در
امور دام و آبزیان شماره ۸۰ پاییز ۱۳۸۷
پژوهش و سازندگی

عملکرد گاوهای دوشا تغذیه شده با جیره فرموله شده با نرم افزارهای جیره نویسی اسپارتن و سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص کرنل

• **مهدی تقی نژاد رودبنه**
دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام - دانشگاه تهران
• **علی نیکخواه**
استاد دانشگاه تهران
• **حمید امانّلو**
استادیار دانشگاه تهران
• **حسن مهربانی یگانه**
استادیار دانشگاه زنجان
تاریخ دریافت: آذر ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۸۶
Email: taghinejad-mehdi@yahoo.com

چکیده

هدف از این مطالعه مقایسه عملکرد گاوهای دوشائی بودکه با جیره‌های فرموله شده توسط نرم افزارهای فرموله کننده جیره گاوهای شیری اسپارتن[1] و سیستم کربو هیدرات و پروتئین خالص کرنل[2] (CNCPS) تغذیه شدند. ۱۶ راس گاو هلشتاین دوشا (۸ گاو زایش دوم و ۸ گاو زایش سوم با روزهای شیردهی ۳۳ ± ۵۵ ، وزن زنده بدن ۴۲ ± ۶۲۲ کیلوگرم، تولید شیر ۱/۸ ± ۳۱ کیلو گرم در روز)، در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با دو جیره فرموله شده و دو بلوک(بلوک یک و دو به ترتیب شامل ۴ گاو زایش دوم و ۴ گاو زایش سوم) در جایگاه انفرادی قرار گرفتند.پس از دوره سازش پذیری گاوها به طور انفرادی با هر یک از جیره‌های یک (اسپارتن) و دو (CNCPS) به مدت ۹۰ روز با جیره کاملاً مخلوط تغذیه شدند. میانگین مقدار شیر تولیدی گاوهای تغذیه شده با جیره‌های یک ودو به ترتیب ۶/۴± ۳۱/۳۴ و ۳/۷± ۳۱/۴ کیلوگرم در روز، چربی شیر به ترتیب برابر۰/۲۸± ۳/۱۷ وخ۳۱/ ± ۳/۱۵ درصد وپروتئین شیربه ترتیب برابر۰/۰۱±۳/۰۲ و۰/۰۲ ±۳/۰۱ درصد بود که بین این میانگین‌ها تفاوت‌ها معنی‌داری مشاهده نگردید (p<۰/۰۵). میانگین ماده خشک مصرفی گاوهای تغذیه شده با جیره‌های یک و دو به ترتیب۲/۰۹ ± ۲۲/۵۰ و۱/۳۴ ± ۲۲/۳۴ کیلوگرم در روز بود که تفاوت بین آنها معنی دار نبود(p<۰/۰۵). نرم افزارهای اسپارتن و CNCPS به ترتیب ماده خشک مصرفی را ۰/۹۷ و ۱/۷۳ کیلوگرم در روز کمتر از مقدار مصرف واقعی پیش بینی کردند. مقدار پروتئین مصرفی روزانه در بین جیره‌های یک و دو به ترتیب ۳۶۲۵ و ۳۴۷۰ گرم در روز بود (p<۰/۰۵). با وجود پیش بینی مقدار کمتر پروتئین برای تأمین نیاز گاوهای دوشا با CNCPS، این مقدار پروتئین برای تامین نیاز گاوها کافی بود و تاثیر منفی بر تولید و سایر صفات نداشت. از نظر اقتصادی، قیمت تمام شده هر کیلوگرم جیره متوازن شده به ازای هر کیلوگرم شیر تولیدی توسط نرم‌افزار CNCPS (۱۲۵۰ ریال)، به طور معنی داری کمتر از اسپارتن (۱۳۸۰ ریال) بود (p<۰/۰۱). با توجه به نتایج این پژوهش، فرموله کردن جیره با نرم افزار CNCPS از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر بوده واستفاده از این نرم افزار در فرموله کردن جیره گاوهای دوشا نسبت به نرم افزار اسپارتن ارجح می باشد.

کلمات کلیدی: نرم افزار جیره نویسی، اسپارتن، سیستم کربو هیدرات و پروتئین خالص کرنل، گاو دوشا

Pajouhesh & Sazandegi No 80 pp: 71-78

The comparison of performance of lactating dairy cows fed rations, formulated by spartan dairy ration balancer and cornell Net carbohydrate and protein system.

By: M.Taghinejad Roudbeneh, Nikkhah A.Amanloo, H. and Mehrabani yeganeh H.

The purpose of this experiment was to make a comparison of performance of lactating dairy cows fed rations, formulated by Spartan (1) and CNCPS (2). The 16 lactating dairy cows (8 cows in second and 8 cows in third) with DIM=55 ± 33, body weight = 622 ± 42Kg, milk yield =31 ± 1/8 Kg/day), assigned in a randomized completely block design in individual pen. The cows fed individually with the formulated rations as TMR for 90 days after 15 days adaptation period. The milk yield of cows that fed ration 1 and 2 were 31.34 and 31.4 Kg/d, milk fat were 3.35% and 3.25% and milk protein were 2.91% and 3.01% respectively, there were no significant difference between two groups as far as mentioned traits ($p>0.05$). There were not any significant differences for pregnancy rate ($P>0/05$). The average DMI for rations 1 and 2 were 22.5 and 22.34 Kg/day is considered, respectively ($p>0.05$). Average daily crude protein intake of the rations while that was 3625 and 3470 g/d respectively, that was significantly different ($p<0.05$).However the CNCPS predicted a lower requirement of protein than Spartan for lactating dairy cows while that It was enough to support milk production such Spartan ration of this experiment did. The cost of each Kg feed per milk yield for rations 1 and 2 were 1380 and 1250 respectively, ($p<0.05$). the result showed that the CNCPS formulated a cheaper ration than Spartan that also it can be recommended to dairy farms as far as milk profit considered ($p<0.05$).

