بررسی ارتباط بین بتا هیدروکسی بوتیریک اسید(BHBA) خون گوساله و میزان مصرف کنسانتره در گوساله‌های شیری

محسن داودآبادی‌فراهانی*[۱]، آریا بدیعی[۲]، علی‌رضا شقایق[۲]، فرهاد موسی‌خانی[۳]، ابوالفضل زارعی[٤]

چکیده

کربو هیدرات‌ها مهمترین منبع تامین انرژی نشخوارکنندگان هستند. درنتیجه تخمیر میکروبی کربو هیدرات در شکمبه تولید اسیدهای چرب فرار (اسید استیک،اسید بوتیریک و اسید پروپیونیک) می‌شود که از دیواره شکمبه جذب و تا ۰/۷۵ انرژی مورد نیاز حیوان را تامین می‌کند.

۰/۹ بوتیرات دراپیتلیوم شکمبه تبدیل به بتا هیدروکسی بوتیریک اسید می‌شود.

در این تحقیق از ٤۲ رأس گوساله اصیل هلشتاین (۱۸ رأس نر و ۲٤ رأس ماده) هر هفته یک بار نمونه خون برای اندازه‌گیری BHBA به همراه اندازه‌گیری وزن گوساله و میزان مصرف کنسانتره انجام شد. سپس کلیه اطلاعات بدست آمده از اندازه‌گیری‌های BHBA سرم، وزن و مقدار مصرفی کنسانتره به وسیله برنامه نرم افزاری SPSS مورد آنالیز آماری قرار می‌گرفت.

بر اساس آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری، میانگین بتا هیدروکسی بوتیریک اسید در طی هفته‌های تحت مطالعه تفاوت معنی‌داری پیدا کرده است که در این میان بین جنس نر و ماده تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود.

بر اساس معادله رگرسیون در شرایطی که مقدار بتا هیدروکسی بوتیریک اسید به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شود و وزن و مصرف کنسانتره به عنوان متغیرهای مستقل در این صورت رابطه معنی‌داری بین این دو متغیر و مقدار بتاهیدروکسی بوتیریک اسید به شرح زیر می‌باشد:

BHBA =.016+.00003x(گرم) مقدار کنسانتره + .002 x (کیلوگرم) وزن

آنچه که در مطالعه حاضر مد نظر بوده است با توجه به اینکه در این تحقیق از ابتدای تولد تا پایان از شیرگیری هر هفته نمونه خون، وزن گوساله و وزن مصرفی کنسانتره ثبت می‌شد می‌توان گفت که مقدار مصرف کنسانتره با میزان BHBA ارتباط معنی‌داری دارد و BHBA تاثیر مستقیمی بر میزان رشد و بلوغ اپیتلیوم و پرزهای شکمبه داشته و با افزایش مصرف کنسانتره و افزایش میزان BHBAخون، بلوغ اپیتلیوم شکمبه زودتر اتفاق می‌افتد و گوساله زودتر از مرحله شیر خوارگی به نشخوارکنندگی می‌رسد.

در تعدادی از گوساله‌ها که دچار اسهال و یا دیگر بیماری‌ها شده بودند با کاهش میزان مصرف کنسانتره میزان BHBA خون نیز کاهش پیدا کرده بود.

واژگان کلیدی: *بتا هیدروکسی بوتیریک اسید، کنسانتره، گوساله شیری*

تاریخ دریافت: ۸۹/٤/۵ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۳

مقدمه

کربو هیدرات‌ها مهمترین منبع تامین انرژی نشخوارکنندگان بوده ودارای گروه بزرگی از ترکیبات متشابه می‌باشند. مهمترین آنها ترکیبات دارای زنجیره ای حاوی ۵ و ٦ کربن هستند.

در نتیجه عمل تخمیری میکروبی کربوهیدرات‌ها اسیدهای چرب فرار که شامل اسید استیک، پروپیونیک و بوتیریک است تولید گشته و این اسیدها از طریق دیواره شکمبه جذب جریان خونی حیوان می‌شود. اسیدهای چرب فرار تا ۷۵٪ از انرژی مورد نیاز حیوان را تامین می‌کند.

