن‌که مقادیر به‌دست آمده برای تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار ۲۲۰/۸۶ میلی‌گرم بر دسی لیتر محاسبه گردید.

#### تری‌گلیسیرید خون: با اندازه‌گیری تری‌گلیسیرید خون گاوهای

مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری در بین مقادیر به‌دست آمده مشاهده نگردید. ولی همانند سایر فراسنجه‌های خون محاسبه شده، مختصر تغییراتی در مقدار تری‌گلیسیرید برآوره شده مشاهده نگردید. بدین ترتیب که تری‌گلیسیرید خون گاوهای تیمار شاهد ۴۳/۲۶ میلی‌گرم بر دسی لیتر حال آن‌که مقادیر به‌دست آمده برای تیمار شاهد ۴۱/۵۵ میلی‌گرم بر دسی لیتر برآورد گردید. بدین ترتیب بیش‌ترین میزان تری‌گلیسیرید خون مربوط به تیمار شاهد و کم‌ترین تری‌گلیسیرید خون مربوط به تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار برآورد گردید.

#### پروتئین کل خون: یافته‌های پروتئین کل خون گاوهای شیری

مورد آزمایش در این تحقیق در جدول ۳ نشان داده شده است. در رابطه با یافته‌های کل پروتئین خون گاوهای مصرف‌کننده تیمارهای آزمایشی باعث بروز اختلاف معنی‌داری بین کل پروتئین پلاسما در بین تیمارها نگردید. اما از نظر عددی تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارها باعث افزایش کل پروتئین پلاسما شد.

#### آنزیم آسپاراتات ترانس آمیناز خون: اثر تیمارهای آزمایشی باعث

بروز اختلاف معنی‌داری بین آنزیم آسپاراتات ترانس آمیناز پلاسما در بین تیمارهای آزمایشی نگردید. البته تیمار ۱۵ درصد کنجاله گوار نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش عددی این آنزیم شد.

جدول ۴: تولید و ترکیبات شیر

تیمار (درصد جایگزینی کنجاله گوار با سویا)				
خطای معیار	سطح احتمال	۱۵	۰	تولید و ترکیبات شیر
۱/۰۵	۰/۵۵	۴۴/۶۲	۴۴/۸۳	تولید شیر (کیلوگرم)
۰/۱۰	۰/۱۶	۳/۵۵	۳/۷۲	درصد چربی شیر
۰/۸۵	۰/۴۴	۳/۱۵	۳/۲۳	درصد پروتئین شیر
۰/۶۶	۰/۶۲	۴/۶۳	۴/۶۸	درصد لاکتوز شیر
۰/۱۳	۰/۸۲	۸/۴۴	۸/۵۷	درصد مواد جامد بدون چربی شیر
۰/۳۴	۰/۲۷	۱۲/۳۲	۱۲/۳۸	درصد مواد جامد شیر
۰/۰۵	۰/۶۲	۰/۹۵	۱/۰۶	درصد تداوم شیردهی
۰/۰۳	۰/۷۵	۱/۵۷	۱/۶۰	راندمان تولید شیر

میانگین‌هایی که با حروف نامشابه نشان داده شده‌اند از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ )

## بحث

(۲۰۰۶) گزارش کردند که سطوح گلوکز خون در گاوهای دورگه تحت تیمار با پروتئین‌های مختلف تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد.

