

## استفاده از دی آمونیم فسفات به جای دی کلسیم فسفات در جیره گوساله‌های نر پرواری

محمد یگانه‌پرست<sup>۱</sup>، حمید امانلو<sup>۲</sup> و علی سلیمانی‌فر<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قم، عضو هیأت علمی دانشگاه زنجان،

تاریخ دریافت: ۸۳/۴/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۵/۲۹

### چکیده

در این آزمایش که در قالب آزمون t انجام شد، با استفاده از دو گروه هیجده راسی گوساله نر پرواری تأثیر جیره حاوی دی‌آمونیم فسفات با جیره حاوی دی کلسیم فسفات بر روی میزان افزایش وزن و غلظت کلسیم و فسفر سرم خون مورد مقایسه قرار گرفت. مدت آزمایش ۱۶۶ روز بود که طی آن گوساله‌ها هر ۱۵ روز یکبار توزین می‌شدند و غلظت کلسیم و فسفر سرم خون قبل از ارائه جیره‌های آزمایشی و در ماه پنجم آزمایش اندازه‌گیری شد. مقایسه میانگین‌ها میزان افزایش وزن گوساله‌های دو گروه مورد آزمون را در دوره‌های زمانی آزمایش نشان داد که جیره‌های آزمایشی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند و فقط در پنجمین دوره پانزده روزه اواسط آزمایش، گوساله‌هایی که جیره حاوی دی آمونیم فسفات را دریافت کرده بودند به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه مقابل، افزایش وزن بیشتری داشتند ( $P < 0/05$ ). میانگین افزایش وزن گوساله‌ها در مدت آزمایش ۱/۱۱۲ کیلوگرم در روز بود. مقایسه میانگین‌های غلظت کلسیم و فسفر سرم خون گوساله‌های دو گروه مورد آزمون نشان داد که تأثیر هر دو جیره بر غلظت کلسیم و فسفر سرم خون گوساله‌ها یکسان بوده و بین دو گروه هیچ تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که با در نظر گرفتن تمهیداتی می‌توان کل دی کلسیم فسفات جیره‌های غذایی گوساله‌های نر پرواری را با دی آمونیم فسفات جایگزین نمود.

**واژه‌های کلیدی:** گوساله نر پرواری، دی آمونیم فسفات و دی کلسیم فسفات

### مقدمه

وضعیت فسفر در جیره عملی دام‌ها به نوع و میزان مواد خوراکی مور استفاده بستگی دارد. هر قدر میزان استفاده از اقلام خوراکی چون علوفه، به‌ویژه علوفه گرامینه نظیر کاه غلات، قصیل جو یا علف ذرت سیلو شده، محصولات ریشه‌ای یا فرآورده‌های آن نظیر ملاس و تفاله چغندر قند، در جیره بیشتر باشد، میزان فسفر موجود در جیره کمتر خواهد بود. از آنجا که در علوفه مقدار کلسیم در حد متوسط و زیاد است نیاز حیوان

علفخوار به کلسیم بر طرف می‌شود ولی نیاز به فسفر همچنان باقی است و این در حالی است که منابع مرسوم فسفر، مقدار قابل توجهی کلسیم دارند و در آنها اغلب مقدار کلسیم بیشتر از فسفر است. یکی از این مکامل‌های فسفره فاقد کلسیم، دی آمونیم فسفات است. برخی از مزایای استفاده از دی آمونیم فسفات عبارتند از: به قیمت ارزان در دسترس بوده و در زراعت مورد استفاده قرار می‌گیرد، دانه‌های خاکستری رنگ آن کاملاً در آب قابل حل بوده و مخلوط کردن آن با جیره دام آسان است، دی

