



## تأثیر ظرفیت بافری مخلوط ترکیبات معدنی بر ارزش اسیدزایی شکمبه ای جیره های با

### نسبت‌های مختلف علوفه به کنسانتره در شرایط برون تنی

جعفریور بروجنی<sup>۱</sup>، م. و کیلی<sup>۲</sup>، ع. دانش مسگران<sup>۳</sup>، م. و ناصریان<sup>۴</sup>، ع.ع.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

۲، ۳، ۴- عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

\* Vakili\_ar@yahoo.com

### چکیده

با استفاده از کشت برون تنی میکروارگانیسم های شکمبه، تأثیر ظرفیت بافری مخلوط ترکیبات معدنی بر ارزش اسیدزایی شکمبه ای جیره های با نسبت‌های مختلف علوفه به کنسانتره در قالب یک طرح کاملاً تصادفی بررسی شد. در این آزمایش از ۳ نوع جیره با نسبت های علوفه به کنسانتره ۵۰:۵۰، ۴۰:۶۰ و ۳۰:۷۰ و همچنین از ۴ مخلوط ترکیبات معدنی با ظرفیت بافری مختلف در مقادیر صفر، ۱ و ۲ درصد ماده خشک جیره، استفاده شد. تیمار ۱ به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون، بیشترین میزان pH مربوط به تیمار ۱۴ بود که تفاوت معنی داری با تیمار ۱ نداشت ( $P > 0.05$ ). کمترین مقدار ارزش اسیدزایی مربوط به تیمار ۶ بود که تفاوت معنی داری را با تیمار ۱ نداشت. از نظر مقدار ماده خشک ناپدید شده، هیچ یک از تیمارها تفاوت معنی داری با تیمار ۱ نداشتند. بر اساس نتایج حاصل، ترکیبات معدنی ۱ و ۲ که دارای بیشترین ظرفیت بافری بودند توانستند بار اسیدی ایجاد شده را به میزان بیشتری کاهش دهند.

واژگان کلیدی: ظرفیت بافری، ارزش اسیدزایی (AV)، pH، ماده خشک ناپدید شده

### مقدمه

یکی از مهمترین چالش ها در تغذیه گاوهای شیری فراهم کردن یک جیره با غلظت انرژی بالاست بدون اینکه اکوسیستم شکمبه، آسایش حیوان و عملکرد تولید آن به خطر بیافتد (۵). افزایش تأمین انرژی از طریق افزایش استفاده از مواد متراکم یا فیبر با تخمیر سریع، میتواند شکمبه را به سمت اسیدوز هدایت کند (۷). مطالعات انجام شده نشان دادند که pH شکمبه ای پائین، تجزیه پذیری فیبر را مهار می کند (۴) و این مهار تجزیه پذیری فیبر زمانی بیشتر است که pH برای مدت طولانی در زیر  $pH=5.7$  نگهداری شود (۶). بافرها در جیره غذایی نشخوارکنندگان به منظور تأمین pH شکمبه در دامنه‌ای که جهت فعالیت ارگانیسم‌های تجزیه کننده سلولز مطلوب باشد ( $pH=6-7$ )، به کار می‌روند. نیازها برای عوامل بافر در جیره‌های گاو شیری تابعی از ترشح بافر بزاقی، ظرفیت بافری خوراک و ارزش اسیدزایی خوراک است. افزودن بافر زمانی اهمیت می‌یابد که میزان بافر تولید شده در بزاق و همچنین ظرفیت بافری



مواد خوراکی خورده شده پائین باشد (۳). وادوا و همکاران (۲۰۰۱) یک تکنیک آزمایشگاهی را برای ارزیابی تولید و خنثی شدن اسید را به هنگام تخمیر مواد خوراکی ارائه نمودند، که بر پایه تخمین برون تنی بار اسیدی شکمبه (ارزش اسیدزایی) استوار است.