در کبد، استات و بوتیرات به استیل کوآ تبدیل شده و از طریق سیکل کربس تولید انرژی می‌نماید همچنین بوتیرات بوسیله سلول های اپیتلیوم شکمبه جذب شده و تبدیل به BHBA می‌شود. گوساله‌ها توانایی مصرف کردن BHBA را به عنوان پایه انرژی دارند.

هر چقدر اندازه پرزهای شکمبه افزایش پیدا کند میزان جذب اسیدهای چرب فرار بیشتر می‌شود. افزایش اندازه پرزهای شکمبه به واسطه تولید اسیدهای چرب فرار (VFA) است(۱).

مطالعات نشان داده که تحریکات مکانیکی سطح درونی شکمبه حیوانات شیر خوار باعث توسعه شده اما افزودن اسید چرب فرار که بطور معمول در شکمبه تولید می شود بیشتر از مقداری که بطور طبیعی در شکمبه وجود دارد موجب رشد و توسعه پرزها می‌گردد.

پرزها در نشخوارکنندگان جوانی که برای زمان‌های طولانی با

*۱- دانش آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران
(davoudabady@yahoo.com)
۲- استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران
۳- استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران
٤- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران

شیر تغذیه شوندبه طور کامل و طبیعی توسعه نمی‌یابند(۲). مطالعات Sander و همکاران نشان داد که برای توسعه پرزها بوتیرات از پروپیونات و پروپیونات از استات موثرتر بوده و جریان خون به شکمبه را نیز افزایش می‌دهد در حیوانات جوان BHBA به عنوان یک شاخص از پیشرفت شکمبه است(۲)

مواد و روش کار

۴۲ رأس گوساله هولشتاین ۱۸ رأس نر و ۲۴ رأس ماده از بدو تولد بصورت تصادفی انتخاب شدند. گوساله‌ها مربوط به یک دامپروری ۹۵۰ رأسی ۳۵۲ رأس دام دوشا و میانگین ۳۷ کیلو گرم شیربوده است. گوساله‌ها از بدو تولد تا سن از شیرگیری بصورت انفرادی در باکس گوساله‌دانی نگهداری می‌شدند (در هرگوساله‌دانی بطور متوسط ۴۰ باکس انفرادی وجود دارد).

سقف گوساله‌داری از یک سری توری فلزی با چشمه‌های 2mm ×2 برای جلوگیری از ورود حشرات موذی پوشانده شده بود. طول این باکس‌ها cm ۲۶۵ و عرض ۱۰۷cm و ارتفاع آن ۱۹۳cm است که البته ۱۹۰cm از طول باکس مسقف (دارای سایبان) می‌باشد.

کف دیواره و سقف باکس‌ها سیمانی بوده و بستر باکس گوساله، از ماسه بادی به ضخامت ۲cm پوشیده شده است روزی ۱ بار گوساله‌دانی و باکس‌ها نظافت و شستشو داده می‌شد.

شرایط تغذیه

گوساله‌ها از بدو تولد تا ۴ روزگی از ماک مادرش به صورت آزاد ۳ وعده در روز تغذیه شدند.

از ۷-۴ روزگی روزی ۲ وعده شیر گاو و در هر وعده ۲ لیتر شیر دریافت می‌کردند.

از ۳۰-۷ روزگی کنسانتره بدون یونجه و آب بصورت آزاد و شیر به مقدار ۴ لیتر در ۲ وعده (۲ لیتر صبح به ۲ لیتر عصر) در اختیار حیوان قرار داده شده بود.

از ۳۰ روزگی تا سن از شیرگیری کنساتره مخلوط شده با یونجه مرغوب خورد شده آب و ۶ لیتر شیر در دو وعده صبح و عصر (هر وعده ۳ لیتر).

درشیر یا ماک تا ۴ روزگی ۱ وعده در روز به مقدار ۲ cc انروفلوکساسین ۱۰٪ اضافه شده بود همچنین پروتکسین ۱۰ گرم در هر ۵۰ لیتر شیر برای تمامی گوساله‌ها اضافه شده بود شیر بصورت تازه بعد از شیردوشی و گرم کردن آن دراختیار گوساله‌ها قرار می‌گرفت. دمای شیر موقع مصرف درحدود ۳۷-۳۵ درجه سانتیگراد بود.

ساعت ۶/۵ صبح الی ۳/۵ عصر زمان شیردهی گوساله‌ها بود.