گوساله‌های تا یکساله ۳۰-۱۰ گرم، گاوهای بیش از یکساله ۴۰-۲۰ گرم، گاوهای خشک ۷۰-۳۰ گرم، گاوهای نر تخمی ۸۰-۳۰ گرم و برای گاوهای شیرده ۱۰۰-۴۰ گرم توصیه نمودند. پراساد و همکاران (۱۹۸۵)، مصرف دی آمونیم فسفات را در سیلوی کاه غنی شده مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند که در کاه سیلویی غنی شده با کربنات کلسیم، دی آمونیم فسفات یک گزینه خوب برای تنظیم نسبت کلسیم به فسفر نیست. همچنین کاراژیان و همکاران (۱۹۸۷) در جیره گوساله‌های نر پرواری استفاده از ژئولیت طبیعی به تنهایی و یا همراه با دی آمونیم فسفات را مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که میزان افزایش وزن به ترتیب ۱۸ و ۲۳/۶ درصد نسبت به شاهد بهبود یافت. همچنین بگدانی و همکاران (۱۹۸۳)، مقادیر ۴۶، ۹۳ و ۱۳۲ گرم دی آمونیم فسفات را در جیره روزانه گاوها و سلسارف و همکاران (۱۹۷۷)، نیز دی آمونیم فسفات را در غلظت ۰/۸ و ۳ درصد کل خوراک مصرفی گاوها مورد استفاده قرار دادند.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در یک پروراندی صنعتی گوساله به اجرا در آمد. به این منظور دو جایگاه به ابعاد مساوی هشت در بیست متر (شامل ۴۸ متر مربع سالن مسقف و ۱۲ مترمربع بهارند) آماده‌سازی شد. تعدادی گوساله نر دو رگ از بندرتکرمن خریداری و به محل آزمایش انتقال یافتند و پس از طی یک دوره ۳۶ روزه نگهداری و عادت‌پذیری، از دوره پیش آزمایش، کلیه گوساله‌ها توزین شده و از میان آنها تعداد هیجده جفت گوساله نر که اعضای هر جفت وزن مشابهی داشتند انتخاب گردیدند و هر یک از اعضا هر جفت، به یکی از دو جایگاه تخصیص یافتند و پس از گذراندن ۳۰ روز دوره پیش آزمایش، تغذیه هر گروه با یکی از جیره‌های آزمایشی آغاز شد. در جیره شماره یک از دی کلسیم فسفات، و در جیره شماره دو از دی آمونیم فسفات استفاده شد. از آنجایی که دی کلسیم فسفات حاوی کلسیم و فسفر بوده و فاقد ازت

آمونیم فسفات برای نشخوار کنندگان، ازت غیر پروتئینی تأمین می‌نماید و به دلیل داشتن خاصیت قلیایی می‌تواند تا حدی اسیدوز حاصل از تغذیه مقادیر زیاد غلات را کاهش دهد، همچنین منشأ حیوانی نداشته و از احتمال انتقال بیماری مبراست و ارزش بیولوژیکی آن نیز در کنار اسید فسفریک، و در رأس منابع فسفر است.

وندیکتف و همکاران (۱۹۷۳)، در یک آزمایش بروی گوساله‌های ۵-۴ ماهه، دی آمونیم فسفات را با منوکلسیم فسفات آمونیاکی شده مورد مقایسه قرار دادند و گزارش کردند که هر دو مکمل. سبب بهبود کمی در تعادل ازت، کلسیم و فسفر، هضم شکمبه‌ای و تولید گوشت شدند و هر دو مکمل، افزایش وزن و راندمان غذایی را بهبود دادند ولی دی آمونیم فسفات در بهبود افزایش وزن و راندام غذایی، مؤثرتر بود. همچنین آنکف و همکاران (۱۹۷۳) در یک آزمایش بر روی تلیسه‌ها، وضعیت جذب و ذخیره فسفر را در مورد سه جیره که جیره اول علف خشک، علوفه ذرت سیلو شده و کنسانتره، جیره دوم هیلاژ و کنسانتره و جیره سوم مخلوط حبه شده گیاه کامل جو، علف خرد شده و دی آمونیم فسفات بود، مورد مقایسه قرار دادند و گزارش کردند با وجودی که در هر سه گروه مصرف روزانه فسفر ۱۹ گرم بود مقدار جذب و ذخیره فسفر برای جیره اول ۲۶/۷ درصد، برای جیره دوم ۲۴/۵ درصد و برای جیره سوم ۷۲/۵ درصد بود. وندیکتف و همکاران (۱۹۷۸)، در یک آزمایش بر روی گاوهای شیری با جیره پایه یکسان، اوره. دی آمونیم فسفات و فسفات اوره را مورد مقایسه قرار دادند. آنها به جیره گروه اول روزانه ۴۰ گرم اوره، گروه دوم روزانه ۱۰۰ گرم دی آمونیم فسفات و گروه سوم روزانه ۱۰۰ گرم فسفات اوره افزودند و گزارش کردند که pH شکمبه در گروه اول ۶/۸، در گروه دوم ۷/۰۵ و در گروه سوم ۶/۹۳ بود، میزان تولید شیر گروه دوم از گروه اول ۶/۳ درصد بیشتر و از گروه سوم ۰/۸ درصد بیشتر بود. وندیکتف و مگمدف (۱۹۷۹) حد مجاز مصرف دی آمونیم فسفات را در جیره‌های دارای کمبود فسفر برای

