مجله علوم دامي ايران
دوره ۳۹، شماره ۱، ۱۳۸۷ (۶۵-۵۷)

اثرات سطوح مختلف تفاله چغندرقند به عنوان منبع الياف غيرعلوفه‌اي بر روي عملكردگاوهاي شيرده هلشتاين در اوايل دوره شيردهي

حميد امانلو*[۱]، مهران ابوذر[۲] و علي نيكخواه[۳]
۱، دانشيار، دانشكده كشاورزي، دانشگاه زنجان
۲، عضو هيات علمي دانشگاه آزاد اسلامي ابهر
۳، استاد، پرديس كشاورزي و منابع طبيعي دانشگاه تهران
(تاريخ دريافت: ۸۳/۱۲/۱۶- تاريخ تصويب: ۸۶/۱۰/۱۲)

چكيده

تعداد ٢٤ راس گاو هلشتاين سه بار يا بيشتر زايش كرده و در اوايل دوره شيردهي با ميانگين فاصله از زايش ٢٠/٢ ± ٥٩ روز و با ميانگين وزن ٤٠/٥ ± ٦١٥ كيلوگرم در قالب طرح بلوك‌هاي كامل تصادفي براي بررسي اثرات سطوح مختلف تفاله چغندر قند در جايگزيني نسبي با يونجه (به عنوان تنها منبع علوفه‌اي جيره) استفاده گرديد (جيره يك حاوي صفر درصد تفاله و ٣٥ درصد يونجه، جيره دوم ٦ درصد تفاله و ٢٨ درصد يونجه و جيره سوم ١٢ درصد تفاله و ٢٢ درصد يونجه بر اساس ماده خشك) اين طرح در قالب فرضيه جديد اثر الياف موثر بر روي توليد و تركيب شير، ماده خشك مصرفي، فعاليت جويدن، **pH** شكمبه و مدفوع، متابوليت‌هاي خون و قابليت هضم مواد مغذي، پايه ريزي گرديد. جيره‌ها از لحاظ پروتئين خام (١٩/٣ درصد) و ديواره سلولي (٣٢/٥ درصد) همسان بودند. گاوها به صورت گروهي تغذيه شدند و جيره‌هاي آزمايشي به صورت كاملاً مخلوط به مدت ٦٠ روز در اختيار گاوها قرار گرفت. تجزيه و تحليل آماري داده‌هاي توليد شير، توليد شير تصحيح شده براي درصدهاي مختلف چربي و تركيبات شير تفاوت معني‌داري نشان نداد. تجزيه واريانس مربوط به طول زمان فعاليت جويدن، در بين تيمارها تفاوت معني داري نداشت ولي طول زمان نشخوار تفاوت معني‌داري (**p**< ٠/٠ ٥) را نشان داد.ميزان فعاليت جويدن براي هر كيلوگرم ماده خشك مصرفي و ديواره سلولي علوفه‌اي مصرفي نيز تفاوت معني داري (**p** < ٠/٠ ٥) را نشان داد. **pH** شكمبه در گاوهاي دريافت‌كننده جيره‌هاي آزمايشي يک تا سه افزايش معني داري (**p** < ٠/٠ ٥) نشان داد. متابوليت هاي خون و قابليت هضم مواد مغذي نيز بين گاوهاي دريافت كننده جيره هاي آزمايشي معني‌دار نبود.

واژه‌هاي كليدي: تفاله چغندر قند، يونجه خشك، فعاليت جويدن، عملكرد، گاوهاي شيرده.

مقدمه

درك جنبه‌هاي كاربردي و بنيادي تغذيه، در استفاده از فرآوردهاي فرعي الپافي، به منظور جايگزيني موفقيت آميز آنها در جيره‌هاي گاوهاي شيري پر توليد، ضروري مي باشد. بسياري از فرآورده‌هاي فرعي الپافي، الياف قابل تخمير بالايي دارند [الياف نامحلول در شوينده خنثي (NDF[۱]) آنها قابليت دسترسي شكمبه‌اي بيش از ٦٢ درصد از كل NDF مصرفي را دارد] (٢٢). به اين منظور، فرآورده‌هاي فرعي الپافي مي‌توانند جايگزين بخشي از علوفه يا غلات جيره غذايي شوند. شوراي تحقيقات ملي(NRC) در سال ١٩٨٩ (٢٣)، توصيه كرده است كه حد اقل ٧٥ درصد از كل NDFجيره‌هاي گاوهاي شيرده بايد از علوفه تامين شود. كاهش ماده خشك مصرفي، در گاوهايي كه با جيره‌هاي با NDF علوفه‌اي بالاتري تغذيه شدند، گزارش شده است