جدول ۱ـ مواد تشکیل دهنده کنستانتره (برحسب درصد)

مواد تشکیل دهنده	درصد	مواد تشکیل دهنده	درصد
آرد جو	۲۰	جوش شیرین	۱
ذرت	۳۵	کربنات کلسیم	۱
سبوس گندم	۱۰	بنتونیت	۱
کنجاله سویا	۲۵	دی کلسیم فسفات	۰/۵
ویتامین E	۰/۱	ویتامین A	۰/۱
پودر اکسی تترآسایکلین پنجاه درصد	۰/۵	مونتسین رقیق شده ۱٪	۰/۲۵
مکمل معدنی M2	۰/۳	مکمل ویتامینی V2	۰/۳
نمک طعام	۰/۵		

آب به میزان کافی و تازه از ۴ روزگی دراختیار حیوان قرارداشت روزی ۲ بار درساعت ۶/۵ صبح و ۳/۵ عصر آب تازه جایگزین می‌شد.

نمونه‌گیری از گوساله‌ها

گوساله موقع تولد خون‌گیری و وزن شده و بعد از آن ۱ بار در هفته نمونه خون وزن گوساله و مقدار مصرف شیر و کنسانتره در ۲۴ ساعت را تا رسیدن به سن از شیرگیری ثبت می‌شد.

درگوساله‌های نر تا سن ۲ ماهگی و درگوساله‌های ماده تا ۲/۵ ماهگی همین روند برای ثبت اطلاعات انجام و نمونه‌گیری ساعت ۱۲ ظهر صورت می‌گرفت.

از هرگوساله ۴cc خون از ورید وداج و با استفاده از ونوجکت و سوزن یکبار مصرف اخذ و در کنار یخ درهمان روز تحویل آزمایشگاه می‌شد.

وزن گوساله‌ها نیز قبل از خونگیری به کمک باسکول موجود درگوساله‌دانی ثبت می‌گردید.

وزن غذای خورده شده نیز به کمک یک ترازوی دقیق ثبت شد، روش کار بدینصورت بود که درابتدا مقدار مشخصی از کنسانتره در ظرفی دراختیار گوساله قرار داده و ٢٤ ساعت بعد از آن وزن کنسانتره باقیمانده را محاسبه و تفاضل این دو برابر بود با مقدار کنسانتره مصرفی گوساله درعرض ٢٤ساعت. در این تحقیق ساعت ١٢ ظهر وزن کنساتره گوساله محاسبه می‌گردید.

چگونگی اندازه گیری BHBA در آزمایشگاه

در این تحقیق از کیت‌های RANDOX ساخت کشور انگلستان برای تعیین میزان BHBA خون استفاده شده بود.

برای اندازه‌گیری میزان غلظت BHBA پس از لخته شدن نمونه‌های خون مورد نظر لوله‌های ونوجکت را به مدت ٥-٣ دقیقه با دور ٥٠٠ بار در دقیقه (rpm) سانتریفیوژ کرده و سرم آنها جدا گردید.

میزان BHBA سرم در دمای ٣٧ درجه سانتی‌گراد و با طول موج ٣٤٠ nm توسط اسپکتروفوتومتر خوانده شد.

انجام بررسی‌های آماری

اطلاعات توسط برنامه نرم‌افزاری SPSS مورد آنالیز آماری قرار گرفت ابتدا مقادیر توصیفی هر گروه مشخص و در جداولی که برای این منظور طراحی شده بود وارد گردید سپس بررسی‌های توصیفی روی نتایج صورت گرفت و نهایتا نمودارهای مربوطه به وسیله برنامه SPSS رسم گردید

نتایج

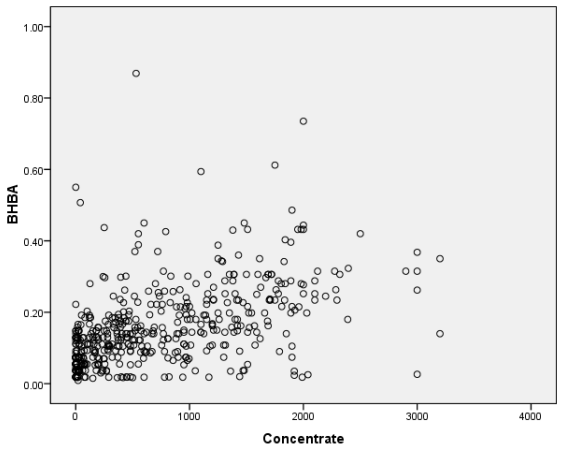
بر اساس آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری میانگین بتا هیدروکسی بوتیریک اسید در طی هفته‌های تحت مطالعه تفاوت معنی‌داری پیدا کرده، اما بین جنس نر و ماده تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود.