از آنجا که گوساله در دو گروه هیجده راسی پرورش می‌یافتند، امکان توزین مقدار خوراک مصرفی به صورت انفرادی وجود نداشت و چون میزان کل خوراک مصرفی و نیز ضریب تبدیل غذایی، بدون وجود داده‌های انفرادی، فاقد واریانس است، امکان تجزیه آماری وجود نداشت. بنابراین تنها صفت تولیدی قابل تجزیه آماری، مقدار افزایش وزن گوساله‌ها بود که هر پانزده روز یکبار با توزین انفرادی گوساله‌ها تعیین می‌گردید. همچنین چهار روز قبل از شروع تغذیه با جیره‌های آزمایشی و ۱۲۷ روز پس از شروع آزمایش، از تمام گوساله‌ها خونگیری و غلظت کلسیم و فسفر در سرم خون اندازه‌گیری شد و اطلاعات حاصل با استفاده از آزمون *t* مورد مقایسه آماری قرار گرفت.

غیرپروتئینی است و نیز دی‌آمونیم فسفات حاوی ازت غیرپروتئینی و فسفر بوده و تأمین‌کننده کلسیم نیست در نتیجه برای توازن ازت و کلسیم جیره‌ها از اوره و کربنات کلسیم نیز استفاده گردید (جدول ۱). جیره غذایی در هر ماه، مطابق با افزایش وزن گوساله‌ها تغییر می‌کرد. همانطوری که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد، در جیره‌های هر ماه، مقادیر مواد خوراکی اصلی ثابت و به نحوی بود که بخش اعظم فسفر مورد نیاز را تأمین می‌کرد و کسری آن از طریق مکمل دی‌کلسیم فسفات و یا دی‌آمونیم فسفات تأمین می‌شد، بنابراین با در نظر گرفتن موارد فوق در هر دو جیره مقادیر انرژی، پروتئین حقیقی، ازت غیرپروتئینی، کلسیم، فسفر والیاف خام کاملاً یکسان بود.

جدول ۱- مقایسه مواد معدنی موجود در دی‌کلسیم فسفات و دی‌آمونیم فسفات.

معادل پروتئینی	کلسیم	فسفر	منیزیم	پتاسیم	گوگرد	فلوئور	آهن	منگنز	روی
۱/۱۵۹	۰/۵۲	۲۰/۶	۰/۴۶	۰/۰۱	۲/۱۶	۲۱۰۰	۱۲۴۰۰	۴۰۰	۱۰۰
۰	۲۲	۱۹/۳	۰/۵۹	۰/۰۷	۱/۱۴	۱۸۰۰	۱۴۴۰۰	۳۰۰	۱۰۰

در این جدول مقادیر معادل پروتئینی، کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم و گوگرد برحسب درصد و مقادیر فلوئور، آهن، منگنز و روی برحسب قسمت در میلیون است. (منبع: انجمن ملی تحقیقات<sup>۱</sup>، ۱۹۸۴).

جدول ۲- ترکیب جیره‌های غذایی در مه‌های مختلف آزمایش<sup>۱</sup>.

جیره غذایی ماه اول		جیره غذایی ماه دوم		جیره غذایی ماه سوم		جیره غذایی ماه چهارم		جیره غذایی ماه پنجم		اقلام خوراکی جیره <sup>۲</sup>
DCP <sup>۴</sup>	DAP <sup>۳</sup>	DCP	DAP	DCP	DAP	DCP	DAP	DCP	DAP	
۰/۸۱	۰/۸۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۸۵	۰/۸۵	یونجه خشک (کیلوگرم)
۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۹	۰/۹	۱/۱۱	۱/۱۱	۱	۱	۰/۸	۰/۸	کاه گندم (کیلوگرم)
۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۷۶	۱/۷۶	۱/۹۹	۱/۹۹	۲/۱۵	۲/۱۵	۲/۲۶	۲/۲۶	تفاله چغندر خشک همراه یا ملاس (کیلوگرم) <sup>۵</sup>
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۳۶	آرد دانه ذرت (کیلوگرم)
۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۷۵	۱/۷۵	۲/۰۷	۲/۰۷	۲/۲۴	۲/۲۴	آرد دانه جو (کیلوگرم)
۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۶۳	۱/۶۳	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۹	۱/۸۹	۲/۴۳	۲/۴۳	ضایعات ماکارونی (کیلوگرم)
۱۵/۴	۱۵/۴	۱۷/۶	۱۷/۶	۱۹/۹	۱۹/۹	۲۱/۵	۲۱/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	نمک یددار (گرم) <sup>۶</sup>
۰	۴۲	۰	۳۴/۴	۰	۳۲/۴	۰	۲۶/۱	۰	۲۶	دی‌آمونیم فسفات (گرم)
۴۴/۹	۰	۳۶/۸	۰	۳۴/۶	۰	۲۸/۱	۰	۲۷/۸	۰	دی‌کلسیم فسفات (گرم)
۳۱/۲	۵۹/۵	۲۷	۴۴/۲	۸/۳	۳۰/۲	۱۳/۲	۳۱	۱۳/۳	۳۰/۸	کربنات کلسیم (گرم)
۶۵/۸	۴۸/۸	۴۳/۱	۲۹/۲	۲۰/۳	۷/۳	۱۰/۵	۰	۱۰/۵	۰	اوره (گرم)
۶/۱۷	۶/۱۸	۷/۰۳	۷/۰۴	۷/۹۴	۷/۹۵	۸/۵۷	۸/۵۸	۹/۰۲	۹/۰۲	وزن ماده خشک (کیوگرم)