در ارتباط با تغییرات به‌وجود آمده در مقدار ارت اوره‌ای خون گاوهای مورد استفاده در این آزمایش می‌توان به گزارش مهدوی (۱۳۹۰) اشاره کرد. این محقق نشان داد که مصرف کنجاله گوار به وسیله بره‌های پروراری موجب کاهش غیرمعنی‌دار پروتئین کل خون می‌شود که با یافته‌های تحقیق حاضر موافقت دارد. هم‌چنین در رابطه با نوسانات به‌وجود آمده در مقدار ارت اوره‌ای خون گاوها، می‌توان به میزان شدت تجزیه پذیری پروتئین‌های محتوی شکمبه گاوهای مورد آزمایش نیز اشاره نمود و اضافه کرد که میزان ارت اوره‌ای خون به‌طور طبیعی ناشی از اثرات بالا یا پایین بودن روند تجزیه‌پذیری این پروتئین‌ها می‌باشد. بنابراین می‌توان فرض نمود که با افزایش مقدار کنجاله گوار تیمارهای آزمایشی به ۱۵٪، تجزیه پذیری پروتئین‌های محتوی این تیمارها در شکمبه گاوهای مورد آزمایش کاهش یافته که به تبع آن ارت اوره‌ای خون گاوها نیز روند کاهشی پیدا کرده‌اند. در همین رابطه Sij و همکاران (۱۹۸۸) و دانش‌مسگران و همکاران (۱۳۸۱) گزارش کردند که با افزایش پروتئین غیرقابل تجزیه جیره، ارت اوره‌ای خون کاهش می‌یابد که با نتایج تحقیق فوق هم‌خوانی دارد. نتایج تحقیق Davies و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که ارت اوره‌ای خون تحت تاثیر جیره‌های حاوی سطوح پروتئین مختلف قرار نگرفت. هم‌چنین تاثیر غیرمعنی‌دار منابع پروتئینی مختلف در غلظت ارت اوره‌ای در بره‌ها توسط Sarwar و همکاران (۲۰۱۱) گزارش شده است. اسپاراتات ترانس آمیناز آزیمی است که در بیوسنتز اوره نقش دارد و باعث تبدیل اسید آمینه‌های مختلف به اسید گلوتامیک می‌شود و اسید گلوتامیک ساخته شده در کبد توسط آنزیم‌های مختلف به یون آمونیوم و در نهایت تبدیل به اوره شده یا از طریق کلیه‌ها دفع و یا

منابع علمی متعددی ترکیب شیمیایی کنجاله‌های سویا و گوار را مورد مقایسه قرار داده و نتایج متنوعی را گزارش نموده‌اند. برای مثال در آزمایش انجام شده توسط مهدوی (۱۳۹۰) مقدار خاکستر، پروتئین خام، NDF و ADF کنجاله گوار به‌ترتیب ۱۰/۸۱، ۵۱/۲، ۱۹/۲۶ و ۸/۶۳ درصد بیان شده است که تقریباً موافق نتایج تحقیق حاضر است. در آزمایشات *in vitro* که توسط Bhagwan و همکاران (۱۹۷۴) انجام شد، کنجاله گوار دارای ADF بین ۲۶/۱ تا ۳۷/۴ درصد و NDF بین ۳۱/۲ تا ۴۴/۴ درصد می‌باشد که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی ندارد. نتایج Bhagwan و همکاران (۱۹۷۴) می‌تواند ناشی از شرایط نگهداری و روش فرآوری دانه باشد. در ارتباط با ترکیب شیمیایی کنجاله سویا Richardson و همکاران (۱۹۸۱) مقدار ماده خشک کنجاله سویا را ۹۲/۵ درصد و چربی خام را ۲/۶۷ درصد گزارش نمودند و هم‌چنین در مطالعه دیگری که توسط Fathi-Nasri و همکاران (۲۰۰۸) انجام شد، مقدار ماده خشک کنجاله سویا ۹۲ درصد، فیبر محلول در شوینده خنثی ۲۲ درصد و فیبر محلول در شوینده اسیدی آن ۱۵/۵ درصد برآورد گردید.

افزایش گلوکز خون تیمار ۱۵٪ کنجاله گوار در مقایسه با گلوکز خون تیمار دیگر گاوهای مورد آزمایش در این تحقیق را می‌توان ناشی از عوامل گوناگون از جمله افزایش درصد قابلیت هضم ماده خشک مصرفی، درصد قابلیت هضم دیواره سلولی، درصد قابلیت هضم دیواره سلولی منهای همی سلولز و درصد قابلیت هضم کربوهیدراتی غیرفیبری دانست. در همین رابطه می‌توان از یک عامل مهم‌تر یعنی اسید پروپیونیک که تنها اسید چرب فرار گلوکز ساز شکمبه می‌باشد و مقدار آن در تیمار ۱۵٪ کنجاله گوار نسبت به تیمار شاهد بالاتر بود و با گزارش تقی‌زاده (۱۳۸۹) نیز موافقت دارد، فرض کرد. Lohakare و همکاران



گلوکوزینولات (تیوسیانات‌ها، ایزوتیوسیانات‌ها و مانند آن‌ها) سبب بزرگ شدن غده تیروئید و خونریزی کبدی و در نتیجه ایجاد مشکل در کبد و افزایش آسپاراتات آمینو ترانسفراز می‌شوند.