بر اساس معادله رگرسیون در شرایطی که مقدار بتا هیدروکسی بوتیریک اسید به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شود و وزن و مصرف کنسانتره به عنوان متغیرهای مستقل، در این صورت رابطه معنا داری بین این دو متغیر و مقدار بتا هیدروکسی بوتیریک اسید به شرح زیر می‌باشد:

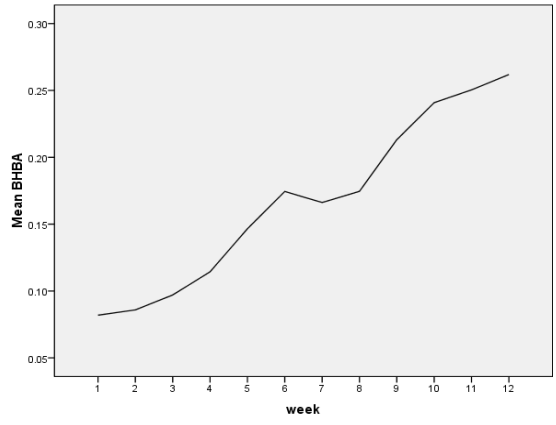
Bhba=.016+.00003x (برحسب گرم) مقدار کنسانتره +0.002

x(وزن(کیلوگرم

مقدار BHBA با گذر زمان و افزایش مصرف کنسانتره سیر صعودی داشت همچنین ارتباط معنی‌داری بین مصرف Calf Starter و میزان BHBA خون وجود دارد.



نگاره ١ـ مقدار مصرف کنسانتره و میزان BHBA در گوساله‌ها



نگاره ٢ـ مجموع بتاهیدروکسی بوتیریک اسید در طول زمان مورد مطالعه در دو جنس نر و ماده

بحث

مجموع بتاهیدروکسی بوتیریک اسید در هر دو جنس از زمان تولد تا هفته پنجم زمان تحقیق سیر صعودی داشته که از هفته ٦ تا ٧ سیر نزولی و سپس از هفته ٧ تا آخر سیر صعودی دارد این سیر نزولی به دلیل جابه جایی گوساله‌ها (استرس جابه جایی) از یک طرف گوساله دانی به طرف دیگر اتفاق افتاده است.

مقدار BHBA در هر دو جنس در طول زمان افزایش پیدا می‌کند با توجه به اطلاعات ثبت شده در مورد وزن گوساله‌ها (به جز چند مورد که مریض بود) در تمامی گوساله‌ها سیر صعودی داشت.

در مورد مقادیر مصرف کنسانتره که از روز هفتم شروع و در اختیار گوساله قرار داشت، تمامی مقادیر نیز سیر صعودی را نشان می‌داد.

Suárez Crettón **و همکاران طی** مقاله‌ای در دانشگاه Wageningen، توسعه شکمبه را به خاطر تحریک اسید چرب فرار(VFA) می‌داند که آن هم نتیجه تخمیر میکروارگانیسم‌های شکمبه است بوتیرات و کمتر پروپیونات بافت مخاطی شکمبه را تحریک می‌کنند زیرا از آنها به عنوان پایه انرژی در اپیتلیوم شکمبه استفاده می‌شود(٤).

در مطالعه‌ای که Quigley و همکاران (١٩٩٠) روی ١٦ گوساله ماده هولشتاین انجام داده‌اند تأکید کرده‌اند که BHBA خون گوساله‌های مورد آزمایش با افزایش مصرف غلات افزایش پیدا کرده است هرچند که در این مطالعه فوق تنها روی ١٦ رأس دام گرفته شده و فقط روی جنس ماده مطالعه صورت گرفته بود(٣).