ادامه جدول ۲-

۲۴/۴۸	۲۴/۴۸	۲۲/۵۷	۲۲/۵۷	۲۰/۳۱	۲۰/۳۱	۱۷/۹۹	۱۷/۹۹	۱۵/۷۹	۱۵/۷۹	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری)
۱/۰۵	۱/۰۵	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۶	۰/۸۶	پروتئین خام (کیلوگرم)
۱/۴۴	۱/۴۴	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۱۲	۱/۱۲	الیاف خام (کیلوگرم)
۳۸/۳	۳۸/۳	۳۹/۸	۳۹/۸	۳۹/۷	۳۹/۷	۴۰/۹	۴۰/۹	۴۲/۱	۴۲/۱	کلسیم (گرم)
۲۲	۲۲	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۰	۲۰	۱۹/۱	۱۹/۱	۱۹/۲	۱۹/۲	فسفر (گرم)
۲۳/۷۳	۲۳/۷۳	۲۴/۸۴	۲۴/۸۴	۳۲/۵۳	۳۲/۵۳	۳۶/۱۷	۳۶/۱۷	۴۳/۹۳	۴۳/۹۳	نسبت فسفر مکملی جیره (درصد) <sup>۷</sup>

۱- جیره‌ها برای افزایش روزانه ۱/۳۶ کیلومتر تنظیم شده‌اند.

۲- وزن اقلام خوراکی در هر جیره برای یک رأس در روز و براساس صد در صد ماده خشک است.

۳- DAP یعنی جیره‌ای که حاوی دی آمونیم فسفات است.

۴- DCP یعنی جیره‌ای که حاوی دی کلسیم فسفات است.

۵- در این جیره‌ها به طور کلی درصد تفاله چغندر خشک شده همراه با ملاس در حدود ۲۵ درصد ماده شک جیره منظور شد.

۶- با توجه به این که آب آشامیدنی گوساله‌ها نسبتاً شور بود، فقط معادل ۰/۲۵ درصد جیره، نمک یددار با جیره مخلوط می‌شد و سنگ نمک اضافی نیز به صورت لیسیدنی در دسترس گوساله‌ها قرار داشت.

۷- نسبت فسفر مکملی جیره، یعنی درصدی از فسفر جیره که از طریق دی آمونیم فسفات و یا دی کلسیم فسفات تأمین می‌شود.

## نتایج

میانگین وزن گوساله‌ها در شروع آزمایش ۲۶۱/۷ کیلوگرم رسید. در جدول ۳ دوره‌های زمانی آزمایش کیلوگرم بود که در پایان آزمایش به‌طور میانگین به ۴۴۷/۲ کیلوگرم معرفي شده‌اند.

### جدول ۳- معرفي دوره‌های زمانی آزمایش.

شماره دوره	تاریخ شروع	تاریخ خاتمه	طول مدت دوره (روز)
دوره پیش آزمایش	۷۸/۹/۷	۷۸/۱۰/۶	۳۰
دوره اول	۷۸/۱۰/۷	۷۸/۱۰/۲۲	۱۶
دوره دوم	۷۸/۱۰/۲۳	۷۸/۱۱/۲۲	۳۰
دوره سوم	۷۸/۱۱/۲۳	۷۸/۱۲/۷	۱۵
جمع دوره‌های اول، دوم و سوم	۷۸/۱۰/۷	۷۸/۱۲/۷	۶۱
دوره چهارم	۷۸/۱۲/۸	۷۸/۱۲/۲۲	۱۵
دوره پنجم	۷۸/۱۲/۲۳	۷۹/۱/۷	۱۴
دوره ششم	۷۹/۱/۸	۷۹/۱/۲۲	۱۵
دوره هفتم	۷۹/۱/۲۳	۷۹/۲/۷	۱۶
جمع دوره‌های چهارم، پنجم، ششم و هفتم	۷۸/۱۲/۸	۷۹/۲/۷	۶۰
دوره هشتم	۷۹/۲/۸	۷۹/۲/۲۲	۱۵
دوره نهم	۷۹/۲/۲۳	۷۹/۳/۷	۱۶
دوره دهم	۷۹/۳/۸	۷۹/۳/۲۱	۱۴
جمع دوره‌های هشتم، نهم و دهم	۷۹/۲/۸	۷۹/۳/۲۱	۴۵
کل دوره آزمایش (جمع کل دوره‌ها)	۷۸/۱۰/۷	۷۹/۳/۲۱	۱۶۶