Keywords: Nutrition software, Spartan, CNCPS, Lactating dairy cow.

مقدمه

گاو به منظور تبدیل مواد مغذی موجود در خوراک های دامی به مواد غذایی مورد استفاده انسان، تحت شرایط محیطی بسیار متنوع و در سرتاسر دنیا پرورش می یابد و به عنوان یک منبع عمدهٔ تأمین‌کننده نیازهای غذایی انسان ها به شمار می روند. در صنعت گاوداری سود دهی، قدرت رقابت و پایداری این صنعت، وابسته به کاهش هزینه های مربوط به خوراک به ازای هر واحد (کیلوگرم) شیر تولیدی و در عین حال کاهش در مقدار مواد مغذی دفعی (به خصوص نیتروژن و فسفر دفعی) برای کم کردن اثرات نامطلوب زیست محیطی این مواد می باشد (۵). هزینه های خوراک مصرفی بیش از نیمی از هزینه های جاری تولید شیر را شامل می شود (درایران حدود ۶۲/۵ الی ۷۰ درصد) و به طور بسیار نزدیکی وابسته به مدیریت تغذیه ای در مزرعه های پرورش گاوشیری می باشد(۱). پیش بینی صحیح احتیاجات غذایی و تأمین آن که با تعریف و مشخص کردن دقیق شرایط حیوان و مدیریت محیط اطراف آنها مرتبط است. استفاده از یافته های علمی جدید در این زمینه، متخصصین تغذیه را قادر خواهد ساخت تا با شناسایی بهتر و بیشتر منابع تغییر در کارآیی حیوان، احتیاجات آنها را به طور صحیح تامین نمایند و در نتیجه عملکرد گاوها را به نحو موثری بهبود دهند(۱۰).

امروزه انواع مختلفی از نرم افزارها و برنامه های جیره نویسی توسط دانشگاه ها و یا مراکز خصوصی تهیه شده اند که جهت فرموله بندی جیره غذایی گاوها مورد استفاده قرار می گیرند. این نرم افزارها و برنامه ها اطلاعات ورودی مورد نیاز، ماده خشک، مواد خوراکی و نیز تعداد مواد مغذی و اجزاء خوراک که برای متوازن کردن جیره استفاده می شوند را در اختیار جیره نویس قرار می دهند (۹). در گذشته متخصصین تغذیه جیره های غذایی گاوها را از طریق افزودن مکمل هایی برای بهبود و هر چه بیشتر کردن پاسخ های تولیدی و با استفاده از معادلات پیش بینی تجربی که با تحقیقات کنترل نشده ای ایجاد شده بودند، فرموله می کردند. از آنجا که در این سیستم ها تلاش می شد تا نیازهای تغذیه ای را برای همه شرایط و عوامل از قبیل عوامل مربوط به خوراک، حیوان، شرایط محیطی و مدیریتی پیش بینی کنند، اغلب این توصیه های تغذیه ای شامل یک دامنه اطمینان جهت اطمینان از کافی بودن مواد مغذی تأمین شده بودند که متاسفانه منجر به دفع مقداری از مواد مغذی به محیط و بروز اثرات نامطلوب آنها بر محیط و به خصوص کیفیت آب می شدند. سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص کرنل (CNCPS) توسط دانشگاه کرنل و طی یکسری مقالات که برای اولین بار در سال ۱۹۹۲و۱۹۹۳ ارائه شدند، پایه گذاری شد.

این مقالات شامل یکسری از معادلات ریاضی برای محاسبه و ارزیابی جیره های غذایی و عملکرد حیوان براساس اصول پایه ای مربوطه به عملکرد شکمبه، رشد میکروبی، هضم مواد غذایی، نرخ عبور و فیزیولوژی استوار است و این مدل در طی سالهای اخیر به طور پیوسته مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفته و توانسته است جایگاه ویژه ای را در بین سیستم ها و مدلهایی که تاکنون ارائه شده اند کسب کند. CNCPS به صورت یک ابزار برای اصلاح و نوسازی در برنامه های فرموله بندی جیره و مدیریت خوراک دهی به صورت نرم افزار جیره نویسی CNCPS به کار گرفته شده است (۱۰).

درفرموله بندی جیره برای گاوهای دوشا، سعی می شود تا با استفاده از مدل ها و معاملات پویا با تخمین صحیح و دقیق نیازهای غذایی آنها اختلاف بین مقادیر پیش بینی شده و واقعی را به حداقل برساند. که

در نهایت می تواند سبب بهبود در استفاده از مواد خوراکی و کم کردن هزینه های مربوط به خرید مواد خوراکی و بهبود در بازگشت هزینهٔ خوراک سالانه گردد. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی عملکرد هر یک از نرم افزارهای جیره نویسی اسپارتن و سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص کرنل در برآورد و پیش بینی صحیح نیازهای غذایی در گاوهای در حال شیردهی، عملکرد تولیدی و در نهایت بازدهی بوده است.

