

استفاده از آزولا در تغذیه گاوهای شیرده

علی نیکخواه و مجید منقی طلب

استاد گروه دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و عضو هیأت علمی گروه دامپروری دانشگاه گیلان

تاریخ وصول هفتم اردیبهشت ماه ۱۳۷۰

چکیده

آزولا^۱ سرخسی است آبی که کشت آن به صورت کشتی یا مخلوط با برنج در کشورهای متعددی رایج و در ایران نیز اخیراً در گیلان کشت و تولید می‌گردد. از جمله موارد استفاده از این گیاه مصرف آن در تغذیه دام و طیور می‌باشد. با توجه به ارزش غذایی بخصوص درصد پروتئین بالای آزولا و کمبود مواد خوراکی دامی در ایران، تصمیم گرفته شد که از آزولا بعنوان یک ماده خوراکی در تغذیه گاوهای شیرده استفاده و اثرات آن از لحاظ کمی و کیفی روی شیرتولیدی و ترکیبات آن آزمایش گردد.

در این پژوهش با استفاده از طرح آماری چرخشی^۲، ۱۶ راس گاو هلستین شیرده با ویژگی‌های همگن انتخاب و در چهار بلوک به نحوی تقسیم شدند که در هر یک از آن‌ها چهار راس گاو قرار گرفت و چهار جیره شامل ذرت (بصورت علوفه سبز و سیلوشده) و مواد متراکم حاوی صفر درصد (الف)، ۱۵٪ (ب)، ۲۵٪ (ج) و ۳۵٪ (د) آزولا که از لحاظ انرژی و پروتئین یکسان بودند، طی چهار دوره متوالی ۲۸ روزه بطور انفرادی به آنها خورانیده شد. در طول آزمایش همه روزه شیرگاوها توزین و یکبار در هفته از شیر صبح و عصر نمونه برداری و ترکیبات شیمیائی آن در آزمایشگاه تعیین گردید.

داده‌های حاصله مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت نتایج بدست آمده حاکی از آن است که اختلاف بین میانگین شیر تولیدی و چربی، (۱۲/۰۹ و ۳/۴۲)، (۱۱/۹ و ۳/۱۲)، (۱۲/۵ و ۳/۷۰) و (۱۱/۷۹ و ۳/۸۳) کیلوگرم و درصد به ترتیب برای جیره‌های "الف"، "ب"، "ج" و "د" معنی‌دار ($P < 5\%$) نبود. این روند در مورد مقدار پروتئین، لاکتوز و خاکستر نیز صادق بود. در طول آزمایش هیچگونه اثر سوء و علامت غیرخوشخوراکی مشاهده نشد. (به جز سطح ۳۵٪ که با افزودن مقداری ملاس مشکل رفع می‌شد) با توجه به نتایج این پژوهش استنباط می‌گردد که میتوان از آزولا تا سطح ۳۵٪ در جیره گاوهای شیرده مصرف کرد.

مقدمه

بدون شك تغذیه و خوراک دادن به حیوانات مزرعه‌ای^۳ از امور مهم در پرورش این گروه از حیوانات محسوب می‌گردد و از آنجائیکه نقش این حیوانات در تامین بخشی از احتیاجات غذایی انسان انکارناپذیر است، تامین جیره غذایی متوازن مورد نیاز به میزان کافی برای تغذیه صحیح و اقتصادی بودن تولید آنها لازم می‌باشد. در ایران کمبود مواد خوراکی قابل توجه است. بر اساس محاسبات انجام شده کمبود مجموع مواد مغذی قابل هضم، پروتئین خام، کلسیم و فسفر در ایران جهت تغذیه

1- Azolla

2- Change over design

3- Farm animal

دامها براساس استانداردها احتیاجات غذایی به ترتیب برابر
۱۲۳۷۹۹۷۹ ، ۲۴۸۳۳۹۸ ، ۱۳۲۶۸۱ و ۷۰۹۱۲ تن می باشد
(۴) بادر نظر گرفتن این کمبود و نیاز روزافزون مملکت به گوشت
و مواد لبنی، مطالعه و پژوهش در مورد ارزش منابع جدید خوراکی
اجتناب ناپذیر است.