نتایج مقایسه میانگین‌های مقدار افزایش وزن گوساله‌های دو گروه مورد آزمون در دوره‌های زمانی آزمایش در جدول ۴ ارائه گردیده است. مقایسه مقادیر  $t$  جفتی و غیرجفتی محاسبه شده با مقادیر  $t$  جدول نشان می‌دهد که فقط در مجموع دوره‌های اول، دوم و سوم توزین و در دوره پنجم توزین بین دو گروه گوساله‌های مورد آزمون از نظر مقدار افزایش وزن تفاوت معنی‌دار وجود دارد ( $P < 0/05$ ) و در مورد سایر مقاطع زمانی توزین و نیز در مجموع کل دوره آزمایش، در بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتایج مقایسه میانگین‌های غلظت کلسیم و فسفر سرم خون گوساله‌های دو گروه مورد آزمون در جدول ۵ ارائه گردیده است. لازم به توضیح است که در خونگیری دوره پیش آزمایش این

تحقیق، به دلیل این که تعدادی از نمونه‌ها به خاطر سردی هوا و لخته شدن سریع، سرم کافی جهت تعیین مقادیر کلسیم و فسفر ارائه نمودند، از ۱۸ جفت گوساله نر مورد آزمون، تنها ده جفت دارای اطلاعات کامل بوده و در مقایسه و در مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون  $t$  جفتی شرکت داده شدند ولی در مقایسه میانگین از طریق آزمون  $t$  غیرجفتی تمام داده‌ها مورد استفاده قرار گرفتند و مشاهده شد که تأثیر جیره‌های حاوی هر یک از مکمل‌های دی کلسیم فسفات و دی آمونیم فسفات بر غلظت کلسیم و فسفر سرم خون گوساله‌های مورد آزمون یکسال بوده و تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ).

جدول ۴- مقایسه مقدار افزایش وزن گوساله‌های دو گروه مورد آزمون برحسب کیلومتر در دوره‌های زمانی آزمایش.

مقدار $t$	درجه آزادی	روش محاسبه مقدار $t$	مقادیر میانگین و انحراف معیار در گروه ...		مقایسه میزان افزایش وزن گوساله‌های دو گروه مورد آزمون در ...
			روش محاسبه مقدار $t$	مقدار $t$	
			DCP	DAP	
۰/۲۱۸۶ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۲۲/۳۹±۹/۰۶	۲۱/۸۹±۵/۹۷	دوره پیش آزمایش
۰/۱۹۵۵ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۲۲/۳۹±۹/۰۶	۲۱/۸۹±۵/۹۷	دوره پیش آزمایش
۰/۵۱۷۵ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۶/۶۷±۵/۰۶	۲۰/۱۱±۶/۲۲	دوره اول
۰/۸۲۲ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۶/۶۷±۵/۰۶	۲۰/۱۱±۶/۲۲	دوره اول
۱/۶۸۱۹ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۳۰/۶۱±۱۰/۲۱	۳۶/۳۹±۱۱/۱	دوره دوم
۱/۶۲۶ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۳۰/۶۱±۱۰/۲۱	۳۶/۳۹±۱۱/۱	دوره دوم
۱/۷۱۸۳ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۷±۹/۰۲	۲۲/۳۳±۱۰/۷۶	دوره سوم
۱/۶۱۱ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۷±۹/۰۲	۲۲/۳۳±۱۰/۷۶	دوره سوم
۲/۵۴۱۳ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۶۴/۲۸±۱۶/۳۱	۷۸/۸۳±۱۷/۵۳	مجموع دوره‌های اول، دوم و سوم
۲/۵۹۷ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۶۴/۲۸±۱۶/۳۱	۷۸/۸۳±۱۷/۵۳	مجموع دوره‌های اول، دوم و سوم
۰/۷۶۸۷ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۲۰/۵±۸/۷۹	۱۹/۲۲±۷/۶۵	دوره چهارم
۰/۷۶۵۱ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۲۰/۵±۸/۷۹	۱۹/۲۲±۷/۶۵	دوره چهارم
۲/۳۳۹*	۱۷	جفتی	۸/۳۹±۸/۸۱	۱۴/۵۶±۷/۳۷	دوره پنجم
۲/۲۷۸*	۳۴	غیر جفتی	۸/۳۹±۸/۸۱	۱۴/۵۶±۷/۳۷	دوره پنجم
۰/۴۳۳۶ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۷/۵±۹/۹۱	۱۶/۲۸±۷/۶۱	دوره ششم
۰/۴۱۵ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۷/۵±۹/۹۱	۱۶/۲۸±۷/۶۱	دوره ششم
۰/۸۰۲۸ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۲۰/۲۸±۱۱/۱۱	۱۷/۰۶±۱۰/۱	دوره هفتم
۰/۹۱ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۲۰/۲۸±۱۱/۱۱	۱۷/۰۶±۱۰/۱	دوره هفتم
۰/۰۶۷۴ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۶۶/۶۷±۲۱/۴۴	۶۷/۱۱±۱۴/۰۲	مجموع دوره‌های ۴، ۵، ۶ و ۷
۰/۰۷۳ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۶۶/۶۷±۲۱/۴۴	۶۷/۱۱±۱۴/۰۲	مجموع دوره‌های ۴، ۵، ۶ و ۷
۰/۷۵۶۲ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۳/۵۶±۷/۵	۱۵±۶/۷۱	دوره هشتم
۰/۶۰۹ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۳/۵۶±۷/۵	۱۵±۶/۷۱	دوره هشتم