مواد و روش کار

این تحقیق درواحد گاوداری شرکت کشت و صنعت خرمدره متعلق به بنیاد مستضعفان، واقع در شهرستان خرمدره انجام گردید. ۸ گاو زایش دوم و ۸ گاو زایش سوم انتخاب شد. گاوها در جایگاه های انفرادی و دارای آبشخور خودکار نگهداری شدند و شیر دوشی آنها سه بار در روز در ساعت های ۶ صبح، ۱ عصر و ۱۰ شب انجام گردید. برای عادت پذیری به شرایط جایگاه انفرادی و آبشخور خودکار، گاوها به مدت ۱۵ روز در ابتدای آزمایش و ۹۰ روز برای آزمایش اصلی تغذیه شدند. برای متوازن کردن جیره ها از نرم‌افزارهای اسپارتن و CNCPS استفاده گردید که به ترتیب جیره یک و جیره دو نامیده شدند. مواد مغذی تشکیل دهنده مواد خوراکی انتخاب شده برای فرموله کردن جیره ها از مقادیر موجود در مخزن اطلاعاتی مربوط به هر یک از این نرم‌افزارها استفاده گردید و تنها در مورد درصد رطوبت و پروتئین خام از مقادیر اندازه گیری شده در آزمایشگاه استفاده گردید. مواد خوراکی مورد استفاده در ترکیب هر دو جیره مشابه بود، انرژی وترکیبات شیمیائی جیره ها در جدول ۱ و ۲ گزارش شده است. خوراک‌دهی گاوها سه نوبت در روز، به صورت خوراک کاملاً مخلوط[۳] (TMR) و در حد اشتها صورت می گرفت، باقمانده خوراک در آخورها هر ۲۴ الی ۴۸ ساعت یکبار، بسته به مقدار باقیمانده خوراک در آخور، جمع آوری و توزین شده و ماده خشک آنها تعیین می گردید. بروز فحلی، تلقیح مصنوعی و تشخیص آبستنی در گاوها به صورت روزانه در طی انجام پژوهش ثبت شدند. وزن گاوها در ابتداء، وسط و انتهای دوره آزمایشی رکوردبرداری شد.در روز ۶۰ دوره آزمایشی مایع شکمبه با استفاده از یک شیلنگ به قطر ۲/۵ سانتی‌متر که متصل به یک مکنده مایع شکمبه بود، خارج و pH آن بلافاصله با استفاده از pH سنج تک الکترودی مدل Gallen-Kamp ۶۴۰ اندازه گیری شد. مدت زمانی که گاوها در حال استراحت یا ایستاده مشغول جویدن بودند، فعالیت نشخوار گاو در نظر گرفته شد و در یک دوره زمانی ۲۴ ساعته در روز قبل از اندازه گیری pH مایع شکمبه رکورد برداری شد. به منظور رکوردبرداری از شیر خام تولیدی روزانه، هفته‌ای سه بار رکوردگیری در طی دوره انجام شد. برای محاسبه شیر تولیدی روزانه، شیر هر سه وعده دوشش ثبت و مجموع آنها به عنوان رکورد روزانه هر گاو در نظر گرفته شد. نمونه گیری از شیر تولیدی گاوها هر ۱۰ روز یک بار جهت تجزیه برای درصد چربی، درصد پروتئین، درصد لاکتوز، درصد مواد جامد بدون چربی و کل مواد جامد شیر به آزمایشگاه ارسال می شد. برای جلوگیری از فساد شیر و عدم تغییرات آن، مقدار بسیار کمی دی کرومات پتاسیم در انتهای ظرف نمونه گیری ریخته می شد. مخلوطی حاصل از سه نمونه وعده های شیردوشی که متناسب با مقدار شیر تولیدی هر وعده بود جهت تجزیه ترکیبات شیر استفاده شد. در این پژوهش سه بار (ابتدا، وسط و انتهای دوره آزمایشی) نیز نمونه گیری از شیر گاوها جهت تعیین نیتروژن اوره ای شیر انجام و برای اندازه گیری از روش رنگ سنجی استفاده شد(۴). طرح مورد استفاده در این آزمایش بلوک های کاملاً تصادفی بود که در واقع هر نرم افزار جیره نویسی یک تیمار محسوب می شد و تعداد زایش (دوم و سوم) عامل بلوک محسوب می شدند که هر کدام ۴ تکرار داشتند. مدل آماری زیر جهت این پژوهش استفاده شد و اجزای این مدل عبارتند از :

$$y_{ijk}= \mu+T_i+R_j+b(x_i-\bar{x})+e_{ijk}$$

y_{ijk}: متغیر وابسته

μ : میانگین

T_i : تیمار (اثر نرم افزار) Ri: بلوک (شکم زایش)

b : ضریب تابعیت تولید شیر از روزهای شیردهی

$\bar{x}_i$: روز شیر دهی

x: میانگین روزهای شیردهی

جدول ۱- اجزای مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره های آزمایشی بر حسب ماده خشک.