آزولا یا سرخس آبی گیاهی است که لامارک در سال ۱۷۸۳
آن را در خانواده سالویناسه^۱، راسته سالویناسال^۲
طبقه بندی نمود، اما بعدها سایر محققان آن را در یک خانواده
تک جنسی بنام آزولاسه^۳ جای دادند (۲). از لحاظ لغوی
آزولا متشکل از دو کلمه است "آزو" به معنی خشکیدن و "الیو"
به مفهوم مردن باشد. ریشه لغت آزولایونانی بوده و به معنی
در خشکی مردن است (۱۳). اکنون از لحاظ طبقه بندی، آزولا
جزء شاخه نهان زادان آوندی^۴، رده فلیکوپسیدا^۵، خانواده
آزولاسه است، خانواده آزولاسه که خود شامل دوزیر جنس
بنام "ریزوسپرما" و "اوازولا" که اولی به دو گونه پی ناتا^۶
و نایلو تیکا^۷ و دومی به گونه دی فلیکولوئییدس^۸،
مکزیکانا^۹ و کارولینینا^{۱۰} و میکروفیلا^{۱۱} تقسیم میشوند،
محسوب میگردد.

با اینکه از نظر تاریخی پیدایش آزولا مربوط به دو میلیون
سال قبل میباشد، آشنائی با گیاه آزولا در ایران از سال ۱۳۶۰
به دنبال مسافرت بعضی از محققان ایرانی به کشورهایمانند
فیلیپین و چین شروع گردید (۲). از جنبه مصرف، آزولا میتواند
برای اهداف مختلف مورد استفاده قرار گیرد که دو شکل اصلی آن
عبارت است از: (الف) بهره گیری در زراعت و کشت مخلوط
با برنج بدلیل همراه بودن بایک نوع جلبک همزیست بنام
آنابینا^{۱۲} که توانائی تثبیت ازت جو را داراست و در نتیجه
سبب حاصلخیزی خاک زراعی و افزایش محصول میگردد (۱۳) و
(۱۴) ضمن اینکه در کنترل علف های هرز مزارع نیز موثر است.

(ب) استفاده از آزولا بعنوان یک ماده خوراکی در تغذیه دام و طیور
به لحاظ داشتن ترکیبات مناسب و اسیدهای آمینه ضروری (۱۲)
و (۱۷) کاربرد زیادی دارد.

اگرچه میزان پروتئین موجود در آزولا مطلوب می باشد
ولی باید توجه داشت که از نظر بعضی از اسیدهای آمینه مانند
لیزین و متیونین محدودیت هائی (۷) نیز دارد. نکته دیگری که
در زمینه ترکیبات آزولا باید در نظر گرفت میزان فراوان
بتا کاروتن است که مقدار آن را بیشتر از مقدار موجود در هویج
گزارش کرده اند ولی اسید اسکوربیک آن ناچیز است (۱۰). از
نظر املاح معدنی آزولا حاوی انواع عناصر (کم مصرف و پر مصرف)
می باشد، ولی اسید اگزالیک در این ماده در سطح بالائی میباشد
(۱۰). هدف از اجرای این طرح اندازه گیری مواد مغذی موجود
در آزولای تولید شده در ایران و تعیین میزان مصرف آن در جیره
غذائی گاوهای شیرده و اثر آن روی ترکیبات شیر گاوها بود.

مواد و روش ها

حیوان - ۱۶ راس گاو هلشتین که همگی در زایش سوم و
تقریباً هم سن و در حدود ۱۳۰ روزگی شیردهی بودند و با رعایت
سایر شرایط مورد نظر از بین ۲۰۰۰ راس گاو شیرده شرکت
کشاورزی و دامپروری سفیدرود انتخاب شدند. گاوهای انتخاب
شده در جایگاههای قبلا آماده شده که دارای شرایط یکسانی
بودند بطور تصادفی قرار گرفته و در طول مدت آزمایش در
آن جایگاهها نگهداری شدند.