Rahman و Leithon (۱۹۶۸) در آزمایشی که برای مقایسه کنجاله‌های سویا و گوار در جیره گاو شیری در سطح ۱۵٪ کنستانتره انجام دادند، هیچ تفاوت معنی‌داری در میزان تولید شیر مشاهده نکردند. نتایج مطالعه Salehpour و Qazvinian (۲۰۱۰) نشان داد استفاده ۵۰٪ از گوار در جیره گاوهای شیری سبب افزایش تولید شیر در مقایسه با گروه شاهد می‌گردد. با توجه به این‌که مهم‌ترین فاکتور محدود کننده تولید شیر در اوایل شیردهی، مصرف ماده خشک است و هم‌چنین براساس تئوری‌های کنترل مصرف خوراک به‌نظر می‌رسد، گاوهای برای تامین انرژی مورد نیاز خود خوراک می‌خورند و افزایش تولید شیر سبب افزایش مصرف خوراک می‌شود (Beam و Butler، ۱۹۹۹). طبق گزارش دانش‌مسگران و همکاران (۱۳۸۱) تقریباً ۵۰٪ چربی شیر از اسیدهای چرب فرار استات و بوتیرات تولید شده در شکمبه سنتز می‌شود. نوسانات در تولید این اسیدها در شکمبه موجب تغییرات در چربی شیر می‌شوند. از آنجایی‌که روند تولید این اسیدهای چرب فرار در شکمبه همراه با نوسانات جزئی و به تبع آن این تغییرات جزئی روی درصد چربی شیر نیز اثرگذار بوده است. بنابراین نتایج تحقیق حاضر با نتایج گزارش مذکور هم‌خوانی دارد. در همین رابطه، یکی از شاخص‌ها تعیین اثر جیره‌های غذایی روی درصد پروتئین و درصد چربی، تعیین نسبت درصد پروتئین خام به درصد چربی شیر است که این شاخص بنا به گزارش دهقان‌بنادکی و همکاران (۱۳۸۶) برای گاوهای هلشتاین ۰/۸۹ تعیین شده است و در محاسبات انجام شده، این شاخص برای تیمارهای ۱ الی ۴ به ترتیب ۰/۸۸، ۰/۸۵، ۰/۸۹ و ۰/۹۰ بود که با رقم مذکور (استاندارد) نزدیکی تنگاتنگی داشت. Stockdale (۲۰۰۷) با افزودن ۵۰٪ کنجاله کانولا به جای کنجاله سویا در جیره گاوهای شیری افزایش درصد چربی شیر را گزارش نمود. نتایج مطالعه Salehpour و Qazvinian (۲۰۱۰) نشان داد استفاده ۵۰ درصد از گوار در جیره گاوهای شیری سبب افزایش چربی شیر در مقایسه با گروه شاهد می‌گردد.

Sanchez و Claypool (۱۹۸۳) در مقایسه کنجاله کانولا با کنجاله سویا و پنبه دانه تفاوتی در چربی شیر مشاهده نکردند. هم‌چنین Mazhari و همکاران (۲۰۰۹) عدم تفاوت معنی‌دار در درصد چربی شیر را در صورت استفاده از کنجاله کانولا به جای کنجاله سویا گزارش کردند. اما Kokkonen و همکاران (۲۰۰۰) نشان داد با افزودن ۲۵٪ کنجاله کانولا به جای کنجاله سویا تولید چربی شیر افزایش یافت، که احتمالاً ناشی از مقدار فیبر بیشتر در مقایسه با کنجاله سویا است. افزایش درصد چربی شیر می‌تواند به دلیل بالاتر بودن فیبر

دوباره از طریق دستگاه گوارش خون و بزاق به شکمبه وارد می‌شود (Stojević و همکاران، ۲۰۰۵). آنزیم آسپاراتات ترانس آمیناز برای ارزیابی متابولیسم پروتئین در گاوهای شیری مورد استفاده قرار می‌گیرد و با افزایش مصرف پروتئین و هم‌چنین افزایش کاتابولیسم پروتئین در بافت‌ها زیاد می‌شود (Milinković، ۲۰۰۵).