نرم افزار	اسپارتن	CNCPS
مواد خوراکی	درصد	درصد
یونجه	۲۵/۹۳	۲۶/۲۵
ذرت سیلو شده	۲۲/۶۶	۲۳/۰۱
جو بلغور شده	۱۹/۵۶	۲۰/۸۶
ذرت بلغور شده	۴/۴۳	۴/۶۳
پنبه دانه	۷/۵۰	۷/۱۸
کنجاله تخم پنبه	۴/۴۲	۴/۸۴
کنجاله سویا	۵/۴۰	۳/۳۲
پودر ماهی	۱/۹۵	۰/۹۴
سبوس	۴/۲۳	۴/۶۳
پودر چربی	۰/۹۳	۱/۰۲
بی کربنات سدیم	۰/۵۷	۰/۶۲
نمک	۰/۲۸	۰/۳۱
کربنات کلسیم	۰/۲۸	۰/۳۱
اکسید منیزیم	۰/۰۹	۰/۱
آنزیمیت۱	۱/۳۵	۱/۴۲
مکمل معدنی- ویتامینی۲	۰/۴۲	۰/۴۶
جمع	۱۰۰	۱۰۰

۱- Clinoptiol.te

۲-مکمل معدنی- ویتامینی استفاده شده با نام تجاری مکمل درمانی که در هرکیلوگرم حاوی ۱۱هزار میلیگرم مس، ۱۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۰۰ میلی‌گرم ید، ۳۵۰گرم آهن، ۸ هزار میلی‌گرم منگنز، ۶ هزار میلی‌گرم روی و ۸ میلی‌گرم سلنیوم بوده و غلظت ویتامین‌های آن نیز، ۲ میلیون واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین D، و ۲۲۰۰واحد بین المللی ویتامین E و ۱۵هزار میلی‌گرم آنتی اکسیدانت بود.

جدول ۲- انرژی و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی بر حسب ماده خشک.

مواد مغذی	جیره یک	جیره دو
انرژی خالص شیردهی (مگاکالری در کیلوگرم)	۱/۶۸	۱/۶۹
پروتئین خام (درصد)	۱۶	۱۵/۶
پروتئین قابل متابولیسم (گرم در کیلوگرم)	۲۳۱۹*	۲۲۱۸
**پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه (درصد از پروتئین خام)	۳۳/۱۷	۳۵
پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (درصد از پروتئین خام)	۶۳/۸۳	۶۵
دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (درصد)	۲۰/۳۶	۲۰/۸
دیواره سلولی با سلولز (درصد)	۳۳/۳۶	۳۲/۲
دیواره سلولی موثر فیزیکی (درصد)	-***	۲۳
دیواره سلولی تامین شده توسط علوفه (درصد)	۲۱/۰۱	۲۱
کربوهیدرات غیر الیافی (درصد)	۳۸/۷	۴۲
توازن اسید و باز جیره (میلی اکی والان در کیلوگرم خوراک)	۲۹۸	۲۸۴
عصاره اتری (درصد)	۴/۷۵	۴/۸۴
کلسیم (درصد)	۰/۷۳	۰/۷۸
فسفر (درصد)	۰/۴۷	۰/۴۳
لیزین (گرم در روز)	-	۱۵۳
متیونین (گرم در روز)	-	۴۷

* در نرم افزار اسپارتن از واژه پروتئین جذب شده (AP) به جای واژه پروتئین قابل متابولیسم (MP) استفاده می شود.

** پایه و اساس نرم افزار اسپارتن از NRC سال ۱۹۸۹ گرفته شده است که در آن، بر خلاف ازNRC سال ۲۰۰۱ مجموع پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه و پروتئین قابل تجزیه در شکمبه برابر با مقدار پروتئین خام نیست(۱۴).

*** علامت - نشان دهنده عدم وجود داده در خروجی برنامه است.

e: اثر باقی مانده (اشتباه آزمایشی)

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزاری آماری SAS استفاده شد. پس از تجزیه واریانس، میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

در این پژوهش میانگین ماده خشک مصرفی روزانه در جیره های یک و دو به ترتیب معادل ۲۲/۵۰ و ۲۲/۳۴ کیلوگرم در روز بود. بین این میانگین‌ها تفاوت‌ها معنی‌داری مشاهده نگردید ($p<0/05$). میانگین ماده خشک مصرفی گاوها در بلوک یک و دو به ترتیب برابر ۲۲/۱۵ و ۲۲/۷۵ کیلوگرم در روز بود ($p<0/05$).

Roseler (۱۵) نتیجه گرفت که شیر تولیدی، وزن بدن، جیره و مدیریت، شرایط اقلیمی و شرایط بدنی به ترتیب ۴۵، ۱۷، ۲۲، ۱۰ و ۶ درصد از تغییرات را در ماده خشک مصرفی باعث می شوند. شیر تولیدی و وزن بدن ۶۲ درصد از این تغییرات را شامل می شوند که این دو متغیر از مهمترین و معمول ترین عوامل برای تخمین و پیش بینی مادهٔ خشک مصرفی می باشند (۱۵). حتی بهترین معادلات که شامل عوامل حیوانی محیطی و خوراک می باشند نمی‌توانند بیشتر از ۷۰ درصد تغییرات موثر بر ماده خشک مصرفی را برآورد کند (۶). در برنامه اسپارتن برای پیش بینی ماده خشک مصرفی گاوها با روزهای شیردهی کمتر و مساوی ۸۰ روز از معادله ۱ و بیش از ۸۰ روز از معادله ۲ استفاده می شود.(۱۶).

معادله ۱

ماده خشک مصرفی (روز / کیلوگرم) = [۱- (۲۰-۰/۲۵ DMI)/ (۱۰۰)] ×(۰/۰۲ BW + ۰/۳ DG×B) +(FCM)

در این معادله BW (وزن بدن) و FCM (شیر تصحیح شده برای ۴ درصد چربی) بر حسب کیلوگرم بیان می شود و DG معادل افزایش وزن روزانه بر حسب کیلوگرم در روز و B معادل فاکتور تصحیح برای افزایش وزن (اگر افزایش وزن روزانه مثبت باشد B برابر یک خواهد بود و اگر مقدار آن منفی باشد B برابر صفر خواهد بود).