جیره غذایی - چهار جیره غذایی شامل علوفه (ذرت
علوفه ای بصورت سبز یا سیلوشده) و چهار ماده متراکم متوازن
با انرژی و پروتئین مساوی که حاوی صفر درصد، ۱۵٪، ۲۵٪ و
۳۵٪ آزولا بودند فرموله و مخلوط گردیدند و در طول آزمایش
بعنوان ماده متراکم مصرف گردیدند. مواد متشکله و ترکیبات

1- Salvinacea 2- Salviniale 3- Azollaceae 4- Pteridophata 5- Filicopsido
6- A. Pinnota 7- A. Nilotica 8- A. Fillichoides 9- Mexicon 10- A. Caroliniana
11- A. Microphilla 12- Anabena

جدول ۱- ترکیبات شیمیائی سه گونه آزولا (براساس صد درصد ماده خشک)

ترکیبات شیمیائی %	گونه‌های آزولا		
	کارولینیان	میکروفیلا	پیناتا
پروتئین خام	۲۳/۰۷	۲۳/۶۹	۱۷/۵۹
چربی خام	۱/۹۰	۲/۹۳	۲/۶۳
الیاف خام	۱۳/۸۹	۱۵/۰۲	۱۶/۵۴
خاکستر خام	۲۹/۱۷	۲۸/۷۱	۲۵/۲۸
ان-اف-ای	۳۲/۸۵	۳۱/۱۳	۳۸/۱۷
کلسیم	* ۲/۰۷ (۲/۴۹)	* ۲/۰۷ (۲/۲۸)	* ۱/۶۷ (۱/۸۳)
فسفر کل	۰/۵۹	۰/۷۷	۰/۴۶
مواد مشخص نشده	۲/۰۵	۰/۹۹	۱/۰۳
ضریب تغییرات %			
			۱۰/۵۵
			۶/۷۵
			۸/۵۰
			۱۰/۶۶
			۱۵/۲۵

* با دستگاه ضریب اتمی اندازه‌گیری شده

دوره‌های آزمایش، جیره مصرفی (مواد متراکم) و ذرت علوفه‌ای (بصورت سبزی‌سیلو شده) و شیر روزانه توزین گردید. برای تعیین ترکیبات شیرگاوها که دو دفعه در روز دوشیده می‌شدند یک روز در هر هفته از شیرها (صبح و عصر) نمونه برداری و به آزمایشگاه ارسال گردید. در آزمایشگاه درصد چربی درصد پروتئین، درصد خاکستر، درصد مواد جامد اندازه‌گیری شد (۵). درصد لاکتوز از تفاوت کل مواد جامد و ترکیبات اندازه‌گیری شده محاسبه گردید. گاوها در هنگام شروع و خاتمه آزمایش توزین شدند.

طرح آماری - برای انجام این پژوهش از طرح چرخشی متوازن استفاده گردید (۱۱). براساس این طرح ۱۶ راس گاو در چهار بلوک بطور تصادفی تقسیم شدند و در طی چهار دوره با چهار جیره فرموله و آماده شده مطابق طرح آزمایش تغذیه شدند.

تجزیه و تحلیل آماری - داده‌ها پس از جمع آوری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند (۱۱). میانگین داده‌های

شیمیائی و مجموع مواد مغذی مواد متراکم در جدول ۲ نشان داده شده است. ترکیبات شیمیائی آزولای مصرف شده باروش ADAC اندازه‌گیری و مجموع مواد مغذی قابل هضم (TDN) با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (۶):

$$\%TDN = ۱/۱۵ (درصد پروتئین خام) + ۱/۷۵ (درصد چربی خام) + ۳/۴ (درصد آن - اف - ای) + ۰/۲۵ (درصد آن - اف - ای) + ۰/۰۰۸۵ (درصد الیاف خام) + ۰/۴۵$$

مدیریت - در این آزمایش براساس طرح آماری ۱۶ راس گاو طی ۴ دوره ۲۸ روزه بایک هفته فاصله بین هر دو دوره مورد آزمایش قرار گرفتند. پس از قرارداد گاوها در بلوک‌های چهارگانه و گذراندن پیش دوره، آزمایش اصلی شروع گردید و هر گاو در هر بلوک بطور انفرادی بایک جیره تغذیه می‌شد یعنی در تمام بلوک‌ها در یک زمان از چهار جیره استفاده می‌گردید مقدار علوفه داده شده بهر گاو (ماده خشک) برابر ۱/۶ درصد وزن بدن گاو و مقدار جیره تامین شده (کنستانتره + علوفه) بر اساس مقدار مورد نیاز برای نگهداری و تولید (۱۶) بود. در