مدرسی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که افزایش نسبت استات به پروپیونات در شکمبه از عوامل افزایش سطح کلسترول خون می‌باشد. بیش‌ترین نسبت استات به پروپیونات و هم‌چنین مقدار کلسترول خون مربوط به تیمار شاهد و کم‌ترین نسبت استات به پروپیونات و همین‌طور مقدار کلسترول خون مربوط به تیمار حاوی کنجاله گوار بود بنابراین نتایج این آزمایش با گزارش فوق هم‌خوانی دارد. Delbecchi و همکاران (۲۰۰۱) از ۴/۸ درصد کنجاله کانولا، ۳/۳ درصد دانه کانولای حفاظت نشده به اضافه ۱/۵ درصد کنجاله کانولا یا دانه کانولای حفاظت شده با فرمالدهید در جیره استفاده کردند و گزارش کردند سطح کلسترول خون با مصرف جیره حاوی دانه کانولای حفاظت شده نسبت به حفاظت نشده بالاتر بود و کنجاله کانولا اثر معنی‌داری بر انسولین، اری گلیسرید و کلسترول نداشت. همان‌طور که در تحقیق مهدوی (۱۳۹۰) گزارش شده است، مصرف کنجاله گوار در مقایسه با کنجاله سویا توسط بره‌های پروراری باعث کاهش غیرمعنی‌دار پروتئین کل خون شد که با نتایج تحقیق حاضر موافق است. در همین رابطه محجوبی و همکاران (۱۳۸۸) پیشنهاد کردند که pH شکمبه‌ای پایین موجب افزایش هدروری انرژی می‌شود و بازدهی را که با آن میکروب‌ها، انرژی و نیتروژن خوراک را به پروتئین تبدیل می‌کنند، کاهش می‌دهد. یعنی وقتی pH شکمبه پایین‌تر می‌رود باعث بازدهی کم‌تر سنتز پروتئین میکروبی می‌شود و زمانی که سنتز پروتئین میکروبی کاهش یابد پروتئین پلاسما نیز کاهش می‌یابد. در آزمایش حاضر علی‌رغم افزایش کنجاله گوار جیره‌ها به ۱۵ درصد، pH شکمبه گاوهای مورد آزمایش تقریباً ثابت است، بنابراین نتایج این آزمایش با یافته‌های محجوبی و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد. Lohakare و همکاران (۲۰۰۶) اثر غیرمعنی‌دار جیره‌های با سطوح مختلف پروتئین را در پروتئین کل سرم خون گاوهای دورگه گزارش نمودند.

Stojević و همکاران (۲۰۰۵)، Milinković و همکاران (۲۰۰۵)، Kovacic و Filipejova (۲۰۰۹) گزارش کردند آنزیم آسپاراتات ترانس آمیناز برای متابولیسم پروتئین در گاوهای شیری مورد استفاده قرار می‌گیرد و با افزایش مصرف پروتئین و هم‌چنین افزایش کاتابولیسم پروتئین در بافت‌ها، زیاد می‌شود. آسپاراتات آمینو ترانسفراز یک هورمون کبدی است که در صورت زیان و صدمه با ایجاد مشکل در کبد در خون ظاهر شده و مقدار آن افزایش می‌یابد. محصولات هیدرولیز