معادله ۲

ماده خشک مصرفی (روز /کیلوگرم)=۰/۰۲ BW + (DG×B) +۰/۳ FCM

در مدل CNCPS برای تخمین ماده خشک مصرفی معادله سه استفاده می شود (۱۶)

معادله ۳

ماده خشک مصرفی(روز /کیلوگرم=۰/۰۱۸۵) × FBW+Lag×mud×DMIAF×FCM ۰/۰۳

FBW= وزن کامل بدن بر حسب کیلوگرم

FCM= شیر تصحیح شده برای چربی ۴ درصد بر حسب کیلوگرم در روز

DMIAF= فاکتور تصحیح برای خنک کردن شبانه

Mud[۴] = عمق لجن بر حسب سانتی متر

Lag = ضریب است و وقتی هفته های شیردهی کمتر و مساوی۱۶ باشد محاسبه می شود.

برای ارزیابی صحت مدل‌های متفاوت در پیش بینی ماده خشک مصرفی می توان از معیارهای میانگین مربعات خطای پیش بینی[۵](MSPE)، خطای نسبی پیش بینی[۶] (RPE) و میانگین خطای پیش بینی[۷] (MPE) استفاده کرد. طبق معادله ۴ هر چه مقدار به دست آمده در مورد این فراسنجه ها بیشتر باشد نشان دهنده صحت کمتر مدل پیشنهادی و تفاوت بزرگتر بین مدل پیشنهادی با مدل واقعی می‌باشد.

معادله ۴

$$MSPE=1/n\ (A-P)^2$$

n= تعداد مقایسه های انجام شده

A= مقدار واقعی (مشاهده شده در مزرعه)

P= مقدار پیش بینی شده (توسط نرم افزار)

دو معیار دیگر نیز جهت مطالعه مقدار واقعی و پیشنهادی ماده خشک مصرفی در دو نرم افزار، MPE که جذر MSPE و RPE نیز خارج قسمت MPE تقسیم بر ماده خشک مصرفی واقعی می باشد(۹).

نتایج بدست آمده از این پژوهش در (جدول ۳)، نشان می دهد که ماده خشک مصرفی پیش بینی شده با برنامه اسپارتن نسبت به مقدار مصرف واقعی از تفاوت کمتری در مقایسه با مقدار خوراک مصرفی پیش بینی شده

جدول ۳ - ارزیابی تفاوت در پیش بینی ماده خشک مصرفی هر یک از نرم افزارها و ماده خشک مصرفی واقعی

متغییر	نرم افزار	
	اسپارتن	CNCPS
پیش بینی نرم افزار(کیلوگرم در روز)	۲۱/۵۳	۲۰/۶
واقعی درمزرعه (کیلوگرم در روز)	۲۲/۵	۲۲/۳۴
مقدار پیش بینی شده منهای مقدار مشاهده شده (کیلوگرم در روز)	-۰/۹۷	-۱/۷۴
میانگین مربع خطای پیش بینی (MSPE) (کیلوگرم در روز)	۳ /۳۵	۵ /۸۶
میانگین خطای پیش بینی(MPE)(کیلوگرم در روز)	۱ /۸۳	۲/۴۲
خطای پیش بینی نسبی (RPE)(درصد)	۸ /۱۲	۱۰/۸۷

با برنامه CNCPS برخوردار می باشد. مقدار خوراک مصرفی پیش بینی شده با برنامه های اسپارتن و CNCPS دارای تخمین های کمتر از حد واقعی به ترتیب ۰/۹۷- و ۱/۷۴-وگرم در روز بودند که نتایج حاصل با نتایج بدست آمده توسط Eastridge و همکاران (۹) مطابقت دارد.

در این پژوهش میانگین تولید شیر خام گاوهای تغذیه شده با جیره یک و دو در جدول ۴ گزارش شده است. انرژی خالص شیردهی موثرترین عامل موثر بر تولید شیر می‌باشد(۱۱). در این پژوهش میانگین شیر خام تولیدی و همچنین شیر تولیدی تصحیح شده برای ۳/۵ و ۴ درصد چربی در گاوها تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت. انرژی خالص شیردهی مصرفی هر گاو در هر روز در جیره های یک و دو به ترتیب ۳۸/۳۰ و ۳۹/۳۰ مگاکالری در روز بود که اختلاف حدود ۲/۵ درصد در روز می باشد. میانگین مقدار چربی شیر تولیدی در گاوهایی که با جیره های یک و دو تغذیه شده بودند به ترتیب برابر ۰/۹۹ و ۰/۹۸ کیلوگرم در روز بود ($p<0/05$). میانگین مقدار پروتئین شیر تولیدی در گاوهای تغذیه شده با جیره های یک و دو به ترتیب ۰/۹۳۵ و ۰/۹۴۰ کیلوگرم در روز بود ($p<0/05$). در پژوهش حاضر مشاهده شد که جیره های آزمایشی متوازن شده با نرم افزارهای جیره نویسی اسپارتن و CNCPS اثر معنی داری بر مقدار چربی و پروتئین شیر نداشته است. این مسئله به دلیل مصرف تقریباً مشابه انرژی خالص شیردهی از یک طرف و کافی بودن مقدار پروتئین خام مصرفی بوده است. نتایج حاصل بیانگر این واقعیت است که جیره متوازن شده با نرم افزار جیره نویسی CNCPS با مقدار کمتری از پروتئین خام توانسته است مقدار مشابهی را نسبت به نرم افزار اسپارتن، تولید کند.

مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن تفاوت معنی داری را برای این فراسنجه ها نشان نداد ($p<0/05$).