1. Neutral Detergent Fiber

* نويسنده مسئول: حميد امانلو تلفن: ٠٩١٢-٢٤٢١٦٩٧
E-mail: maboozar@yahoo.com

(۱۵). ساروار و همكاران (۲۵) پيشنهاد كردند، وقتي فرآورده‌هاي فرعي اليافي در جيره مورد استفاده قرار گيرند، جيره‌هايي با كمتر از ۷۵ درصد NDF علوفه‌اي نيز مي-توانند به گاوهاي شيرده خورانيده شوند. الياف جيره‌اي همراه با طول ذرات مشخص، مهم مي باشند زيرا الياف بلند باعث تحريك انقباض‌هاي شكمبه شده و وظايف طبيعي شكمبه و شبكه تورينه شكل شكمبه‌اي (مت شكمبه‌اي) را حفظ مي‌كنند (۱٤، ۳۱). خوراك‌هاي داراي فرآورده‌هاي فرعي اليافي، اندازه ذرات كوچك‌تري نسبت به بيشتر علوفه‌ها دارند،ولي مي‌توانند مقدار انرژي بالاتري نسبت به بيشتر علوفه ها داشته باشند، كه اين امربه دليل مقدار بالاي الياف قابل تخمير آنها مي‌باشد (۱۰). بنابراين فرآورده‌هاي فرعي اليافي مي توانند جايگزين بخشي از علوفه در جيره شوند كه اين جاگزيني مي بايست غلظت انرژي جيره را افزايش دهد و غلظت NDF را حفظ نمايد (۱۲). به دليل غلظت بالاي الياف قابل هضم موجود در پوسته‌هاي سويا، زبره‌ها و سبوس گندم و خوراک گلوتن ذرت، اين فراورده هاي فرعي اليافي به طور معمول جايگزين بخش غلات در جيره هاي غذايي مي‌شوند (۱۰). با وارد كردن فراورده‌هاي فرعي اليافي در جيره گاوهاي شيري، تخمير شكمبه‌اي تحت تاثير قرار مي‌گيرد (٦). جيره‌هاي حاوي فراورده‌هاي فرعي اليافي، از pH بالاتر شكمبه‌اي حمايت مي‌كنند، زيرا مواد اوليه (سوبستراهاي) قابل تخمير را براي باكتري‌هاي سلوليتيک فراهم مي‌كنند (۷) همچنين فرضيه الياف موثر در سال‌هاي اخير مطرح شد و مرتنز (۲۰،۱۹) و محققان دانشگاه كرنل (۲۷) مقياس‌هايي از جمله مقياس استاندارد گرامينه بلند را مطرح كرده و مواد خوراكي را بر اساس ميزان موثر بودنشان در حفظ چربي شير و ميزان موثر بودن فيزيكي آنها (peNDF)[1] در حفظ فعاليت جويدن و ترشح بزاق طبقه‌بندي كرده‌اند. لذا علاوه بر ماهيت شيميايي الياف (NDF يا NFC)، خصوصيات فيزيكي الياف براي وظايف مطلوب شكمبه‌اي مهم مي‌باشند (۲۹) بر اساس يک رابطه تجربي توسعه يافته توسط آلن (۱)، NDF حاصل از منابع الياف غير علوفه اي فقط ۰/۳۵ برابرNDF حاصل از علوفه، در حفظ pH شكمبه موثر است. فيركينز (۱۱) نتيجه گرفت كهNDF حاصل از منابع الياف غيرعلوفه‌اي حدود ۰/۶ برابرNDFحاصل از علوفه در حفظ قابليت هضمNDF در دستگاه گوارش موثر است. بر اساس معيار فعاليت جويدن، مرتنز (۲۰) نتيجه گرفت كهNDF حاصل از منابع الياف غيرعلوفه‌اي كه حاوي NDF بالا (فراورده‌هاي‌فرعي) هستند، حدود ۰/۴ و بين ۰/۳ تا ۰/۸ برابر، براي ساير كنسانتره‌ها درمقايسه با NDF حاصل از علوفه مي‌باشد (۲۵).

همچنين ظرفيت تبادل كاتيوني در تفاله چغندر قند به دليل وجود پكتين بالاي آن نيز به عنوان خاصيتي در الياف براي اتصال و نگهداري يونهاي فلزي و تبادل آن كاتيون‌ها (Na^+ وK^+ و...) با H^+ در زماني كه pH شكمبه پايين مي-آيد نيز مي‌بايست مورد توجه باشد(۱۷). استفاده از فرآورده-هاي فرعي اليافي اثرات متفاوتي را بر روي توليد شير و توليد شير تصحيح شده بر اساس چربي داشته است (۵، ۹). تحقيقات ناكافي در مورد مقايسه اثرات خورانيدن فرآورده-هاي فرعي در جايگزيني نسبي با علوفه و غلات گزارش شده است. جايگزيني منابع الياف غيرعلوفه‌اي با منابع علوفه‌اي در جيره‌ها، ممكن است ماده خشک مصرفي را افزايش دهد و جايگزين كردن آنها با غلات ممكن است ماده خشک مصرفي را كاهش دهد كه اين به دليل تفاوت‌ها در اثرات ناپديد شدن نسبي شان مي‌باشد (۲). بعلاوه، مطالعاتي كه به طور همزمان، تخمير شكمبه‌اي و پاسخ‌هاي توليدي را اندازه‌گيري كند انجام نيافته است. لذا اين پژوهش در راستاي مفاهيم جديد تغذيه نشخوارکنندگان و در جهت استفاده بهينه از منابع الياف غيرعلوفه‌اي موجود در ايران و با توجه به افزايش قيمت يونجه در سال‌هاي اخير، پايه‌ريزي و اجرا شد و هدف آن تعيين اثرات استفاده از تفاله چغندر در جايگزيني نسبي با يونجه بر روي عملكرد و تركيب شير و pH شكمبه و متابوليت هاي خون و اثر آن بر روي فعاليت جويدن بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ٢٤ راس گاو هلشتاين موجود در گاوداري ۳۰۰۰ راسي وابسته به بنياد مستضعفان واقع در خرمدره در اواخر بهار،كه سه بار يا بيشتر زايش كرده بودند، در اوايل دوره شير دهي با فاصله از زايش ۲۰/۲ ± ۵۹ روز و با ميانگين وزن ٤۰/۵ ± ٦۱۵/۵ كيلوگرم و با ميانگين توليد شير ٤۰/۲±۵/٤ كيلوگرم در روز، بعد از معاينات دامپزشكي

1. Physical effective NDF

انتخاب و در سه گروه هشت راسي در سه جايگاه به مدت ۶۰ روز نگهداري و تيمار شدند. گاوها بر اساس فاصله از زايش بلوك بندي شدند. سپس براي ميزان توليد شيرشان متعادل شدند تا ميانگين توليد شير پيش از آزمايش در هر تيمار با تيمار بعدي برابر باشد.