کنجاله کانولا به جیره گزارش کرد. کاهش غلظت گلوکز پس از زایمان و افزایش تقاضای غدد پستانی برای سنتز لاکتوز منجر به افزایش کاتابولیسم پروتئین‌ها و افزایش روند گلوکونئوژنز و تبدیل اسیدهای آمینه مازاد به گلوکز می‌شود. Kokkonen و همکاران (۲۰۰۰) با افزودن ۲۵٪ کنجاله کانولا افزایش لاکتوز شیر را نسبت به کنجاله سویا گزارش کردند. Rahman و Leithon (۱۹۶۸) در آزمایشی که برای مقایسه کنجاله‌های سویا و گوار در جیره گاوهای شیری در سطح ۱۵٪ کنستانتره انجام دادند، هیچ تفاوت معنی‌داری در درصد کل مواد جامد شیر مشاهده نکردند. در رابطه با این دو پارامتر شیر افضل‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) گزارش نموده‌اند که تجزیه و تحلیل درصد‌های مواد جامد بدون چربی شیری و مواد جامد شیر معمولاً معنی‌دار نمی‌باشند. جالب این‌که در تحقیق حاضر نیز در کل مواد جامد و مواد جامد منهای چربی شیر تفاوت‌های معنی‌داری مشاهده نشد.

با توجه به عدم تفاوت اثر صفات مورد بررسی در بین تیمارهای مختلف و هم‌چنین به دلیل شرایط آب و هوایی مناسب ایران برای کشت گیاه گوار و همین‌طور قیمت پایین‌تر کنجاله گوار به کنجاله سویا در بازار به نظر می‌رسد جایگزینی کنجاله گوار با کنجاله سویا قابل انجام بوده و تاثیر نامطلوبی بر فراسنجه‌های مورد بررسی در این تحقیق ایجاد نمود. قابل ذکر است قیمت خرید کنجاله گوار به‌ازای هر کیلوگرم در زمان انجام این آزمایش نسبت به کنجاله سویا تقریباً ۱۰ درصد پایین‌تر بود.

## منابع

۱. افضل‌زاده، ا.؛ بیدگلی، س.؛ فضائلی، ح. و قندی، د.، ۱۳۸۹. اثر جایگزینی یونجه با بقایای گلاب‌گیری در جیره غذایی بر تولید و ترکیب شیر گاوهای شیرده. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۸۷، صفحات ۱۶۶ تا ۱۷۴.
۲. تقی‌زاده، ا.؛ علیزاده، س. و نوبخت، ع.، ۱۳۸۹. بررسی تاثیر لازالوسید روی پارامترهای شکمبه، متابولیت‌های خون و عملکرد بره‌های نر قزل. مجله پژوهش‌های علوم دامی. سال ۱، شماره ۴، صفحات ۶۸ تا ۷۸.
۳. حسین‌پور، م.، ۱۳۷۶. بررسی اثر جایگزینی کنجاله سویا با پنبه دانه در جیره جوجه‌های گوشتی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه فردوسی مشهد.
۴. دانش‌مسگران، م.؛ هروی‌موسوی، ع. و فتحی، م. ح.، ۱۳۸۱. جیره‌نویسی و تغذیه گاوهای شیری. چامبرلین، آ. ت. و ویلکنسون، ج. م. (مولفان). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۶۰۰ صفحه.
۵. دهقان‌بنادکی، م.؛ نیکخواه، ع.؛ امانلو، ح.؛ دانش‌مسگران، م. و منصوری، ه.، ۱۳۸۶. اثر فرآوری شیمیایی دانه جو با اوره،

در جیره‌های حاوی کنجاله باشد که می‌تواند در شکمبه نسبت اسید استیک به اسید پروپیونیک را افزایش دهد و از این طریق سبب افزایش درصد چربی شیر گردد.

نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه Rahman و Leithon (۱۹۶۸) مطابقت داشت. Mustafa و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که افزودن ۶/۸ درصد کنجاله کانولا نسبت به کنجاله سویا سبب کاهش میانگین پروتئین شیر شد، آن‌ها بیان کردند که مصرف پروتئین اضافی توسط گاوهای شیرده باعث افزایش تولید شیر و پروتئین خواهد شد. یکی از عواملی که با سنتز پروتئین شیر رابطه مثبتی دارد، تولید اسید پروپیونیک در طی تخمیر شکمبه می‌باشد. بنابراین هر عامل تغذیه‌ای که تخمیر شکمبه و رشد میکروبی را تحت تاثیر قرار دهد بر میزان پروتئین شیر اثرگذار می‌باشد. در همین رابطه Naserian و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کرده‌اند که افزایش تولید اسید پروپیونیک موجب قابلیت دسترسی بیش‌تر به اسیدهای آمینه و به‌تبع آن سنتز پروتئین و تولید پروتئین بیش‌تر شیر است. Kokkonen و همکاران (۲۰۰۰)، Mazhari و همکاران (۲۰۰۹) افزایش میانگین پروتئین شیر را در صورت مصرف کنجاله کانولا گزارش کردند. تولید شیر که از مولفه‌های اصلی توازن انرژی در گاوهای شیرده است به کیفیت و کمیت پروتئین جیره و هم‌چنین غلظت انرژی جیره وابسته است، هم‌چنین افزایش غلظت پروتئین شیر همگام با افزایش میزان پروتئین شیر ناشی از افزایش میزان پروتئین عبوری جیره است (Mattos و همکاران، ۲۰۰۲).

نیکخواه و همکاران (۱۳۸۳)، دهقان‌بنادکی و همکاران (۱۳۸۶) و افضل‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) گزارش دادند که لاکتوز شیر گاوها، غالباً تحت تاثیر جیره غذایی قرار نمی‌گیرد زیرا لاکتوز شیر عامل تنظیم‌کننده فشار اسمزی در غده پستان می‌باشد و هر افزایشی که در ساخته شدن لاکتوز شیر در غده پستانی رخ دهد ترشح آب را به دنبال دارد و در نتیجه بر حجم شیر افزوده می‌شود بدون این‌که غلظت لاکتوز به‌طور محسوسی تغییر نماید. گلوکز یکی از پیش‌سازهای بسیاری از فرایندهای متابولیکی در بدن حیوان می‌باشد و غلظت آن در خون به شدت کنترل می‌شود به‌طوری‌که متوسط غلظت گلوکز خون در گاوهای پرتولید در ۳ تا ۴ هفته اول پس از زایمان بین ۴۰ تا ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (Butler و Beam، ۱۹۹۹). بنابراین اگر هم یکی از جیره‌ها پیش‌سازهای گلوکز نیک کم‌تری فراهم کند، تغییر متابولیسم برای حفظ هموستازی گلوکز اتفاق می‌افتد. مهم‌ترین عامل محدودکننده فراهمی پیش‌سازهای گلوکز نیک، مصرف خوراک تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت و بنابراین اثر تیمارها بر غلظت گلوکز معنی‌دار نبود و دلیل افزایش گلوکز در طول زمان می‌تواند به دلیل افزایش مصرف خوراک و بهبود انرژی گاو باشد. Stockdale (۲۰۰۷) کاهش غلظت گلوکز سرم را در صورت افزودن ۵۰ درصد