۰/۰۲۴ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۶/۳۳±۸/۰۱	۱۶/۲۸±۷/۳۸	دوره نهم
۰/۰۲۲ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۶/۳۳±۸/۰۱	۱۶/۲۸±۷/۳۸	دوره نهم
۱/۷۶۵ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۹/۱۱±۷/۲۹	۱۳/۷۸±۸/۹۷	دوره دهم
۱/۹۵۷ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۹/۱۱±۷/۲۹	۱۳/۷۸±۸/۹۷	دوره دهم
۰/۸۷۶ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۴۹±۱۲/۶۴	۴۵/۰۶±۱۳/۰۹	مجموع دوره‌های ۸، ۹ و ۱۰
۰/۹۲ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۴۹±۱۲/۶۴	۴۵/۰۶±۱۳/۰۹	مجموع دوره‌های ۸، ۹ و ۱۰
۰/۸۵۴۵ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۷۹/۹۴±۴۳/۸۵	۱۹۱±۲۷/۲۴	مجموع دوره‌های دهگانه آزمایش
۰/۹۰۹ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۷۹/۹۴±۴۳/۸۵	۱۹۱±۲۷/۲۴	مجموع دوره‌های دهگانه آزمایش

جدول ۵- خلاصه مقایسه میانگین‌های غلظت کلسیم و فسفر سرم خون گوساله‌های دو گروه مورد آزمون در شروع و اواخر آزمایش.

مقدار t	درجه آزادی	روش محاسبه مقدار t	مقادیر میانگین و انحراف معیار در گروه ...		مقایسه مورد بررسی
			DCP	DAP	
۰/۲۱۸۶ <sup>NS</sup>	۹	جفتی	۹/۶۴±۰/۷	۱۰/۰۲±۰/۴۵۹	غلظت کلسیم سرم خون گوساله‌های دو گروه در آغاز آزمایش
۰/۱۹۵۵ <sup>NS</sup>	۲۶	غیر جفتی	۹/۵۵±۰/۶۹	۹/۸۵±۰/۵۵۴	غلظت کلسیم سرم خون گوساله‌های دو گروه در آغاز آزمایش
۰/۵۱۷۵ <sup>NS</sup>	۹	جفتی	۷/۷۲±۰/۷۵۸	۷/۱±۰/۹۷۶	غلظت فسفر سرم خون گوساله‌های دو گروه در آغاز آزمایش
۰/۸۲۲ <sup>NS</sup>	۲۶	غیر جفتی	۷/۴±۰/۹۸۷	۶/۹۵±۰/۸۸۱	غلظت فسفر سرم خون گوساله‌های دو گروه در آغاز آزمایش
۱/۶۸۱۹ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۱۰/۳۲±۰/۵۷۸	۱۰/۳۶±۰/۳۶۵	غلظت کلسیم سرم خون گوساله‌های دو گروه در اواخر آزمایش
۱/۶۲۶ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۱۰/۳۲±۰/۵۷۸	۱۰/۳۶±۰/۳۶۵	غلظت کلسیم سرم خون گوساله‌های دو گروه در اواخر آزمایش
۱/۷۱۸۳ <sup>NS</sup>	۱۷	جفتی	۹/۷۷±۱/۰۰۲	۹/۵۲±۰/۶۶۵	غلظت فسفر سرم خون گوساله‌های دو گروه در اواخر آزمایش
۱/۶۱۱ <sup>NS</sup>	۳۴	غیر جفتی	۹/۷۷±۱/۰۰۲	۹/۵۲±۰/۶۶۵	غلظت فسفر سرم خون گوساله‌های دو گروه در اواخر آزمایش

غلظت کلسیم و فسفر سرم خون برحسب میلی‌گرم بر دسی لیتر است.