بر اساس اهداف پژوهش، سه تركيب جيره غذايي تهيه و آماده شد (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱- مواد خوراكي مورد استفاده در جيره هاي آزمايشي و تركيب جيره ها (در صد ماده خشك)[1]

ماده خوراكي	جيره۱	جيره۲	جيره۳
يونجه خشك	۳۵	۲۸	۲۲
تفاله چغندر قند	۰	٦	۱۲
جو آسياب شده	۲۸/۰٦	۲۸	۲۷/٤۵
تخم پنبه	۱۰	۱۱	۱۲
كنجاله تخم پنبه	۱۰	۹	۸
كنجاله سويا	۱۱	۱۲	۱۲/۵۲
پودر ماهي	۲	۲	۲
نمك	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
كربنات كلسيم	۱	۱	۱
دي كلسيم فسفات	۰/۱	۰/۱	۰/۱
بي كربنات سديم	۱/۲٤	۱/۳	۱/۳۳
اكسيد منيزيم	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹
اكسيد روي	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
مكمل ويتامينه و معدني درماني[2]	۱/۲	۱/۲	۱/۲
مواد افزوني[3]	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵

۱. انرژي خالص شيردهي در ۳/۵ برابر نگهداري محاسبه شده است.
۲. مكمل ويتامينه حاوي ۵۰۰۰۰۰ واحد بين‌المللي ويتامين A ، ۱۰۰۰۰۰ واحد بين‌المللي ويتامين D3 و ۱۰۰ ميلي گرم ويتامين E بود.
۳. شامل افزودني‌هاي مجاز تائيد شده توسط FDA مي‌باشد.

جدول ۲- تركيب شيميايي جيره‌هاي آزمايشي
(بر اساس ماده خشك)

ماده خوراكي	جيره۱	جيره۲	جيره۳
انرژي‌خالص‌شيردهي(مگاكالري‌دركيلوگرم)[1]	۱/۵۹	۱/٦۲	۱/٦٤
پروتئين خام (درصد)	۱۹/۵	۱۹/٤	۱۹/۳
پروتئين غير قابل تجزيه (درصد)	۷/۲	۷/۲	۷/۲
ديواره سلولي (درصد)	۳۲/۳	۳۲/۱	۳۲/۲
ديواره سلولي موثر(درصد)	۱۹/۲	۱۹/۱	۱۹/۱
كربوهيدراتهاي غير اليافي (درصد)	٤۰	۳۹/۹	۳۹/۸
چربي (درصد)	۳/۸	۳/۹	٤/۱
كلسيم (درصد)	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر(درصد)	۰/۵	۰/۵	۰/۵
تعادل آنيون-كاتيون(ميلي‌اكي‌والان در كيلوگرم)	۲۸۵	۲۹۰	۲۹۱

۱. جيره‌ها با استفاده از نرم‌افزار جديد NRC سال ۲۰۰۱ با فرض ماده خشك مصرفي ۲۵ كيلوگرم در روز تنظيم شده‌اند.

جيره‌ها از لحاظ پروتئين خام و ديواره سلولي همسان بودند. در اين جيره‌ها به ترتيب تفاله چغندر قند به عنوان منبعي از الياف غيرعلوفه‌اي، جايگزين بخشي از يونجه به عنوان الياف علوفه‌اي شد. جيره‌ها به صورت كاملاً مخلوط در اختيار گاوها قرار گرفت و در چهار وعده به گاوهاي هر تيمار خورانيده شد جيره‌ها در حد اشتها در اختيار گاوها قرار مي‌گرفت به گونه‌اي كه پنج درصد از خوراك روز پيش در آخور باقي بماند. آب نيز به طور آزاد در اختيار گاوها بود.

گاوها سه بار در شبانه روز شير دوشي مي‌شدند و شير هر وعده ركورد گيري و ثبت مي‌گرديد. هر هفته يك بار از سه وعده شير روزانه به نسبت شير توليد شده نمونه‌برداري شده و تركيبات شير در آزمايشگاه با استفاده از دستگاه- ميلكو اسكن (milko-scan133NFOSS EIECTRIC DENMARK) اندازه‌گيري شد. جهت تعيين متابوليت‌هاي خون، هر دو هفته يک بار از سياهرگ دمي توسط لوله‌هاي تحت خلا در فاصله سه ساعت پس از خوراك‌دهي وعده صبح خون‌گيري انجام گرفت و نمونه‌ها پس از سانتريفوژ و جداسازي بخش پلاسما، به آزمايشگاه تغذيه دام دانشگاه زنجان انتقال يافت و ميزان گلوكز، آلبومين، كل پروتئين پلاسما، اوره، نيتروژن اوره‌اي، كلسيم و كلسترول پلاسما با استفاده از دستگاه اسپكتروفتومتر (PERKIN_ELMER 35) و كيت‌هاي شركت پارس آزمون، اندازه‌گيري گرديد. خوراك مصرفي به طور روزانه اندازه‌گيري شد و هر هفته يك بار از جيره مخلوط و باقيمانده خوراك نمونه‌گيري گرديد و براي تعيين ماده خشک و مواد مغذي به آزمايشگاه تغذيه دام دانشگاه زنجان انتقال يافت (۳). از روش خاكستر نامحلول در اسيد براي تعيين قابليت هضم جيره‌ها استفاده گرديد و نمونه‌گيري از مدفوع به طور مستقيم با برداشت نمونه از راست روده در سه روز آخر دوره آزمايش انجام شد. اين امر سه بار در روز و با يک ساعت تاخير نسبت به روز پيش در روز بعد اجرا شد. سپس نمونه- هاي آزمايشي به مدت ۴۸ ساعت در دماي ۶۵ درجه سانتي‌گراد در آون خشک شده و با هم مخلوط شدند و براي انجام آزمايش‌هاي مربوطه مورد استفاده قرار گرفتند. براي اندازه‌گيري pH شكمبه، تمام گاوها حدود ۳ ساعت پس از وعده خوراك صبح آماده شدند و توسط يک تلمبه

پلاستيكي كه از راه مري به شكمبه فرستاده شد، مايع شكمبه مكش شد. مايع مكش شده اوليه دور ريخته شد تا از عدم مخلوط شدن آن با بزاق اطمينان حاصل شود و سپس مايع مكش شده بعدي براي اندازه گيري pH شكمبه جمع‌آوري گرديد. به منظور اندازه‌گيري فعاليت جويدن (خوردن و نشخوارکردن) از روش مشاهده مستقيم استفاده شد. براي اين كار به فاصله هر ۵ دقيقه يک بار وارد اصطبل نگهداري گاوها شده و فعاليت حيوان اعم از خوردن، نشخوار كردن و استراحت ثبت مي‌شد. اين كار به مدت دو شبانه روز انجام گرفت كه ميانگين اين صفات براي هر گاو در دو روز در نظر گرفته شد، حتي در زمان شيردوشي نيز هر ۵ دقيقه يک بار اين فعاليت ثبت گرديد و به اين ترتيب اگر گاوي در حال خوردن بود، فرض شد كه ۵ دقيقه در حال خوردن بوده است. در ابتدا، وسط و پايان دوره آزمايش گاوها پس از شيردوشي صبح و پيش از خوراك دهي توزين شدند. و امتياز وضعيت بدني آنها توسط سه نفر مجرب اندازه‌گيري و ثبت گرديد. سيستم مورد استفاده براي تعيين امتياز وضعيت بدني، سيستم ۵ امتيازي ويلدمن (۳۲) بود.