در CNCPS معادلات مربوطه برای محاسبهٔ اسیدهای آمینه مورد نیاز توسط Fox و Tedesch (۱۰) تشریح شده اند. نیازهای اسید آمینه برای افزایش وزن یا تولید شیر از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خوراک، از ترکیب اسید آمینه ای پروتئین نامحلول که از شکمبه عبور می کند،

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار صفات تولیدی گروه های آزمایشی

فراسنجه مورد مطالعه	جیره یک	جیره دو
تولید شیر خام(کیلوگرم در روز)	۳۱/۳۴ ± ۶/۴	۳۱/۴ ± ۳/۷
تولید شیر با ۳/۲ در صد چربی(کیلوگرم در روز)	۳۱/۱۶ ± ۶/۵	۳۱/۰۶ ± ۲/۶
تولید شیر با ۳/۵ درصد چربی(کیلوگرم در روز)	۲۹/۵۷ ± ۵/۲	۲۹/۴۷ ± ۲/۴۵
تولید شیر با ۴ درصد چربی(کیلوگرم در روز)	۲۷/۶ ± ۵/۶	۲۷/۳۳ ± ۲/۳
چربی شیر(درصد)	۳/۱۷ ± ۰/۲۸	۳/۱۵ ± ۰/۳۱
پروتئین شیر(درصد)	۳/۰۲ ± ۰/۰۱	۳/۰۱ ± ۰/۲۳
مواد جامد بدون چربی شیر(درصد)	۸/۴۱ ± ۰/۲۱	۸/۵۳ ± ۰/۲۴
کل مواد جامد شیر(درصد)	۱۱/۴۸ ± ۰/۴۹	۱۱/۴۲ ± ۰/۵۵
لاکتوز شیر(درصد)	۴/۵۵ ± ۰/۲۶	۴/۷ ± ۰/۱۵

(مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن تفاوت معنی داری را برای این فراسنجه ها نشان نداد $p<0/05$)

جدول ۵- میانگین و انحراف فراسنجه های صفات مربوط به خوراک مصرفی،بازده خوراک مصرفی و هزینه آنها.

فراسنجه	جیره دو	جیره یک
ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)	۲۲/۳۴ ±۱/۳۴	۲۲/۵ ± ۲/۰۹
قیمت کیلوگرم ماده خشک مصرفی (ریال)	۱۷۴۸	۱۸۸۵
مقدار خوراک مصرفی (به صورت مصرفی، کیلوگرم در روز)	۳۸/۶۲ ± ۲/۵۲	۳۹/۰۳ ± ۳/۶۲
قیمت کیلوگرم خوراک به صورت مصرفی (ریال)	۱۰۱۰ *	۱۰۸۶*
قیمت تمام شده خوراک مصرفی هر راس دام در هر روز (ریال)	۳۹۰۶۰* ± ۲۵۵	۴۲۴۱۸* ± ۳۹۴/۱
ضریب تبدیل خوراک تازه به شیرخام تولیدی (کیلوگرم)	۱/۲۳± ۰/۱	۱/۲۷ ± ۰/۱۸
ضریب تبدیل ماده خشک مصرفی به شیرخام تولیدی (کیلوگرم)	۰/۷۱± ۰/۰۵	۰/۷۳ ± ۰/۱
ضریب تبدیل ماده خشک مصرفی به شیر۳/۵ درصد چربی (کیلوگرم)	۰/۷۶ ± ۰/۰۴	۰/۷۸ ± ۰/۱۲
ضریب تبدیل ماده خشک مصرفی به شیر۴ درصد چربی (کیلوگرم)	۰/ ۸۱± ۰/۰۵	۰/۸۴± ۰/۱۲
هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم شیرخام تولیدی (ریال)	۱۲۵۰** ± ۱۰۰	۱۳۸۰** ± ۲۰۰
هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم شیر ۳/۵ درصد چربی (ریال)	۱۳۲* ± ۸۰	۱۴۷۰* ± ۲۷۰
هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم شیر ۴ درصد چربی (ریال)	۱۴۳* ± ۸۰	۱۵۸۰* ± ۲۵۰
بازده تولید شیر خام (کیلوگرم)	۱/۴	۱/۳۸
بازده تولید شیر ۳/۵ درصد چربی (کیلوگرم)	۱/۳۲	۱/۳۱
بازده تولید شیر ۴ درصد چربی (کیلوگرم)	۱/۲۲	۱/۲۲

علامت * و ** در هر سطر بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین میانگین ها در سطح احتمال($p < ۰/۰۵$) و($p < ۰/۰۱$) می باشد.

ترکیب اسید آمینه های باکتریایی و بازده استفاده آنها تبعیت می کند(۱۲). گزارش شده است که استفاده از این مدلها می تواند باعث کاهش در مقدار CP جیره به مقدار ۱ تا ۲ درصد (واحد)، کاهش هزینه خوراک مصرفی و در عین حال حفظ و یا بهبود بازده حیوان شود(۱۰)

تولید شیر به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی که بازده تولید نامیده می شود که در جدول ۵ گزارش شده است. علیرغم مشابه بودن مقدار شیر تولیدی، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل و بازدهی مواد خوراکی به شیر با جیره های یک و دو، ولی بدلیل بالاتر بودن قیمت تمام شده خوراک مصرفی در جیره یک نسبت به جیره دو منجر به گران تر تمام شدن تولید هر کیلوگرم شیر شده است.