جدول ۲- ترکیبات شیمیائی و مواد متشکله کنسانتره‌های مصرفی

د	ج	ب	الف	مواد متشکله جیره %
۳۱/۰۰	۳۳/۰۰	۳۶/۰۰	۴۱/۵	جو
۲۸/۰۰	۳۳/۰۰	۳۶/۰۰	۴۰/۵۰	سبوس گندم
۳/۰۰	۶/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	کنجاله پنبه دانه
۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۷۰	۱/۰۰	پودراستخوان
۱/۷۰	۰/۶۰	۰/۳۰	۱/۰۰	اوره
۰/۷۰	۰/۸۰	۱/۰۰	۱/۰۰	نمک
۳۵/۰۰	۲۵/۰۰	۱۵/۰۰	۰/۰۰	آزولا
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع
۷۰/۰۰	۷۰/۰۰	۷۰/۸۵	۷۰/۷۹	مجموع مواد مغذی قابل هضم
۱۹/۰۰	۱۹/۳۰	۱۹/۲۰	۱۹/۲۰	پروتئین خام
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۰	کلسیم
۰/۷۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۵۱	فسفر کل

مربوط به هر جیره در هر دوره و تمام دوره‌ها (شیر تولیدی و ترکیبات شیمیائی شیر) با تجزیه آماری طرح‌های چرخشی متوازن مقایسه گردیدند.

نتایج

میانگین ترکیبات شیمیائی آزولای مصرف شده در این پژوهش در آزمایشگاه براساس درصد ماده خشک اندازه‌گیری شدند که عبارت بودند از پروتئین خام ۲۲/۵، چربی خام ۱/۷۵، الیاف خام ۱۴/۹، خاکستر خام ۲۹/۶، ان-اف-ای خام^۱ ۵/۲۵، کلسیم ۳/۲ و فسفر ۰/۴ درصد (جدول ۲) میانگین شیرتولیدی گاوها و ترکیبات شیر و انحراف معیار آنها که در این پژوهش اندازه‌گیری شدند در جدول ۳ گزارش شده است.

بطوریکه ملاحظه میشود میانگین شیرتولیدی گاوها طی دوره‌های آزمایشی از ۱۱/۷۹ تا ۱۲/۵ کیلوگرم با انحراف معیار ۰/۳۴۱⁺ در روز در نوسان بود ولی با توجه به تجزیه و تحلیل آماری و محاسبه شده (جدول ۴) مشاهده میگردد که در هیچ حالتی اختلاف بین میانگین‌ها (با وجود اثرات باقیمانده و اثرات باقیمانده چشم‌پوشی شده) معنی‌دار نمیباشد (P ۰/۰۵).

میانگین درصد چربی شیرتولیدی که یکی از متغیرترین مواد تشکیل‌دهنده شیر می‌باشد، بین ۳/۱۲ تا ۳/۸۳ درصد نوسان داشت و اختلاف بین آنها معنی‌دار نبود. انحراف معیار بین آنها ناچیز و قابل چشم‌پوشی میباشد. عدم اختلاف بین میانگین‌ها بدین معنی است که اثرات مواد متراکم روی چربی شیرتولیدی موثر نبوده است. میانگین پروتئین شیرتولیدی

1- NFE = Nitrogex-Free Extract

جدول ۳- میانگین شیرتولیدی و ترکیبات شیمیائی آن
الف: شیرتولیدی (کیلوگرم در روز)

اثرات باقیمانده در نظر گرفته نشده (میانگین ها) + ۰/۳۲۲ - ۰/۳۲۲	اثرات باقیمانده در نظر گرفته شده			جیره ها
	میانگین (اثرات دائمی) + ۰/۶۱۰ - ۰/۶۱۰	اثرات باقیمانده + ۰/۴۱۱ - ۰/۴۱۱	میانگین (اثرات مستقیم) + ۰/۲۴۱ - ۰/۲۴۱	
۱۲/۲۲۱	۱۱/۵۶۳	-۰/۵۲۷	۱۲/۰۹	الف
۱۱/۸۴۰	۱۲/۱۶۴	۰/۲۶۴	۱۱/۹۰	ب
۱۲/۴۶۰	۱۲/۶۶۰	۰/۱۶۰	۱۲/۵۰	ج
۱۱/۷۶۰	۱۱/۸۹۳	۰/۱۰۳	۱۱/۷۹	د
۱۲/۰۷۰	۱۲/۰۷۰	۰/۰۰۰	۱۲/۰۷	میانگین