طرح آزمايشي مورد استفاده، طرح بلوک‌هاي كامل تصادفي با سه تيمار (جيره‌هاي غذايي) و هشت بلوک (فاصله از زايش) بود. مدل آماري طرح به صورت:

$$y_{ij}=\mu+T_i+B_j+e_{ij}$$

بود كه y_{ij}=متغير وابسته، μ= ميانگين كل مشاهدات، T_i = اثر تيمار، B_j= اثر بلوک، e_{ij}= اثر اشتباه آزمايشي مي‌باشد. پس از تجزيه واريانس، ميانگين‌هاي مربوط به هر صفت توسط آزمون چند دامنه دانكن مورد مقايسه قرار گرفت و مبناي مقايسه‌ها سطح احتمال ۵ درصد بود. به دليل تغذيه گروهي گاوها، اندازه‌گيري ماده خشك مصرفي تك تك گاوها امكان پذير نبود و لذا تجزيه آماري براي اين مورد انجام نگرفت و فقط اعداد ميانگين براي آنها گزارش گرديد. داده‌هاي توليد شير و تركيبات آن، با استفاده از تجزيه كوواريانس با نرم افزار SAS (۲۷) با روش GLM، نسبت-به‌سطح‌توليد در پيش از شروع آزمايش تصحيح شدند:

$$y_{ij} = \mu + T_i + B + \beta(x_{ij} - \bar{x}_{00}) + e_{ij}$$

μ = ميانگين كل مشاهدات، T_i = اثر تيمار (جيره غذايي)، B_j = اثر بلوک (فاصله از زايش) و $y_{i,j}$= مقدار j امين مشاهده از i امين دسته، x_{ij}= متغيري است كه داراي رابطه خطي با Y_{ij} مي‌باشد، β =ضريب تابعيت y روي x است.

نتايج و بحث

ميانگين ماده خشک مصرفي روزانه، توليد شير روزانه و تصحيح شده بر اساس ٤ و ۳/۲ درصد چربي، درصد و مقدار چربي، پروتئين، لاكتوز، مواد جامد بدون چربي و كل مواد جامد شير، pH شكمبه و مدفوع، تغييرات وزن و اسكور بدن در جدول ۳ آمده است.

ميانگين ماده خشک مصرفي در جيرهاي آزمايشي ۱، ۲ و ۳ به ترتيب ۲٤/۹۳، ۲۵/۰۷، ۲۵/۵۱ كيلوگرم در روز بود (جدول۳) كه چون گاوها به صورت گروهي تغذيه شده بودند، و داده‌ها به صورت انفرادي در دسترس نبود، لذا تجزيه آماري انجام نگرفت.

ميانگين توليد شير روزانه براي جيره‌هاي آزمايشي ۱، ۲ و ۳ به ترتيب ٤۳/٤٤، ٤٦/۸۲، ٤٤/۱۲ كيلوگرم در روز بود (جدول۳). ميانگين توليد شير تصحيح شده بر اساس ٤ درصد چربي به ترتيب ۳۱/۹٦، ۳۲/۹۲ و ۳۱/٦۷ كيلوگرم در روز بود و ميانگين توليد شير تصحيح شده بر اساس ۳/۲ درصد چربي به ترتيب ۳٦/۳۱، ۳۷/۳۹، ۳۵/۹۸ كيلوگرم در روز بود كه اثر جيره‌ها و اثر بلوک بر روي توليد شير خام و تصحيح شده معني‌دار نبود و ميانگين‌ها با هم اختلاف معني‌داري نداشتند.

ميانگين درصد و توليد چربي شير در آزمايش به ترتيب ۲/۲۳۹، ۲/۰۲۱ و ۲/۱۲۱ درصد و ۰/۹۷۲، ۰/۹٤٦ و ۰/۹۳۵ كيلوگرم در روز بود كه اثر جيره‌هاي آزمايشي و اثر بلوک بر روي درصد و توليد چربي شير معني‌دار نبود و ميانگين‌ها با هم اختلاف معني‌داري نداشتند.

ميانگين درصد و مقدار پروتئين شير گاوهاي تغذيه شده با جيره‌هاي آزمايشي به ترتيب ۲/۴۹٦، ۲/۴۶۷ و ۲/۶۶۰ درصد و ۱/۰۸۴، ۱/۱۵۵ و ۱/۱۷۳ كيلوگرم در روز بود كه اثرجيره‌هاواثربلوک ازلحاظ آماري اختلاف معني‌داري نداشتند (جدول۳).