## مواد و روش‌ها

در این آزمایش تأثیر ظرفیت بافری مخلوط ترکیبات معدنی بر ارزش اسیدزایی شکمبه ای جیره های با نسبت‌های مختلف علوفه به کنسانتره در شرایط برون تنی (*in vitro*) تعیین شد. ترکیبات معدنی مورد آزمایش، مخلوطی از ۶ بافر بی کربنات سدیم، کربنات سدیم، کربنات کلسیم، کربنات منیزیم، اکسید منیزیم و بنتونیت سدیم در نسبت های به ترتیب ترکیب ۱: ۱، ۰/۴، ۰/۱۸، ۰/۲، ۰/۲ و ۰/۰۲؛ ترکیب ۲: ۱، ۰/۶۶، ۰/۶۶، ۰/۵، ۰/۳۳ و ۰/۱۶؛ ترکیب ۳: ۱، ۰/۳، ۰/۲۴، ۰/۲، ۰/۲ و ۰/۰۶ و ترکیب ۴: ۱، ۰/۸، ۰/۶، ۰/۶، ۰/۸ و ۰/۲ است. pH و ظرفیت بافری این مخلوط های ترکیبات معدنی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. جیره هایی که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند با نسبت های علوفه به کنسانتره ۵۰:۵۰ (CP=۱۷/۲۶، NDF=۴۰/۶۶، ADF=۲۲/۴۵ و Ash=۵/۷)، ۶۰:۴۰ (CP=۱۷/۷۶)، ۷۰:۳۰ (CP=۱۷/۰۸، ADF=۱۷/۱۴، NDF=۳۳/۸۱) و ۸۰:۲۰ (CP=۱۷/۲۹، ADF=۲۰/۸۴، NDF=۳۷/۱) بودند. کشت با ۳ میزان مخلوط ترکیبات معدنی (صفر، ۱ و ۲ درصد ماده خشک) انجام گرفت و تیمار ۵۰٪ کنسانتره بدون مخلوط ترکیبات معدنی (بافر)، به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. نحوه انجام آزمایش مطابق روش وادوا و همکاران (۸) است. میزان pH پس از انکوباسیون اندازه گیری شد. ۱ میلی لیتر از مایع رویی سانتریفوژ شده هر نمونه را برداشته و با ۱۰ میلی لیتر آب دیونایز (آب مقطر) رقیق کرده و در دستگاه اتوآنالایزر قرار داده و عدد کلسیم ثبت گردید. سپس حاصلضرب غلظت کلسیم در حجم مایع (۳۰ میلی لیتر) تقسیم بر وزن نمونه (۱ گرم) به عنوان ارزش اسیدزایی ظاهری محاسبه شد. محتوای هر ویال صاف گردید و ماده خشک باقی مانده اندازه گیری شد. پس از کسر این مقدار از وزن نمونه اولیه (۱ گرم)، درصد ناپدید شدن ماده خشک در شرایط برون تنی محاسبه شد. داده های این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار با استفاده از نرم افزار SAS (Ver. 9. 2) مورد بررسی قرار گرفتند و مقایسات میانگین تیمارها توسط آزمون حداقل تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

## نتیجه و بحث

نتایج حاصل از انکوباسیون برون تنی نمونه ها در جدول ۲ خلاصه شده است. تمامی تیمارها با تیمار ۱ مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون، تیمار ۱۴ نسبت به سایر تیمارها، pH محیط کشت را بهتر حفظ نمود. کمترین مقدار ارزش اسیدزایی مربوط به تیمار ۶ و پس از آن مربوط به تیمارهای ۸، ۲، ۴ و ۵ بود. بیشترین میزان ارزش اسیدزایی مربوط به تیمارهای ۱۸، ۱۷ و ۷ بود که تفاوت معنی داری با تیمار ۱ داشتند ( $P < 0.05$ ). به طور کلی می توان گفت مخلوط ترکیبات معدنی ۱ و ۲ که دارای بیشترین ظرفیت بافری بودند به خوبی



توانستند میزان بار اسیدی را کاهش دهند. در تأیید نتایج حاصل، عوامل بافری که دارای pK بالایی هستند بیشتر به عنوان عوامل قلیایی کننده در pH مایع شکمبه عمل می‌کنند و آنها حقیقتاً باعث افزایش مقاومت شکمبه به تغییرات pH خواهند شد (۳). بافرهای خوراکی به طور وسیعی به منظور بهبود اثرات مضر اسیدیته در جیره های با مواد متراکم بالا استفاده می‌شوند (۱ و ۲). اما پاسخ به بافرها متغیر و غیرقابل پیش بینی است.

**جدول ۱- pH و ظرفیت بافری مخلوط ترکیبات معدنی**

مخلوط ترکیبات معدنی			
نام مخلوط	۱	۲	۳
pH	۹/۴۴	۹/۶۷	۹/۳۳
ظرفیت بافری	۱۲۷/۷۳	۱۱۹/۴۳	۱۱۶/۵