ب: لاکتوز (%)

میانگین ها + ۰/۰۰۴ - ۰/۰۰۴	میانگین (اثرات دائمی) + ۰/۱۵۷ - ۰/۱۵۷	اثرات باقیمانده + ۰/۰۰۷ - ۰/۰۰۷	میانگین (اثرات مستقیم) + ۰/۰۰۵ - ۰/۰۰۵	
۴/۲۲	۳/۵۶	۰/۰۲۰	۴/۱۱	الف
۳/۶۴	۳/۶۳	-۰/۰۰۰۰۱	۳/۶۴	ب
۴/۳۶	۴/۶۳	۰/۰۰۲	۴/۴۲	ج
۴/۲۱	۴/۶۸	۰/۰۰۰۱	۴/۳۰	د
۴/۱۱	۴/۱۲	۰/۰۰۰۱	۴/۱۲	میانگین

ج- پروتئین (%)

میانگین ها + ۰/۰۰۴ - ۰/۰۰۴	میانگین (اثرات دائمی) + ۰/۰۱۲ - ۰/۰۱۲	اثرات باقیمانده + ۰/۰۰۶ - ۰/۰۰۶	میانگین (اثرات مستقیم) + ۰/۰۰۴ - ۰/۰۰۴	
۳/۱۷	۲/۷۵	-۰/۰۱	۳/۰۹	الف
۲/۸۱	۲/۷۵	-۰/۰۰۰۰۲	۲/۸۰	ب
۳/۰۷	۳/۳۴	۰/۰۰۴	۲/۱۲	ج
۳/۰۹	۳/۳۲	۰/۰۰۳	۳/۱۳	د
۳/۰۳	۳/۰۴	۰/۰۰۹	۳/۰۳	میانگین

دنباله جدول ۳-
د- چربی (%)

میانگین ها	میانگین (اثرات دائمی)	اثرات باقیمانده	میانگین (اثرات مستقیم)	
± 0.005	± 0.015	± 0.007	± 0.005	
۳/۵۵	۲/۹۴	-۰/۰۲۰	۳/۴۲	الف
۳/۱۵	۳/۰۱	-۰/۰۰۱	۳/۱۲	ب
۳/۶۰	۴/۱۱	۰/۰۱۰	۳/۷۰	ج
۳/۷۷	۴/۰۷	۰/۰۰۴	۳/۸۳	د
۳/۵۲	۳/۵۳	۰/۰۰۰	۳/۲۷	میانگین

ه- مواد جامد (%)

میانگین ها	میانگین (اثرات دائمی)	اثرات باقیمانده	میانگین (اثرات مستقیم)	
± 0.013	± 0.045	± 0.021	± 0.014	
۱۱/۷۲	۹/۹۷	-۰/۰۵۱	۱۱/۳۶	الف
۱۰/۳۲	۱۰/۱۵	-۰/۰۰۰۵	۱۰/۲۹	ب
۱۱/۷۸	۱۲/۸۹	۰/۰۱۸	۱۲/۰۰	ج
۱۱/۸۳	۱۲/۷۷	۰/۰۱۳	۱۲/۰۲	د
۱۱/۴۱	۱۱/۵۳	-۰/۰۱۹	۱۱/۴۲	میانگین

و- خاکستر (%)

میانگین ها	میانگین (اثرات دائمی)	اثرات باقیمانده	میانگین (اثرات مستقیم)	
± 0.0008	± 0.002	± 0.001	± 0.0008	
۰/۷۵	۰/۶۳	-۰/۰۰۳	۰/۷۲	الف
۰/۶۷	۰/۶۶	-۰/۰۰۰۰۵	۰/۶۷	ب
۰/۷۶	۰/۸۴	۰/۰۰۱	۰/۷۷	ج
۰/۷۵	۰/۸۱	۰/۰۰۰۶	۰/۷۶	د
۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۷۳	میانگین

جدول ۴- خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل آماری شیرتولیدی و ترکیبات آن