جدول ۳- نتايج مربوط به صفات توليدي

صفت	جيره ها			اثر جيره	اثر بلوک	SE
	۱	۲	۳			
ماده خشك مصرفي	۲٤/۹۳	۲۵/۰۷	۲۵/۵۱	-	-	-
توليد شير خام[1] (كيلوگرم)	٤۳/٤٤	٤٦/۸۲	٤٤/۱۲	ns	ns	۱/۲٦
توليد شير روزانه[2] (كيلوگرم)	۳٦/۳۱٤	۳۷/۳۷	۳۵/۹۸	ns	ns	۰/۹۸
توليد شير روزانه[3] (كيلوگرم)	۳۱/۹٦	۳۲/۹۲	۳۱/٦۷	ns	ns	۰/۸۸
توليد شير روزانه[4] (كيلوگرم)	۱/۷٤۲	۱/۸٦۷	۱/۷۳	ns	ns	۰/۰۵
چربي شير (درصد)	۲/۲۳۹	۲/۰۲۱	۲/۱۲۱	ns	ns	۰/۱۱
چربي شير (كيلوگرم)	۰/۹۷۲	۰/۹٤٦	۰/۹۳۵	ns	ns	۰/۰٤
پروتئين شير (درصد)	۲/٤۹٦	۲/٤٦۷	۲/٦٦	ns	ns	۰/۰۳
پروتئين شير(كيلوگرم)	۱/۰۸٤	۱/۱۵۵	۱/۱۷۳	ns	ns	۰/۰۲
لاكتوز شير (درصد)	٤/۷۲۸	٤/۷۹۹	٤/۷٤۱	ns	ns	۰/۰٤
لاكتوز شير (كيلوگرم)	۲/۰۵۳	۲/۲٤٦	۲/۰۹۱	ns	ns	۰/۰۶
مواد جامد غير از چربي شير(درصد)	۷/۸۲٤	۷/۸٦	۷/۹۱۸	ns	ns	۰/۱۳
موادجامد غير از چربي شير (كيلوگرم)	۳/۳۹۸	۳/٦۸	۳/٤۹۳	ns	ns	۰/۱۱
كل مواد جامد شير (درصد)	۱۰/۰٦۳	۹/۹۰۱	۱۰/۰۳۹	ns	ns	۰/۰٦
كل مواد جامد شير (كيلوگرم)	٤/۳۷۱	٤/٦۳۵	٤/٤۲۹	ns	ns	۰/۱۱
pH شكمبه	٦/۳۸[b]	٦/٤۸[b]	٦/۸۰۰[a]	۰/۰۰۰۱	ns	۰/۰٤
pH مدفوع	٦/۷٤۳	٦/۷۲۸	٦/۷۵	ns	ns	۰/۰۴
ميانگين تغيير روزانه وزن بدن (كيلوگرم)	۰/۲۱۵	۰/۲۵۷	۰/۲٤٦	ns	ns	۳/۵۲
ميانگين تغيير امتياز وضعيت بدني	۰/۱۲۵	۰/۱۳۱	۰/۱۳۱	ns	ns	۰/ ۰۱

۱. توليد شير خام

۲. توليد شير تصحيح شده براي ۳/۲ درصد چربي

۳. تصحيح براي ٤ درصد چربي

٤. توليد شيرخام به ازاي يك كيلوگرم ماده خشك مصرفي

* تذكر: احتمال در سطح (P< ۵%) تعيين شده است و داشتن علامت a و b نشان دهنده تغييرات معني‌دار مي‌باشد.

ميانگين pH شكمبه در جيره‌هاي آزمايشي به ترتيب ۶/۳۷۵ ، ۶/۴۷۵ و ۶/۸۰۰ بود كه اثر جيره‌هاي آزمايشي بر رويpH شكمبه معني‌دار بوده و ميانگين‌ها با هم اختلاف معني‌داري (P<۰/۰۵) داشتند ولي اثر بلوک معني‌دار نبود. در اندازه‌گيري اثر الياف موثر در اوايل شيردهي، بهتر است از pH شكمبه‌اي در مقايسه با درصد چربي شير به عنوان معيار استفاده شود ولي در اواسط و اواخردوره شيردهي، درصد چربي شير معيار بهتري مي باشد كه دليل آن اين است كه در اوايل شيردهي درصد چربي شير كمتر به جيره بستگي دارد (۲۰،۱). در تنظيم جيره غذايي مي‌بايست به نحوي عمل نمود كه با مصرف جيره pH شكمبه در دامنه مطلوبي قرارگيرد چون زماني كهpH شكمبه كاهش مي‌يابد، اشتها، حركات شكمبه، توليدپروتئين ميكروبي و هضم الياف كاهش مي‌يابد (۳۰،۱). ميزان pH شكمبه‌اي تحت تاثير چند عامل قرار مي‌گيرد در زماني كه ميزان الياف موثر مصرفي، كمتر از مقدار مورد نياز باشد، فعاليت جويدن كاهش يافته كه در پي آن بافرهاي بزاقي كمتري ترشح شده كه در نتيجهpH شكمبه پايين مي‌آيد. پايين آمدن pH شكمبه نيز الگوهاي تخمير در شكمبه را تغيير داده و نسبت استات به پروپيونات را پايين آورده و اين امر منجر به كاهش چربي شير مي‌شود. در اين آزمايش با وجود كاهش ميزان الياف علوفه‌اي، pH شكمبه افزايش يافت كه دلايل متعددي براي اين امر مي‌توان ذكر كرد از جمله آنها بالا بودن ظرفيت تبادل كاتيوني تفاله چغندر قند است كه نقش عمده در تامين كاتيون‌هاي قابل تبادل براي شكمبه دارد كه در حدود ۶۹۶ ميلي مول در كيلوگرم NDF مي باشد (۱۹). هم چنين ميزان جويدن به ازاي يک كيلوگرم ديواره سلولي علوفه‌اي مصرفي، با وجود پايين آمدن درصد علوفه در جيره، افزايش معني‌داري پيدا كرده (به ترتيب ۲۱۱/۱۲، ۲۵۵/۹۵ و ۲۹۶/۰۸ دقيقه) است. اين پديده باعث مي‌شود

كه الياف به طور موثرتري جويده شده و بزاق و بافرهاي بيشتري به شكمبه وارد شده و pH شكمبه حفظ شود.