با توجه نتایج حاصل از پژوهش حاضر نرم‌افزار جیره نویسی با CNCPS نسبت به جیره نویسی با نرم افزار اسپارتن اقتصادی تر است.

نتایج تحقیقات Oetzel (۱۳) نشان داد که بازده تولید شیر بایستی در دامنه ۱/۳ الی ۱/۵ کیلوگرم شیر تولید شده به ازای هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی باشد که بستگی به مدیریت گله دارد(۱۳). Britt و همکاران (۷) مشخص کردند که بازدهی شیر دارای همبستگی منفی باروزهای شیردهی ($r = -۰/۵۲۹$)، ماده خشک مصرفی ($r= -۰/۳۰۸$)، درصد علوفه جیره($r= -۰/۴۳$)، درصد NDF ($r= -۰/۴۳۴$) بوده و از طرفی دارای یک همبستگی مثبت با مقدار شیر تولیدی ($r= ۰/۷۰۷$) می باشد و درصد و مقدار پروتئین خام مصرفی نیز می توانند بر بازده تولید شیر موثر باشند(۷). در پژوهش حاضر، بازدهی مربوط به تولید شیر برای جیره های اول و دوم به ترتیب ۱/۳۸ و ۱/۴۰ کیلوگرم شیر به ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی بوده و در دامنه پیشنهادی توسط محققین دیگر می باشد.

در جدول ۷ مقادیر مربوط به برخی فراسنجه های اندازه گیری شده در این پژوهش آورده شده است.

ارتباط متقابل ومهمی بین نیاز به انرژی، انرژی مصرفی و توازن انرژی در گاوهای شیرده وجد دارد و تغییرات در وزن بدن اغلب شاخصی از وضعیت یا توازن انرژی به کار می رود(۲). میانگین تغییرات وزن بدن گاوها در طی دوره آزمایشی در گروه های یک و دو به ترتیب برابر ۱۴/۸۷ و ۳/۴۳ کیلوگرم بود ($p > ۰/۰۵$) که چندان قابل توجه نیست.

میانگین غلظت نیتروژن اوره ای شیر در گاوهای تغذیه شده با

جیره های یک و دو به ترتیب برابر ۱۶/۵ و۱۵/۹ میلی گرم در هر دسی لیتر بود ($p<0/05$). در آزمایشات متعددی که برای تعین اثر غلظت پروتئین خام مصرفی بر روی غلظت نیتروژن اوره‌ای شیر انجام گرفته شده تنها در غلظت‌های بیش از ۱۷ درصد از پروتئین خام و به خصوص در مواردی که تناسب بین انرژی و پروتیئن مصرفی رعایت نشود، غلظت نیتروژن اوره‌ای شیر تمایل به مقدار نامطلوب (مقدار بیشتر از ۱۹ میلی گرم در هر دسی لیتر) خواهد داشت که نتیجه آن کاهش باروری و در نرخ آبستی در گاوهای شیرده است(۲). در پژوهش حاضر اگرچه میانگین مصرف پرتئین در جیره ها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، اما به دلیل اینکه غلظت پروتئین خام مصرفی در هر دو جیره کمتر از ۱۷ درصد و تعادل بین انرژی و پروتئین نیز رعایت شده بود، میانگین غلظت نیتروژن اوره‌ای شیر گاوها در حد مطلوب بود.یک از معیارهای قابل استفاده برای اندازه گیری الیاف موثر فیزیکی، فعالیت نشخوار حیوان است. NDF جیره عامل اصلی برای تحریک فعالیت نشخوار می‌باشد. با افزایش اندازه ذرات جیره کاملا مخلوط شده،مقدار الیاف موثر فیزیکی نیز افزایش می یابدکه سبب افزایش فعالیت جویدن،ترشح بزاق و pH شکمبه می شود(۳). در پژوهش حاضر میانگین مدت زمان صرف شده برای فعالیت نشخوار در روز و pH شکمبه گاوها در جیره های یک و دو تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند($p>0/05$).

جدول ۶- میانگین و انحراف معیارفراسنجه های مربوط به مصرف انرژی وپروتئین خام مصرفی و هزینه ها

صفت مورد مطالعه	جیره یک	جیره دو
انرژی خالص شیردهی مصرفی (مگا کالری در روز)	۳۸/۳ ± ۳/۵	۳۹/۳±۲/۵
هزینه هرمگا کالری انرژی خالص شیردهی (ریال)	۹۲۲/۷	۸۲۹/۶
انرژی خالص مصرف شده برای تولید هر کیلوگرم شیرخام (مگا کالری)	۱/۲۵ ± ۰/۱۸	۱/۲۶ ± ۰/۱
انرژی خالص مصرف شده برای هر کیلوگرم شیر ۳/۵ درصد چربی (مگا کالری)	۱/۳۳ ± ۰/۲۱	۱/۳۳ ± ۰/۰۸
انرژی خالص مصرف شده برای هر کیلوگرم شیر ۴ درصد چربی(مگا کالری)	۱/۴۳± ۰/۲۳	۱/۴۴ ± ۰/۰۸
هزینه انرژی خالص مصرفی برای هرکیلو گرم شیر خام تولیدی (مگا کالری)	۱۱۶۲ [b]	۱۰۴۵ [a]
پروتئین خام مصرفی (گرم در روز)	۳۶۲۵ [b]± ۳۳	۳۴۷۰ [a]± ۲۲
پروتئین خام مصرفی برای هرکیلوگرم شیر خام تولیدی (گرم)	۱۱۸ [b]± ۱۷	۱۰۹ [a] ± ۱۹
هزینه پروتئین خام مصرفی برای هرکیلوگرم شیر تولیدی (ریال)	۲۱۷/۵ [b]± ۳۱	۲۰۴/۵ [a]± ۳۵

مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن تفاوت معنی داری را برای این فراسنجه ها نشان نداد($p>0/05$).