ردیف	صفت	F محاسبه شده	اختلاف میانگین (P < ۰/۰۵)
۱	شیر تولیدی	۰/۸۹۵۹	معنی دار نمی باشد
۲	مواد جامد شیر	۱/۱۹۲	" "
۳	چربی خام	۱/۴۲۰	" "
۴	پروتئین	۰/۷۸۶	" "
۵	لاکتوز	۱/۴۴۸	" "
۶	خاکستر	۱/۱۰۰	" "

که با جایگزینی آزولا تا سطح ۳۵٪ در جیره گاو شیرده و عدم بروز اختلاف معنی دار در ترکیبات شیر بخصوص درصد چربی و پروتئین و عدم بروز تغذیه سوء، مناسب بودن ترکیبات این سرخس آبی بیش از آن است که سایر پژوهشگران گزارش کرده اند (۱۸ و ۹). اگر به ترکیبات جیره غذایی فرموله شده توجه نمائیم، ملاحظه خواهیم کرد که آزولا جایگزین مسواد خوراکی از قبیل کنجاله تخم پنبه، جو و سیوس گندم گردیده است. بعنوان مثال در جیره "د" که ۳۵٪ آزولا جایگزین ۱۲٪ کنجاله تخم پنبه، ۱۰/۵٪ جو و ۱۲/۵٪ سیوس گندم گردیده است، میانگین شیرتولیدی روزانه (تصحیح شده برای ۴٪ چربی) گاوهاییکه از جیره "د" تغذیه شده بودند برابر ۱۱/۴۹ کیلوگرم در صورتیکه میانگین شیرتولیدی گاوهاییکه از جیره الف تغذیه شده بودند برابر ۱۱/۰۴ کیلوگرم بود. لذا می توان استنباط نمود که آزولا از لحاظ ارزش غذایی می تواند در جیره غذایی گاوهای شیری بجای مواد پروتئینی و انرژی زا مصرف گردد. در مورد جیره "ب" مشاهده می گردد که میانگین شیرتولیدی و درصد ترکیبات آن از سایر جیره ها پائین تر است. احتمالاً این اختلاف که از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد بدین

گاوها که مواد متراکم مختلف را مصرف کرده اند برابر ۳٪ بود. ولی در مورد گاوهاییکه مواد متراکم ب را مصرف کرده اند کمتر است. میانگین لاکتوز شیرگاوها برابر ۳/۹۴ تا ۴/۴۲٪ می باشد، بطوریکه ملاحظه میشود بزرگترین درصد را به ترتیب جیره (ج) و (د) دارند، در هر حال اختلاف بین آنها معنی دار نیست. درصد مواد جامد شیرگاوهاییکه با مواد متراکم "ب" تغذیه شدند کمترین و آنهائیکه با مواد متراکم "د" (حاوی ۳۵٪ آزولا) تغذیه گردیدند بیشترین بود. بطور کلی با توجه به نتایج حاصله چنین استنباط می گردد که آزولا بخوبی میتواند بعنوان یک ماده خوراکی پر پروتئین در جیره گاوهای شیرده مصرف شود.

بحث

ترکیبات آزولای تولید و مصرف شده در این آزمایش خیلی نزدیک به مقداری است که دیگران (۱۷) گزارش کرده اند، لذا انتظار می رود که اثر آنها در جیره های غذایی مصرف شده مطابق با نتایج بدست آمده توسط سایر محققان باشد. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش مفهوم قابل استنباط این است

دلیل می باشد که مقدار آزولای مصرفی به میزانی نبوده است که بیروتنین مورد نیاز گاوها را از لحاظ کیفی و احتمالاً مواد مصرفی (کم مصرف) تامین نماید. مقدار شیر تولیدی گاوها در این آزمایش از لحاظ کمی کمتر از مقدار گزارش شده بوسیله محققین دیگر (۱، ۱۵۳) می باشد، ولی از لحاظ ترکیبات شیمیائی شیر بخصوص چربی از مقدار گزارش شده بوسیله این محققین بیشتر است.

عوامل مختلفی از جمله سویه گاوه‌های شیرده، مرحله شیردهی، طول دوره آزمایش و دیگر شرایط نامساعدی مانند آب و هوای محیط آزمایش‌ها می‌توانند دلایلی بر پائین بودن شیر تولیدی باشند.