طول زمان خوراك خوردن براي جيره‌هاي يك تا سه به ترتيب ۳۱۸/۷۵ ، ۳۲٦/۲۵ و ۳۱۳/۷۵ دقيقه در روز بود. كه اختلاف معني داري بين جيره‌ها و بلوک جود نداشت. طول زمان نشخوارکردن در جيره‌هاي آزمايشي به‌ترتيب ٥٦۳/۷۵، ٥۳۳/۷۵ و ٥۰۹/۳۷۵ دقيقه در روز بود كه اختلاف بين آنها معني‌دار بود (p< ۰/۰٥) ولي اثر بلوک معني‌دار نبود. بيشتر محققان پيشنهاد كرده اند كه جويدن مهم‌ترين ويژگي خوراك است (٤) و گاوهاي شيري به حداقل فعاليت جويدن نيازمند هستند (۲٤) ميزان نشخوار كردن با مصرف NDF همبستگي بالايي دارد (۳۳). از معيار زمان خوراك خوردن و نشخوار كردن براي اندازه‌گيري ميزان الياف موثر فيزيكي منابع الياف غيرعلوفه‌اي استفاده مي‌شود. ميزان فعاليت خوردن به ازاي هر كيلوگرم ماده خشك مصرفي به ترتيب ۱۲/۷۸، ۱۳/۰۸ و ۱۲/۲۹ دقيقه بود كه اختلاف ميان جيره‌ها معني‌دار نبود ولي ميزان فعاليت نشخوار به ازاي هر كيلوگرم ماده خشك مصرفي به ترتيب ۲۲/٦۱، ۲۱/٤۱ و ۱۹/۹٦ دقيقه بود كه اختلاف ميان جيره‌ها معني‌دار بود (p< ۰/۰٥) و در هيچ يک اثر بلوک معني‌دار نبود. دبراباندر و همكاران (۸) زمان نشخوار را براي تفاله چغندرقند، ۲۱ دقيقه به ازاي هر كيلوگرم ماده خشك محاسبه نمودند. كه با اين تحقيق مشابه مي‌باشد. ميزان فعاليت جويدن به ازاي هر كيلوگرم ماده خشك مصرفي براي جيره‌ها به ترتيب ۳٥/۳۰ و ۳٤/٤۹ و ۳۲/۲٦ دقيقه بود. كه اختلاف آنها معني‌دار بود (p<۰/۰٥). دبراباندر و همكاران (۸) فعاليت جويدن را براي چغندر علوفه اي و تفاله چغندر به طور متوسط به ترتيب ٤۳/۳ و ۳۲/۳ دقيقه به ازاي هر كيلوگرم ماده خشك گزارش كردند و بيان كردند كه اين امر به شدت تحت تاثير ماهيت مواد خشبي و يا درصد آنها در جيره قرار مي‌گيرد. به طور كلي با افزايش تفاله چغندر قند و كاهش يونجه، ميزان جويدن هر واحد NDF علوفه‌اي افزايش مي‌يابد. جيره‌هاي با علوفه پايين كه حاوي مقادير بالايي از منابع الياف غيرعلوفه اي باشند ميزان نشخوارکردن به ازاي هر واحد NDF علوفه‌اي را افزايش مي‌دهند (۱۳). گرانت (۱۳) نتيجه‌گيري كرد كه گاوها ممكن است يك مكانيسم سازش پذيري داشته باشند كه آنها را قادر مي‌سازد در زماني كه از جيره‌هاي با مقادير پايين تا متوسط الياف مؤثر مصرف مي‌كنند، آنها را به طور مؤثرتري بجوند. اين مساله به خوبي روشن مي‌سازد كه چرا در اين آزمايش ميزان جويدنNDF علوفه‌اي به ميزان زيادي افزايش يافته است (جدول ٤).

جدول٤- نتايج مربوط به فعاليت جويدن در طول دوره آزمايش

اقلام	جيره ۱	جيره ۲	جيره ۳	اثر جيره	اثر بلوک	SE
جويدن (دقيقه در روز)						
خوردن	۳۱۸ /۷۵	۳۲٦ /۲۵	۳۱۳/۷۵	ns	ns	۷/۵۱
نشخوار كردن	٥٦۳ /۷۵^{a}	٥۳۳/۷۵^{ab}	٥۰۹/۳۷٥^{b}	۰/۰۴۷۶	ns	۸/۰٥
كل	۸۸۲/٥	۸٦۰	۸۲۳/۱۲٥	ns	ns	۱۱/۸۸
جويدن (دقيقه بر كيلو گرم ماده خشک مصرفي)						
خوردن	۱۲/۷۸	۱۳/۰۸	۱۲/۲۹	ns	ns	۰/۲۹
نشخوار كردن	۲۲/٦۱^{a}	۲۱/٤۱^{ab}	۱۹/۹٦^{b}	۰/۰۱٥۴	ns	۰/۳۲
كل	۳٥/۳۰^{a}	۳٤/٤۹^{ab}	۳۲/۲٦^{b}	۰/۰٤۸٤	ns	۰/۴۷
جويدن (دقيقه بر كيلوگرم ديواره سلولي مصرفي)						
خوردن	۳۹/٥۹	٤۰/٥۷	۳۸/۲۱	ns	ns	۰/۹۲
نشخوار كردن	۷۰/۰۳^{a}	٦٦/۳۸^{ab}	٦۲/۰٤^{b}	۰/۰۱۸٦	ns	۰/۹۹
كل	۱۰۹/٦۲^{a}	۱۰٦/۹٦^{ab}	۱۰۰/۲٥^{b}	۰/۰٥٤۳	ns	۱/۴
جويدن (دقيقه بر كيلو گرم ديواره سلولي علوفه اي مصرفي)						
خوردن	۷٦/۲٥^{c}	۹۷/۰۹^{b}	۱۱۲/۸٦^{a}	۰/۰۰۰۱	Ns	۲/۲۸
نشخوار كردن	۱۳٤/۸٦^{c}	۱٥۸/۸٥^{b}	۱۸۳/۳۲^{a}	۰/۰۰۰۱	ns	۲/٤۸
كل	۲۱۱/۱۲^{c}	۲٥٥/۹٥^{b}	۲۹٦/۰۸^{a}	۰/۰۰۰۱	ns	۳/۷٥

ميزان كلسيم پلاسما در گاوهاي تغذيه شده با جيره‌هاي آزمايشي يك تا سه به ترتيب ۷/۸، ۷/۵ و ۷/٤ ميلي‌گرم در دسي‌ليتر بود. بين جيره‌ها و بلوک از نظر آماري اختلاف معني‌داري وجود نداشت.

ميانگين نيتروژن اوره‌اي خون به ترتيب براي سه جيره ۱٤/۲۷۱، ۱۳/۳۷ و ۱۳/٦۹ بود كه اختلاف معني داري بين جيره‌ها و بلوک وجود نداشت.