- metabolism in Holstein cows fed protected or unprotected canola seeds. *J. Dairy Sci.* Vol. 84, pp: 1375-1381.
۲۰. **Fathi-Nasri, M.H.; France, J.; Danesh Mesgaran, M. and Kebreab, E., 2008.** Effect of heat processing on ruminal degradability and intestinal disappearance of nitrogen and amino acids in Iranian whole soybean. *Livest. Sci.* Vol. 113, pp: 43-51.
۲۱. **Filipejova, T. and Kovacik, J., 2009.** Evaluation of selected biochemical parameters in blood plasma, urine and milk of dairy cows during the lactation period. *J Anim Sci.* Vol. 42, No. 1, pp: 8-12.
۲۲. **Göhl, B., 1982.** Les aliments du bétail sous les tropiques. Division de Production et Santé Animale, FAO, Roma, Italy.
۲۳. **Heo, P.S.; Lee, S.W.; Kim, D.H.; Lee, G.Y.; Kim, K.H. and Kim, Y.Y., 2009.** Various levels of guar meal supplementation on growth performance and meat quality in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* Vol. 87, No. 2, 144p.
۲۴. **Lohakare, D.; Pattanaik, J.D. and Khan, S.A., 2006.** Effect of dietary protein levels on the performance, nutrient balances, metabolic profile and thyroid hormones of crossbred calves. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 19, pp: 1588-1596.
۲۵. **Lund, P.; Weisbjerg, M.R. and Hvelplund, T., 2008.** Profile of digested feed amino acids from untreated and expander treated feeds estimated using in situ methods in dairy cows. *Livestock Sci.* Vol. 114, No. 1, pp: 108-116.
۲۶. **Mazhari, M.; Danesh Mesgaran, M. and Heravi Moussavi, A., 2009.** Effect of diet containing a variety of Iranian rapeseeds meal on high producing lactating Holstein cow responses. *J. Anim. Vet. Adv.* Vol. 8, pp: 265-269.
۲۷. **Mattos, R.C.; Staples, C.R.; Williams, J.; Amorocho, A.; McGuire, M.A. and Thatcher, W.W., 2002.** Uterine, ovarian, and production responses of lactating dairy cows to increasing dietary concentrations of Menhaden fish meal. *J. Dairy Sci.* Vol. 85, pp: 755-764.
۲۸. **Milinković-Tur, S.; Peric, V.; Stojevic, Z.; ZdelarTuk, M. and Piršliin, J., 2005.** Concentrations of total proteins and albumins, and AST, ALT and GGT activities in the blood plasma of mares during pregnancy and early lactation. *Vet Arh.* Vol. 75: 195-202
۲۹. **Mustafa, A.F.D.; Christensen, A. and McKinnon, J.J., 1997.** The effects of feeding high fiber canola meal on total tract digestibility and milk production. *The Agricultural Institute of Canada.* Vol. 77, pp: 133-140.
۳۰. **Naserian, A.A., 1996.** Effect of dietary fat supplementation on food digestion and milk protein production by lactating cows and goats. Ph.D. thesis, the University of Queensland, Australia.
۳۱. **Rahman, M.S. and Leithon, R.E., 1968.** Guar meal in dairy rations. *Animal Sci.* Vol. 51, pp: 1664-1671.
۳۲. **Richardson, C.R.; Beville, R.N.; Ratcliff, R.K. and Albin, R.C., 1981.** Sunflower meal as a protein supplement for growing ruminants. *J. Anim. Sci.* Vol. 53, pp: 557-563.
۳۳. **Salehpour, M. and Oazvinian, K., 2011.** Effects of feeding different levels of Guar meal on performance and blood metabolites in Holstein lactating cows. *Lucrări Științifice.* Vol. 55, pp: 196-200.
۳۴. **Sanchez, J.M. and Claypool, D.W., 1983.** Canola meal as a protein supplement in dairy rations. *J. Dairy Sci.* Vol. 66, pp: 80-85.
۳۵. **Sarwar, M.; Shahzad, M.A.; Farooq, M.K. and Nisa, M., 2011.** Performance of growing lambs receiving altered plant protein sources with or without probiotics. *Intl. Conference on Asia Agri. Anim.* Vol. 13, pp: 139-144.
۳۶. **Sharma, P.; Dubey, G. and Kaushik, S., 2011.** Chemical and Medico-biological profile of *Cyamopsis tetragonoloba* (L) Taub: An overview. *Journal of Applied Pharmaceutical Science.* Vol. 1, No. 2, pp: 32-37.