در تغذیه دام و طیور شکل فیزیکی مواد خوراکی از جمله عوامل موثر در ارزش غذایی محسوب می‌گردند. شکل فیزیکی از لحاظ اقتصادی و قابلیت هضم دارای اهمیت می باشد. در نشخوارکنندگان ذرات خوراک بشرط داشتن اندازه مناسب امکان عبور از شکمبه را دارند (۹۰۸)، در غیر این صورت زمان توقف غذا در شکمبه طولانی شده که در نتیجه حیوان از لحاظ هضم و جذب با اشکال مواجه شده که منتهج به کاهش تولید و بروز اثرات سوء دیگری گردد. از نتایج این پژوهش استنباط می‌گردد که آزولا بدون هرگونه اثر سوئی چه بصورت سبزو چه بصورت خشک قابل مصرف می باشد. در هر حال در خلال این پژوهش (در دوره‌های مقدماتی) ملاحظه شد که با مخلوط کردن آزولای

سبز با مواد خوراکی دیگر و مصرف مقدار از ملاس همراه با آزولای خشک میزان خوشخوراکی این ماده خوراکی افزایش می‌یابد و گاوبه خوردن آن عادت می‌کند. نتایج این تحقیق و یافته‌های سایر محققان (۱۲، ۱۳ و ۱۸) نشان می‌دهد که نشخوارکنندگان در زمره بهترین استفاده‌کنندگان آزولا می‌باشند، احتمالاً دلیل موضوع می‌تواند بواسطه الیاف خام نسبتاً زیاد موجود در این ماده خوراکی باشد.

از نظر اقتصادی جیره‌های حاوی آزولا نسبت به جیره فاقد آن برتری داشتند، زیرا قیمت هر کیلوگرم مواد متراکم حاوی آزولا به ترتیب ۸۸/۱۶٪ (جیره ب) ، ۸۰/۲۶٪ (جیره ج) و ۶۸/۴۲٪ (جیره د) قیمت هر کیلوگرم جیره فاقد آزولا (جیره الف) بودند. با در نظر گرفتن عدم اختلاف بین میانگین شیر تولیدی و ترکیبات آن و حتی برتری مواد متراکم حاوی ۲۵٪ و ۳۵٪ آزولا می‌توان گفت استفاده از آزولا در جیره گاوه‌های شیرده بجای کنجاله پنبه‌دانه از بعضی مواد دیگر اقتصادی‌تر می‌باشد. بطور خلاصه، گنجاندن آزولا از سطح کمتر از ۱۵٪ تا ۳۵٪ اثرات نامطلوب و غیر اقتصادی روی کمیت و کیفیت شیر گاوه‌های شیرده نداشته و بعضاً در سطح ۳۵٪ افزایش تولیدی نسبت به سطح صفر درصد ملاحظه گردید. علاوه بر این، مصرف آزولا تا سطح مصرفی در این پژوهش برای سلامتی و فعالیت‌های متابولیکی اثر سوئی ندارد.

REFERENCES :

مراجع مورد استفاده:

- ۱- طهماسبی، ع. ۱۳۶۹. اثر منابع مخسب ازتی برای توان گاوه‌های شیری. گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد (پایان نامه کارشناسی ارشد).
- ۲- قره‌یاضی، ب. ۱۳۶۸. آزولا تامین‌کننده ازت مزارع برنج و نقش آن در کنترل علفهای هرز. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (پایان نامه کارشناسی ارشد).
- ۳- مرادی شهربابک، م. تعیین ارزش غذایی لرد صافی و مصرف آن در تغذیه نشخوارکنندگان. گروه دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (پایان نامه کارشناسی ارشد).

۴- نیکخواه، ع. ۱۳۶۶. استفاده از جدول استاندارد مواد خوراکی و مواد مغذی مورد نیاز دامها. سومین سمینار پرواربندی

و استفاده از نرآورده های فرعی مزارع و کارخانجات صنایع کشاورزی در تغذیه دام. مجتمع گوشت فارس.