جدول۷- میانگین و انحراف معیار مربوط به برخی از فراسنجه های اندازه گیری شده در این پژوهش

متغییر	جیره یک	جیره دو
نیتروژن اوره ای شیر (میلی گرم در دسی لیتر)	۱۵/۹ ± ۴/۹	۱۶/۵ ± ۴/۱
تغییرات وزن بدن (کیلوگرم)	۳/۴۳ ± ۲/۵	۱۴/۸۷ ± ۹/۳
نرخ باروری (درصد)	۰/۶۶ ± ۰/۲۷	۰/۶۸± ۰/۳۰
روزهای باز (روز)	۹۴/۲ ± ۳۰/۵	۱۰۲/۵ ± ۳۵
فعالیت نشخوار (دقیقه در روز)	۴۸ ۴۸۱ ±	۵۱۶ ± ۷۵
pH شکمبه	۶/۴۲ ± ۰/۱۳	۶/۳ ± ۰/۲۲

مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن تفاوت معنی داری را برای این فراسنجه ها نشان نداد ($p>0/05$).

بطور خلاصه پژوهش حاضر نشان می‌دهد، استفاده از نرم‌افزار CNCPS در فرموله کردن جیره گاوهای دوشا مناسب تر از نرم افزار اسپارتن می باشد. زیرا با صرفه جوئی در تخمین مقدار پروتئین مورد نیاز حیوان نسبت به نرم افزار جیره نویسی اسپارتن، سبب کاهش هزینه خوراک مصرفی گاوها و در نهایت کاهش در هزینه تولید شیر گردیده و اقتصادی تر می باشد.

تشکرو قدردانی

مولفین از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و معاونت پژوهشی و برنامه‌ریزی دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران و هم چنین از بخش تحقیق و توسعه بنیاد مستضعفان و به ویژه آقای مهندس سلماسی و کارکنان واحد گاوداری شرکت کشت و صنعت خرمدره قدردانی می‌نمایند.

پاورقی ها

1- Spartan Dairy Ration Balancer

2- Cornel Net Carbohydrate and Protein System

3- Total Mixed Ration

۴- مقدار فضولات و یا گل و لای چسبیده به پوست و پوشش خارجی حیوان را نشان می دهد.

5- Mean Square Prediction Error

6- Relative Prediction Error

7- Mean Prediction Error

منابع مورد استفاده

۱- نیکخواه، ع. ۱۳۸۳. تولیدوسود دهی در گاو مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دامی وآبزیان کشور. جلد اول. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ۱-۹.

۲- نیکخواه، ع. امانلو. ح. ۱۳۸۱. مواد مغذی مورد نیاز گاوهای شیری انتشارات دانشگاه زنجان (ترجمه).

3- Allen, M.S. 1997. Relationship between fermentation acid productions in the rumen the requirement for physical effective fiber. J. Dairy Sci. 80: 1447-1462.

4- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

5- Barry. M.C., D. G. Fox, T. P. Tylutki, L. O. Tedeschi, M. E. Van Amburgh L. E. Chase, A. N. Pell, T. R. Overton and J. B. Russell. 2003. A manual for Evaluating Cattle Diets. Rev. CNCPS Release 5. Cornell Univ. Ithaca. NY

6- Berger, l. L. 1995. Why do we need a new NRC data based Anim. Feed Sci. And technol. 53: 99-107.

7- Britt, J. S., R. C. Thomas, N. C. Speer, and M. B. Hall. 2003. Efficiency of converting dry matter to milk in Holstein herds. J.Dairy Sci. 86:3796–3801.

8- Charles. R. S. And W. T. William. 2001. Nutrient influence on reproduction of dairy cows. Animal Science department of Florida, Gainesville.

9- Eastridge, M. L., H. F. Stater and A. L. Bucholtz. 1998 Nutrient requirement for dairy cattle of the National research council versus some commonly used Ration software. J. Dairy Sci. 81: 3059-3062.

10- Fox, D. G., L. O. Tedesch, T. P. Tylutlci and et al. 2004. The Cornell Net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. J. Animal Feed Sci and Techno. 112: 29-18.

11- Hristov, A. N., K. A. Hristova, and W. J. Price. 2000. Relationship between dry matter intake, body weight, and milk yield in dairy cows: A summary of published data. J. Dairy Sci. 83(Suppl.1):260.

12- O'Connor, J. D., C. J. Sniffen, D. G. Fox, and W. Chalupa. 1993. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. IV. Predicting amino acid adequacy. J. Anim. Sci. 71:1298.

13- Oetzel, G. 1998. Troubleshooting the High Intake Herd. DHMCP School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison.

14- Robert, E. J. 2001. Growth standards and nutrient requirments for dairy heifer-weaning to calving. Advances in dairy Technology. Volume 13:63-77.

15- Roseler, D. K., D. G. Fox, L. E. Chase, A. N. Pell, and W. C. Stone.1997a. Development and evaluation of equations for the prediction of feed intake for lactating Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 80:878–893.

16- Vandeharar. M. J., H. F. Buchlotz, M. S. Allen, J. R. black, R. S. Emery, C. J. Sniffen, and R. W. Beverly. 1992. Spartan Ration Evaluations/Balancer for dairy cattle. Version 2.02.Michigan State Univ., East Lansing.