در مطالعه‌ای که Suárez و همکاران در سال ٢٠٠٦ انجام دادند مقدار BHBA را به عنوان شاخص توسعه شکمبه مطرح نمودند. همچنین در این مطالعه گوساله‌هایی که کنسانتره بیشتری نسبت به گروه شاهد و سایر گروه‌های تحت مطالعه در یافت کرده بودند، بعد از کشتار در سن ٨ یا ١٢ هفتگی وزن شکمبه خالی آنها بطور معنی‌داری سنگین‌تر از گروه شاهد بود و در موقعیت کیسه پشتی شکمبه در گوساله‌هایی که کنسانتره بیشتری دریافت کرده بودند، افزایش بافت مخاطی و عضلانی افزایش طول و ضخامت پرزهای شکمبه مشاهده شده بود که این خود دلیلی است که افزایش مصرف کنسانتره باعث افزایش تولید VFA شده و در نتیجه توسعه و تکامل شکمبه می‌شود. این مطالعه روی ١٦٠ گوساله نر نژاد Holstein Friesian x Dutch Friesian انجام شده بود (٥).

همچنین مطالعه دیگری که توسط Quigley (٢٠٠١) مقدار BHBA را نمادی از پیشرفت شکمبه می‌داند و ارتباط معنی‌داری بین BHBA خون و توسعه شکمبه می‌داند در ضمن تأکید می‌کند که تا قبل از توسعه شکمبه، گوساله‌ها از گلوکز برای منبع انرژی استفاده می‌کرد و با توجه به توسعه شکمبه و نقش BHBA در عملکرد شکمبه، گوساله‌ها با تغذیه جدید منطبق شد در غیر اینصورت میزان رشد کاهش پیدا می‌کند(٦).

با توجه به اینکه در این تحقیق از ابتدای تولد تا پایان از شیرگیری هر هفته نمونه خون وزن گوساله و وزن مصرفی کنسانتره ثبت می‌شد می‌توان گفت که مقدار مصرف BHBA با میزان مصرف کنسانتره ارتباط معنی‌داری داشته هرچند که تعدادی از گوساله‌ها که دچار اسهال و یا دیگر بیماری‌ها شده بودند با کاهش میزان مصرف کنسانتره میزان BHBA خون نیز کاهش پیدا کرده بود.

میزان BHBA خون در گوساله مشابه گاو تغییر پیدا نکرده و با افزایش میزان مصرف کنسانتره میزان BHBA خون افزایش پیدا می‌کند. همچنین ارتباط معنی‌داری بین میزان رشد و میزان BHBAخون وجود دارد BHBA هم بخشی از متابولیسم Calf starter می‌باشد.

BHBA در بلوغ اپیتلیوم شکمبه و در تبدیل گوساله شیرخوار به گوساله نشخوارکننده موثر است. افزایش مصرف Calf starter با افزایش سن و در نتیجه با افزایش BHBA همخوانی دارد. مقدار BHBA در جنس نر نسبت به جنس ماده بیشتر بوده هر چند این تفاوت معنی‌دار نیست.

فهرست منابع

۱- نیکخـــواه، ع، محـــرری، ع (۱۳۷۵). تغذیـــه پـــروتئین در نشخوارکنندگان. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. فصل اول: ۱۰۹-۹۸.

۲- ضـــمیری، م، محـــرری، ع (۱۳۷۵)، فیزیولـــوژی گـــوارش در نشخوارکنندگان، مشهد: مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امـور دام ایلام: ۲۸، ۸٤، ۸٤-۸۵، ۱۰۰-۹۹.

3-Quigley, J. D., Caldwell, L.A. , Sinks, G. D., Heitmann, R. N., (1991): Change in Blood Glucose, Nonesterified Fatty Acids, and Ketones in Response to Weaning and Feed intake in Young Calves.(1991). J. Dairy Sci 74:250-257.

4-Suárez Crettón, B.J, (2006): Rumen development in veal (preruminant) calves. Wageningen University dissertation no. 4071 ,Wageningen, The Netherlands: 19-46.

5- Suárez B. J , Van Reenen. C. G , Gerrits W. J. J , Stockhofe , N , Dijkstra, J.(2006) : Effects of Supplementing Concentrates Differing in Carbohydrate Composition in Veal Calf Diets: II. Rumen Development. J. Dairy Sci. 89:4376-4386.

6- Quigley, J. D., III, L. A. Caldwell, G. D. Sinks, and R. N. Heitmann. 1991. Changes in blood glucose, non-esterified fatty acids, and ketones in response to weaning and feed intake in young calves. J. Dairy Sci. 74:250-257.