- 5- AOAC. 1985. Official methods of analysis. Association of official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- 6- Bath D., J. King, S. Berry, R. O. Leonard & S. Olbrich. 1990. by Products and unusual beed stubbs. Beed stubbss. Feedstubbs, Vol (31): 39-37.
- 7- Buckingham, K.W., Ela, J.G. Morriss & Goldman. 1978. Nutritive value of nitrogen fixing a quatic fern, Azolla filiculoides. J. Agric. food Chem. 26:1230-1234.
- 8- Cardoza, R.S. 1985. Threshold size and factors affecting fecal particle weight distribution. M.S. Thesis. Univ. Georgia, Athens.
- 9- Castillo, L.S., Gerpalo, A.L., F. SD. Pacual, C.L. Mercado, E.E. Abenir & L.P. palo. 1982. Azolla in broiler diets. Livestock and poultry circulation and research news. 10:3.
- 10- Evange line, M.A. & C. Sandoval. 1984. Azoalla (azolla pinnata. R. Brown) as a possible human food source. University of the Philippines at los Banos.
- 11- Ptterson, H.D. and H.L. Lucas. 1962. Change over D esigns. Tech. Bul. No.174. September 1962.
- 12- Lumpkin, T.A. & D.L. Pluknett. 1982. Azolla as a green manure: Une and managm-ent in crop production. West view tropical Agriculture. Series No.5.P.81.
- 13- Manzoor-Khan, M. 1988. Azolla agronomy. Published by the Asian development Bank to the Philippine Goverment for the azolla research and development project, UPLB, and SERCA, Los Banons Philippines.
- 14- Moore, A.W. 1969. Azolla: Biology and agronomic significance. Bot Rev. 35:35-57.
- 15- Nik-Khah, A. & A. Hassanyn. 1984. Lactating performance of cows fed complète, losso ration based on cotton seed hulls, barley and cron. Indian J. Anim. Res. 15(2):73-77.
- 16- NRC. 1988. Nutrient requinements of dairy cattle. National Academy of sciences, Washington. D.C.
- 17- Querbin, L.J. & A.O.P. Princesa. 1987. Chemical composition of three Azolla (A. Caroliniana, A. Microphylla, A. Pinnata) and fæding value of azolla meal. In: Anim. Hus. & Agric. J. 1987.
- 18- Querbin, L.J. & P.G. Alcantara. 1982. Feeding value of azolla meal for poul-try and swin. Institute of Animal Science, UP B Laguna.
- 19- Shavr, R D. et al. 1988. Influence of feed intake, forage physical form and foage fiber content on particle size of masticated forage, Rumen digesta and feces of dairy cows. J. dairg Sci. 71: 1566-1562.

The Use of Azolla in Lactating Cows

A. NIK-KHAH and M. MOTAGHI-TALAB

Professor, Department Animal Science college of Agriculture University of Tehran and Researcher, Department Animal Science University of Ghilan.

Received for Publication April 22, 1991.

SUMMARY

Azolla is an aquatic fern, which is cultivated in many countries as the only crop or mixed with rice. Recently, in Gilan cultivating and production of this plant is expanding. One aspect of utilization of azolla is that, it can be used as a feed source in animal and poultry nutrition. To take into consideration nutritive value of azolla and scarcity of feed in Iran, it was decided to use this plant as a feed stuff in ration of lactating cow, and to study its effects on milk yield and its composition.

In this study, using a balance-change over design, sixteen lactating Holstein cows with similar condition were selected and allocated into four blocks as a 4x4 Latin square design. The cows were individually fed four rations including corn fodder, silage and concentrates. The concentrates contained 0.0%(A), 15%(B), 25%(C) and 35%(D) Azolla. Concentrates were formulated to be isocaloric and isonitrogenous. In the course of study, the cows were milked twice daily and milk weights were recorded. Milk samples were collected twice weekly in each period. Milk samples were analyzed for fat, crude protein (NX 6.38), ash, and total solids. All data were analyzed statistically.

The obtained results indicated that, the difference, between milk yields (Kg) and fat percentages: 12.09, 3.3, 11.9, 3.12, 12.5, 3.7 and 11.79, 3.83, for rations A, B, C and D respectively, were not statistically significant ($P < 0.05$). This trend also was true for the amount of protein, ash, lactose and total solids. During the course of this research, there was no sign of concentrate unpalatability, metabolic disorder or any illness.

In summary the result of this study, suggests that it is possible to use Azolla as feed ingredient, up to 35% of ration of lactating cow.