ميانگين تغييرات وزن گاوهايي كه از جيره‌هاي يك تا سه تغذيه كرده بودند اختلاف معني داري با هم نداشتند ولي از نظر عددي جيره‌هاي ۲ و ۳ بالاتر از تيمار اول بود. مديريت مطلوب ذخاير انرژي، معياري براي موفقيت اقتصادي صنعت پرورش گاو شيري است (۲٤). با توجه به اثرات پرشدگي شكمبه و اين كه NRC (۲٤) معتقد است كه در ازاي هر ۱ كيلوگرم افزايش مصرف ماده خشك ۲/۵ كيلوگرم به اثر پرشدگي اضافه مي شود هم چنين در اوايل شيردهي بافت‌هاي بدن تجزيه شده و در همين زمان، مصرف ماده خشك رو به افزايش مي‌گذارد و كاهش وزن بدن در اين زمان ممكن است از طريق افزايش اثر پرشدگي دستگاه گوارش مشخص نشود. بنابراين تغييرات وزن بدن معرف مناسبي براي تغييرات وزن بافت‌ها به شمار نمي‌آيد.

استفاده از نمره وضعيت بدني، روش جايگزين جهت ارزيابي توازن انرژي است كه به سهولت در مزارع انجام مي‌گيرد و با چربي بدن و انرژي موجود بستگي دارد. نمره وضعيت بدني توسط روش پنج امتيازي ويلدمن (۳۲) در ابتدا، وسط و انتهاي دوره آزمايشي توسط سه شخص مجرب برآورد گرديد. تجزيه واريانس داده‌هاي امتياز بدني تاثير معني‌داري را نشان نداد (جدول ۳).

قابليت هضم ماده خشک، ماده آلي، پروتئين خام و ديواره سلولي تغييرات معني داري را نشان ندادند (جدول٦). رقابت بين هضم و عبور براي مورد استفاده قرار گرفتن منابع اليافي غير علوفه‌اي به دليل اندازه كوچك ذرات و پتانسيل تخمير سريع و افزايش وزن مخصوص مهم است (۱۳). پايين آمدن قابليت هضم ماده خشك به طور عمده مربوط به افزايش سرعت عبور مي‌باشد چون با كاهش ميزان علوفه، شبكه اليافي تله مانند شكمبه‌اي به طور موثري عمل نمي‌كند. كاهش عددي قابليت هضم ماده خشك با نتايج موري و همكاران (۲۱) مطابق بود. دبراباندر و همكاران (۸) قابليت هضم ماده آلي تفاله چغندرقند در آزمايشگاه (in vitro) را ۸۷/۸ درصد بدست آوردند.

جدول ۵- نتايج مربوط به متابوليت هاي پلاسماي خون(ميلي گرم در دسي ليتر)

صفت	جيره ها			اثر جيره	اثر بلوک	SE
	۱	۲	۳			
گلوكز	۵۲/۵۰	۵۳/۱۲۵	۵۳/٦۲۵	ns	ns	۱/۳۴
كلسترول	۳٤۰/٤۳۷	۳۳۰/۵٦۲	۳٤٦/۳۱۲	ns	ns	۱٤/٦٤
آلبومين	٤/۵۰٦	٤/٦٤۳	٤/٤۳۱	ns	ns	۰/۰۸۸
كل پروتئين	۹/۷۹۳	۱۰/٤٦۸	۱۰/۳۳۱	ns	ns	۰/۲٤
نيتروژن اوره اي	۱٤/۲۷۱	۱۳/۳۷۰	۱۳/٦۹۱	ns	ns	۰/۵۸
كلسيم	۷/۸	۷/۵	۷/٤	ns	ns	۰/۱۹

جدول ٦ - نتايج مربوط به مقادير قابليت هضم جيره هاي آزمايشي (درصد)

صفت	جيره ها			اثر جيره	اثر بلوک	SE
	۱	۲	۳			
قابليت هضم ماده خشك	٦۸/۹٦	٦۷/۰۱	٦٦/۸	ns	ns	۰/۱۰
قابليت هضم ماده آلي	٦۷/۵۸	٦۸/۸۵	٦۸/۹۱	ns	ns	۰/۱۱
قابليت هضم ماده پروتئين خام	٦۹/٦	۷۰/۱	۷۱/۰۲	ns	ns	۰/۱۲
قابليت هضم ديواره سلولي	۵٦/۷	۵۷/۰۱	۵۷/۰۳	ns	ns	۰/۰۹

به طور كلي، طبق نظرية كانينگهام و همكاران (۷) جيره‌هاي حاوي فرآورده‌هاي فرعي اليافي pH شكمبه‌اي بالايي را حمايت كرده اند زيرا سوبستراي قابل تخميري را براي باكتري‌هاي سلولايتيك فراهم مي‌كنند. و هم چنين طبق گزارش نوسك و راسل (۲۳)، بسياري از فرآورده‌هاي فرعي، حاوي الياف قابل تخمير بالايي هستند و NDF قابل دسترس شكمبه‌اي آنها بيش از ٦٢ درصد از كل NDF مي‌باشد. لذا بالا بودن pH فرصت كافي به باكتري‌هاي شكمبه‌اي هضم‌كننده الياف را مي‌دهد تا قابليت هضم الياف را بالا ببرند.

نتيجه‌گيري

جايگزيني نسبي يونجه با تفاله چغندر قند موجب تغيير در مصرف ماده خشک، توليد شير و پروتئين شير نگرديد ولي باعث افزايش pH شكمبه به طور معني دار شد. با توجه به تغييرات بسيار جزئي در درصد چربي شير در بين تيمارها، مي‌توان نتيجه‌گيري كرد كه درجه موثر بودن تفاله چغندرقند در حفظ چربي شير نسبتاً خوب بوده است كه اين امر به ويژه در جيره آزمايشي سه مشهودتر است. بنابراين مي‌توان در فصولي از سال كه قيمت يونجه گران‌تر از قيمت تفاله است، تفاله چغندرقند را به طور نسبي جايگزين يونجه نمود.