**جدول ۲- تأثیر مخلوط بافر بر pH، ارزش اسیدزایی و درصد ناپدید شدن ماده خشک**

فراسنجه ها			
شماره تیمار	تیمار	pH	ارزش اسیدزایی (mg Ca g <sup>-1</sup> ration DM)
۱	جیره ۵۰٪ بدون بافر	۵/۶۵۰	۴/۲۹
۲	جیره ۶۰٪ بدون بافر	۵/۵۰۷*	۶/۶
۳	جیره ۷۰٪ بدون بافر	۵/۴۴۷*	۸/۲۵
۴	جیره ۶۰٪ بافر ۱ سطح ۱	۵/۵۷۷	۶/۶
۵	جیره ۷۰٪ بافر ۱ سطح ۱	۵/۵۱۰*	۶/۶
۶	جیره ۶۰٪ بافر ۱ سطح ۲	۵/۵۹۰	۵/۶۱
۷	جیره ۷۰٪ بافر ۱ سطح ۲	۵/۶۲۰	۱۵/۳۴۵*
۸	جیره ۶۰٪ بافر ۲ سطح ۱	۵/۵۹۲	۶/۴۳۵
۹	جیره ۷۰٪ بافر ۲ سطح ۱	۵/۴۹۵*	۱۰/۲۲*
۱۰	جیره ۶۰٪ بافر ۲ سطح ۲	۵/۶۰	۶/۹۳
۱۱	جیره ۷۰٪ بافر ۲ سطح ۲	۵/۵۴۲*	۷/۰۹۵
۱۲	جیره ۶۰٪ بافر ۳ سطح ۱	۵/۵۴۵*	۸/۵۸*
۱۳	جیره ۷۰٪ بافر ۳ سطح ۱	۵/۵۲۲*	۷/۵۹
۱۴	جیره ۶۰٪ بافر ۳ سطح ۲	۵/۶۳۰	۷/۰۹۵
۱۵	جیره ۷۰٪ بافر ۳ سطح ۲	۵/۵۴۵*	۱۰/۷۲۵*
۱۶	جیره ۶۰٪ بافر ۴ سطح ۱	۵/۵۷۲	۹/۵۷*
۱۷	جیره ۷۰٪ بافر ۴ سطح ۱	۵/۵۱۵*	۱۴/۶۸۵*
۱۸	جیره ۶۰٪ بافر ۴ سطح ۲	۵/۶۲۷	۱۴/۰۲۵*
۱۹	جیره ۷۰٪ بافر ۴ سطح ۲	۵/۵۸۰	۹/۹*
	SEM	۰/۰۴۶۰	۲/۰۶۹۶
	P-value	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۰۱

در هر ستون تیمارهای دارای علامت \* اختلاف معنی داری با تیمار ۱ دارند ( $P > 0.05$ )



## منابع

- 1- Coppock, C. E., G. T. Schelling, F. M. Byers, J. M. West, and J. M. Labore. 1986. A naturally occurring mineral as a buffer in the diet of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 69:111.
- 2- Danker, J. D., and G. D. Marx. 1980. Sodium bicarbonate in diets for milking Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 63:931
- 3- Erdman, R. A. 1988. Dietary buffering requirements of the lactating dairy cow: a review. *J. Dairy Sci.* 71: 3246.
- 4- Hoover, W. H. 1986. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *J. Dairy Sci.* 69: 2755–2766.
- 5- Krause KM, Oetzel GR (2006) Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. *Anim. Feed Sci. Tech.* 126:215-236.
- 6- Russell, J. B. 1998. The importance of pH in the regulation of ruminal acetate to propionate ratio and methane production in vitro. *J. Dairy Sci.* 81: 3222–3230.
- 7- Tajik J, Nazifi S (2011) Diagnosis of subacute ruminal acidosis: A review. *Asian J. Anim. Sci.* 5:80-90.
- 8- Wadhwa, D., Beck, N. F. G., Borgida, L. P., Dhanoa, M. S. and Dewhurst, R. J. 2001. Development of a simple in vitro assay for estimating net rumen acid load from diet ingredients. *J. Dairy Sci.* 84: 1109–1117.

### **The effect of buffering capacity of mixed inorganic compounds on rumen acidogenic value diets with different forage to concentrate ratio in vitro**

Mina Jafarpour Boroujeni<sup>1</sup>, Alireza Vakili<sup>2</sup>, Mohsen Danesh Mesgaran<sup>3</sup> and Abbasali Naserian<sup>4</sup>

**1. The graduate student, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad**

**2, 3, 4 members of the faculty of the Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad, Iran**

**\*Corresponding E- mail address: Vakili\_ar@yahoo.com**

#### **Abstract:**

Using in vitro cultures of rumen microorganisms, this study investigates the effects of buffering capacity inorganic compounds mixed on rumen acidogenic value diets with forage to concentrate ratios in a completely randomized design. For this experiment, 3 diets with forage to concentrate ratio of 50:50, 40:60 and 30:70 and also 4 mixtures of inorganic compounds with different buffering capacity at zero, 1 or 2 percent of the ration dry matter were used. Treatment 1 was considered as a control group. After 24 hours of incubation, the highest level of pH belongs to 14 treatment that was not significantly different from treatment 1 ( $P>0.05$ ). And the Lowest acidogenic value belongs to treatment 6 that was not significantly different from treatment 1. With regard to dry matter disappeared, none of the treatments had no significant difference with treatment 1. Based on the results obtained in this study, inorganic compounds 1 and 2, which had the most buffering capacity, reduced caused acidogenic value much more. Keywords: buffering capacity, acidogenic value (AV), pH, dry matter disappeared