۳۷. **Sij, J.W.; Ott, J.P.; Baughman, T.A. and Olosn, B.L.S., 2002.** Simulated hail damage on guar at different stages of growth. *Annual Report Texas University.*
۳۸. **Stockdale, C.R., 2007.** Effects of body condition score at calving and feeding various types of concentrate supplements to grazing dairy cows on early lactation performance. *Livestock Science.* Vol. 116, pp: 191-202.
۳۹. **Stojević, Z.; Piršliin, J.; Milinković-Tur, S.; Zdelar-Tuk, M. and Liubić, B.B., 2005.** Activities of AST, ALT and GGT in clinically healthy dairy cows during lactation and in the dry period. *Vet Arh.* Vol. 75, pp: 67-73.
- هیدروکسیدسدیم یا فرمالدئید بر عملکرد تولیدی و فراسنجه‌های خونی گاوهای هلستاین شیرده. *مجله پژوهش و سازندگی.* شماره ۷۴، صفحات ۱۹۴ تا ۱۹۸.
۶. **ذهبی، ج.، ۱۳۸۲.** آشنایی با گیاه زراعی گوار (Guar). *مجله مزرعه.* شماره ۶۷، صفحات ۲۵ تا ۲۶.
۷. **فرومند، پ.، ۱۳۸۱.** دامپروری عمومی. انتشارات واحد آذربایجان غربی. ۲۹۶ صفحه.
۸. **کریم، ا.؛ دیانی، ا. و خلجی، ا.ح.، ۱۳۸۵.** ترجمه کتاب شیر و کیفیت آن. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. چاپ دوم.
۹. **محبوبی، ا.؛ امانلو، ح. و زحمتکش، د.، ۱۳۸۸.** اثر جایگزینی تفاله چغندر قند با دانه جو در جیره گاوهای با نمره وضعیت بدنی بالا در اواخر دوره شیردهی بر توان تولیدی، نمره وضعیت بدنی و متابولیت‌های خون. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی.* سال ۱۳، شماره ۴۷، صفحات ۱۴۳ تا ۱۵۳.
۱۰. **محمدزاده، ه.؛ تیموری یانسری، ا.؛ غفاری چراتی، ج.ع. و کریم زاده، ص.، ۱۳۸۶.** تعیین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری مواد مغذی کنجاله کانولای فرآوری شده با مواد شیمیایی در شکمبه گوسفند. *پژوهش نامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی.* شماره ۲، صفحات ۶۷ تا ۷۹.
۱۱. **مدرسی، س.ج.؛ فتحی نصری، م.ح.؛ دیانی، ا. و رشیدی، ل.، ۱۳۸۹.** تاثیر تغذیه با جیره حاوی تفاله دانه انار بر مصرف خوراک، عملکرد و متابولیت‌های سرم خون بزهای آمیخته خراسان جنوبی. *پژوهش‌های علوم دامی.* سال ۲۰، شماره ۲، صفحات ۱۲۳ تا ۱۳۲.
۱۲. **مظهری، م.، ۱۳۸۵.** ترکیب شیمیایی، فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام کنجاله کلزا و جایگزینی آن به جای بخشی از کنجاله سویا در جیره گاوهای شیرده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۳. **مهدوی، م.، ۱۳۹۰.** ارزیابی کنجاله گوار و مقایسه آن با کنجاله سایر دانه‌های روغنی در تغذیه بره‌های پرواری نژاد زل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه منابع طبیعی و کشاورزی گرگان.
۱۴. **نیکخواه، ع.؛ دهقان بنادکی، م. و زالی، ا.، ۱۳۸۳.** اثر مخمر ساکارومایسس سروسیسه روی تولید و ترکیبات شیر گاو هلستاین. *مجله علوم کشاورزی ایران.* جلد ۲۵، شماره ۱، صفحات ۵۳ تا ۶۰.
۱۵. **Beam, S.W. and Butler, W.R., 1999.** Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* Vol. 54, pp: 411-24.
۱۶. **Bhagwan, D.; Arora, S.K. and Luthra, Y.P., 1974.** Variability in structural carbohydrates and in vitro digestibility of forages guar (*Cymopsis Tetragonoloba*). *J. Dairy. Sci.* Vol. 58, pp: 1347-1351.
۱۷. **Kokkonen, T.; Tuori, M.; Leivonen, V. and Syrjala-vist, L., 2000.** Effect of silage dry matter content and rapeseed meal supplementation on milk production and feed utilization in dairy cows. *Anim. Feed. Sci. Technol.* Vol. 84, pp: 213-228.
۱۸. **Davies, H.L.; Robinson, T.F.; Roeder, B.L.; Sharp, M.E.; Johnston, N.P.; Christensen, A.C. and Schaalje, G.B., 2007.** Digestibility, nitrogen balance, and blood metabolites in Llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*) fed barley or barley alfalfa diets. *Small Rumin. Res.* Vol. 73, pp: 1-7.
۱۹. **Delbecchi, L.; Ahnadi, C.E.; Kennelly, J.J. and Lacasse, P., 2001.** Milk fatty acid composition and mammary lipid