سپاسگزاري

از زحمات مديريت محترم كشت و صنعت و دامپروري دشت خرمدره به ويژه آقاي مهندس بابك قرباني كه در فراهم آوردن امكانات مزرعه‌اي همكاري كردند سپاسگزاري مي‌شود.

REFERENCES

1. Allen, M. S. 1997. Relationship between fermentation acid production in the requirement for physical effective fiber. J. Dairy Sci. 80: 1447-1462.
2. Allen, M. S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. J. Dairy Sci. 83:1298-1624.
3. A.O.A.C.1990.Official methods of analysis.15th ed.Assoc. Anal. Chem.,Arlington,V.A.
4. Balch, C.C.1971.Proposal to use time spent chewing as an index of the extent to which diets for ruminants possess the physical property of fibrousness characteristics of roughages .Br. J. Nutr. 26:383.
5. Bernard,J. R., & W. W. Mcmeill. 1991. Effect of high fiber energy supplements on nutrient digestibility and milk production of lactating dairy cows . J.Dairy Sci . 74: 991-995.
6. Clark, P. W., & L. E. Armentano. 1997. Replacement of alfalfa neutral detergent fiber with a combination of nonforage fiber sources.J.Dairy Sci.80:675-680.
7. Cunningham, K. D., M. J. Cecava, & T. R. Johnson. 1993. Nutrient digestion,nitrogen,and amino acid flows in lactating cows fed soybean hulls in place of forage or concentrate. J. Dairy Sci. 76: 3523-3535.
8. De Brabander, D. L., J. L. DE Boever, A. N. DE Smet, J. M. Vanacker, & C. V. Boucque. 1999. Evaluation of the physical structure ,and corn cob silage.J.Dairy Sci.82:110-121.
9. Depres,K.K. , & L.E. Armentano . 1995 . Partial replacement of alfalfa fiber with fiber from ground corn cobs or wheat middlings . J . Dairy Sci .78 : 1328 – 1335 .
10. Firkins,J.L.1997. Effects of feeding nonforage fiber sources on site of fiber digestion.J.Dairy Sci.80:1426-1437.
11. Firkins , J . L. 1995 . Fiber value of alternative feeds . In Proc . 2nd annual alternative feeds symp . pp 221 . USDA , Allied Industries , and the university of Missouri – Colombia Extention Service .
12. Grant , R . 2001 . Alternative fiber sources for dairy Cattle : uses and limitations . Lincoln . NE 68583 -908 . U.S.A .
13. Grant,R.J.1997. Interaction among forages and nonforages fiber sources. J. Dairy Sci.80:1438.
14. Grummer , R.R . , A.L. Jacob , & J.A. Woodford . 1987 . Factors associaded with variation in milk fat depression resulting from high grain diets fed to dairy cows . J. Dairy Sci : 70 : 613 – 619 .

15. Harris , B . J .1991 . Value of high – fiber alternatives feedstuffs as extenderd of roughage sources . In Proc . Natl . Symp . Alternatives feeds for dairy and Beef. pp . 138 – 145.
16. Idouraine, A., M. J. Khan, & C. W. Weher.1996. In vitro binding capacity of wheat bran, rice bran, and oat fiber for Ca, Mg, Cu, and Zn alone and in different combinations. J. Agric. Food Chem.44:2067-2072.
17. Lanham, J. R., C. E. Coppock, & K. N. Brooks. 1992. Effect of whole cottonseed or niacin or both on casein synthesis by lactating Holestein cows. J. Dairy Sci. 75:184.
18. McBurney , M.I , P.J Van Soest , & L.E . Chase . 1983 . Cation exchange capacity and buffering capacity of neutral detergent fibers . J . Sci . Food Agric . 34 : 910 – 916 .
19. Mertens , D . R . 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function J . Anim Sci . 4 : 1548 .
20. Mertens , D . R .1997. Creating a system for meeting the fiber requirement of dairy cows. J. Dairy Sci.80:1463.
21. Mowery, A., M. R. Ellersieck, & J. N. Spain. 1999. Effect of fibrous by-products on production and ruminal fermentation in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 82:2709-2715.
22. NRC . 1989. Nutrient Requirements of dairy cattle . 6th . ed . National Academy Press , Washigton , D.C.
23. NRC . 2001. Nutrient requirements of dairy Cattle . 7th . ed . National Academy Press , Washigton , D.C .
24. Sarwar , M., J . L. Firkins, & M . L . Eastinge . 1992 . Effects of varrying forage and concentrate carbohydrates on nutrient digestibility and milk Production by dairy cows . J . Dairy Sci . 75 : 1533 – 1542 .
25. SAS Institute.2000.SAS System for windows.Release 8.1(TS1 MO). SAS Institute. Inc. Cary, NC.
26. Sniffen, C. J., J. D. Oconnor, P. J. Vansoest, D. G. Fox, & J. B. Russell.1992.A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets:II.carbohydrate and protein availability. J. Anim. Sci. 70: 3562-3577.
27. Swain, S. M., & L.E.Armentano. 1997. Quantitative evaluation of fiber from nonforage sources used to replace alfalfa silage. J. Dairy Sci.77:2318-2331.
28. Ulyatt, M. J., D. W. Dellow, A. John, C. S. W. Reid, & G. C. Waghorn. 1986. Contribution by chewing during eating and rumination to the clearance of digesta from the reticulo-rumen In:Control of digestion and metabolism in raminants. pp. 498-515. L. P. Milligan,W. L. Growth and A . Dobson, eds. New Jersey.
29. Van Soest,P. J.,J.B. Robertson, & B.A.Lewis.1991. Methods for dietary fiber ,neutral detergent fiber,and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition.J.Dairy Sci.74:3583-3593.
30. Weidner , S.J. , & R.J.Grant . 1994 . Altered ruminal mat . Consistency by high percentages of soybean hulls fed to lactating dairy cows . J . Dairy Sci . 77: 522-532.
31. Wildman, E.E., G.M. Jones, P.E. Wanger, & R.L. Boman.1982. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. J. Dairy Sci.65:495.
32. Wyburn, D. 1997. A book: milk composition, production and biotechnology. CABI.Publishing.