## بحث

جهت بررسی امکان به کار بردن دی آمونیم فسفات در جیره گوساله‌های نر پروراری این آزمایش طراحی گردید. همچنین لازم بود که کاربرد این ماده غذایی در جیره با یک منبع مرسوم فسفر به‌عنوان شاهد مقایسه گردد، به این منظور دی کلسیم فسفات انتخاب شد و دو جیره فرموله گردید و تأثیر آنها بر مقدار افزایش وزن و غلظت کلسیم و فسفر سرم خون گوساله‌های نر پروراری مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت.

در خصوص مقایسه اثر دو جیره بر میزان وزن گوساله‌های نر پروراری مورد آزمون طبق جدول ۴، مشاهده می‌گردد که به جز در مورد دوره پنجم و مجموع دوره‌های اول، دوم و سوم که افزایش وزن گوساله‌هایی که جیره حاوی دی آمونیم فسفات را مصرف کرده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ( $P < 0/05$ )، در سایر دوره‌های

دهگانه توزین و مجموع کل دوره‌های دهگانه (یعنی کل دوره ۱۶۶ روزه مصرف جیره‌های آزمایشی)، هیچ تفاوت معنی‌داری بین دو گروه گوساله‌های مورد آزمون وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که از نظر صفت مقدار افزایش وزن، دی آمونیم فسفات با دی کلسیم فسفات قابل مقایسه بوده و می‌توان با تمهیداتی به‌عنوان منبع خوبی از فسفر مورد استفاده قرار گیرد. این نتیجه با نتایج آزمایش‌های ونديکتف و همکاران (۱۹۷۳ و ۱۹۷۸) و کارژیان و همکاران (۱۹۸۷)، که دی آمونیم فسفات را در جیره‌های آزمایشی گاو به کار برده و نتایج مثبتی را گزارش نمودند، تطابق دارد. نکته قابل ذکر دیگر این است که این آزمایش در قالب آزمون t جفتی انجام شد ولی همین آزمایش از طریق آزمون t غیر جفتی با توجه به تصادفی نمودن طبقه‌ای نمونه‌ها نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و همین‌طور که در

جدول‌های ۴ و ۵ مشاهده می‌شود در هیچ موردی نتایج حاصل از آزمون t جفتی و غیرجفتی تفاوتی نداشته و هر دو یک نتیجه مشابه را نشان دادند، در نتیجه به نظر می‌رسد که جفتی کردن این طرح ضروری نبوده است.

در خصوص محاسبات اقتصادی جیره‌ها با توجه به یکسان بودن اقلام اصلی خوراکی طبق محاسبه انجام شده و براساس قیمت‌های جاری سال ۱۳۸۳، بخش اصلی خوراک برای هر رأس گوساله در مدت آزمایش حدود یکصد و بیست و پنج هزار تومان هزینه در بر دارد اما در بخش مکملی جیره شامل دی آمونیم فسفات یا دی کلسیم فسفات، اوره و کربنات کلسیم در مدت آزمایش برای هر رأس گوساله دریافت کننده جیره حاوی دی آمونیم فسفات و دی کلسیم فسفات به ترتیب ۴ و ۱۷ هزار ریال هزینه شد و از آنجا که طبق جدول ۴ به ترتیب منجر به ۱۹۱ و ۱۷۹/۹۴ کیلوگرم افزایش وزن شد، هزینه خوراک برای هر کیلوگرم افزایش وزن در گروه دریافت کننده جیره‌های حاوی دی آمونیم فسفات و دی کلسیم فسفات به ترتیب ۶۵۶۵ و ۷۰۴۱ ریال بود که البته این موارد به دلیل نداشتن داده‌های انفرادی و تکرار، قابل آنالیز و تجزیه واریانس نیست، اما از نظر عددی مشاهده می‌شود

که استفاده از جیره حاوی دی آمونیم فسفات در مقایسه با جیره حاوی دی کلسیم فسفات موجب ۶/۸ درصد کاهش در هزینه خوراک برای هر کیلوگرم افزایش وزن گردید که با یافته‌های کاراژیان و همکاران (۱۹۸۷)، که هزینه خوراک برای هر کیلوگرم افزایش وزن در مورد گوساله‌های دریافت کننده زئولیت طبیعی به تنهایی یا همراه با دی آمونیم فسفات را به ترتیب ۱۵/۳ و ۱۹/۱ درصد کمتر از شاهد ارزیابی کردند، تا حدی مطابقت داشت.

در خصوص مقایسه تأثیر دو جیره حاوی منابع متفاوت فسفر بر غلظت کلسیم و فسفر سرم خون، گوساله‌های نر دو گروه آزمایشی در دو مقطع قبل و بعد از ارائه جیره‌های غذایی مورد آزمون، مشاهده گردید که در هر دو مقطع زمانی، بین دو گروه مورد نظر تفاوت معنی‌داری وجود نداشته و هر دو جیره، وضعیت کلسیم و فسفر سرم خون گوساله‌ها را به‌طور مشابهی تغییر داده بودند، پس می‌توان نتیجه گرفت که از نظر این صفت نیز دی آمونیم فسفات با دی کلسیم فسفات قابل مقایسه بوده و می‌توان به‌عنوان منبع مناسب از فسفر مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع

1. Annenkov, B.N., Dukhin, I.P. Madison, V.L. Novomlinskaya, V.S. and Bezyaychnyi, N.L. 1973. Phosphorous metabolism in calves on different rations. Doklady vsesoyuznoi ordena lenina akademü selsroknosyaistvennykh nauk, No. 6: 28-30 (Russian).
2. Bogdani, D.H., Habibi, S. and Sejdari, I. 1983. Role of diammonium phosphate in balancing protein and mineral contents in the feed for rearing beef cattle. Buletinü shkecave zooternike veterinare, N0. 1:23 - 33 (Albanian).
3. Karadzhyan, A.M., Kagramanyan, D.A. and Markaryan, G.S. 1987. Combined effect of natural zeolite and diammonium phosphate on growth of fattening bull calves. Trudy erevanskogo zooveterinarnogo instituta, No. 60:32 - 34 (Russian).
4. NRC., Nationa Research Council, Nutrient requirements of beef cattle. 1984. National academy of science. Washington D.C. USA.
5. Prasad, R., Agrawal, I.S. and Verma, M.L. 1985. The effect of lime treatment of wheat straw and its supplementation with diammonium phosphate on growth in heifers. Indian journal of animal nutrition, No 2:3, 114 -119.
6. Slesarev, I.K., Kvetrovskü, G.I. Belskü, P.I. and Semanov, A.D. 1977. Feed mixtures supplemented with urea diammonium phosphate in diets for cattle. Zhivotnovodstvo, No.1:49 - 51 (Russian).
7. Venediktov, A.M., Magomedov, M.Sh., and Grishin, F.A. 1973. Ammoniated monocalcium phosphate as a supplement for livestock. Khimiya V selskom khozyaistve, 11:10, 786-788 (Russian).
8. Venediktov, A.M., Magomedov, M.Sh. Chupin, N.F., and Zhukov, V.F. 1978. Urea phosphate for feeding dairy cows. Khimiya v selskom Khozyaistve, No. 16:8, 53-55 (Russian).
9. Venediktov, A.M., and Magomedov, M.Sh. 1979. Significance of fodder phosphates. Zhivotnovodstvo, No. 10: 44 - 46 (Russian).

## **Replacing of dicalcium phosphate by diammonium phosphate in the diet of fattening young male cattle**

**M. Yeganeparast<sup>1</sup>, H. Amanlou<sup>2</sup> and A. Soleimanifar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Agricultural Research center and Natural Resources, Ghom province,

<sup>2</sup>Faculty member of Zanjan Univ., Zanjan

---

---

### **Abstract**

One t-test experiment was conducted with two rations including diammonium phosphate or dicalcium phosphate. Eighteen fattening young male cattle were used in each experimental group for 166 day experimental period. The animals were weighted every two weeks and serum calcium and phosphorous concentrations were measured before and during the 5<sup>th</sup> month of experiment. Average daily gain of the animals was 1.112 kg. There was not any significant differences of body weight gain between the diets in most of the periods except for the 5<sup>th</sup> period which, the diet contained diammonium phosphate had significantly higher weight gain ( $P < 0.05$ ). Average serum calcium and phosphorous concentrations of two experimental groups were similar with no significant differences between them ( $P > 0.05$ ). It is concluded that, by taking some considerations dicalcium phosphate can be completely replaced by diammonium phosphate in the diets of fattening young male cattle.

**Keywords:** Fattening young male cattle; Diammonium phosphate; Dicalcium phosphate