نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد هشتم، شماره اول، ۱۳۹۹
http://ejrr.gau.ac.ir
۳۵-٤٨

# تاثیر مکمل شیر روماک اکسترا بر عملکرد و رفتارهای تغذیه‌ای و غیر تغذیه‌ای گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

**شبنم دلیر[۱]، *حمید محمدزاده[۲]، اکبر تقی‌زاده[۳] و حمید پایا[۲]**

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، [۲]استادیار و [۳]استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت: ۹۸/۸/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۲۷

**چکیده**

**سابقه و هدف:** گوساله‌های شیرخواردر چند هفته اول زندگی به‌دلیل عدم توسعه کامل شکمبه قادر بـه مصـرف کـافی خـوراک جامد نبوده و لذا در این دوره شیر یا جایگزین شیر، مهم‌ترین منابع تامین انرژی و پروتئین و دیگـر مـواد مغـذی بـرای رشـد و سلامتی و عملکرد مناسب گوساله می‌باشند. اما کمبود برخی ویتامین‌ها و مواد معدنی در شیر، باعث بروز مشـکلاتی در رشـد و سلامتی گوساله‌های شیرخوار می‌شود. از طرفی میزان تولید ویتامین گروه B در گوساله‌های تازه متولد شده به دلیل توسعه نیافتن کامل دستگاه گوارش کافی نیست. لذا این مطالعه به منظور بررسی تاثیر مکمل ویتامینی و معدنی شیر (روماک اکسترا) بر عملکرد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** مکمل شیر روماک اکسترا از شرکت سها آگرین تک تهیه شد که متشکل از ویتامین‌های محلول در آب و محلول در چربی، مواد معدنی (میکروالمنت‌ها) و پروبیوتیک می‌باشد. در این طرح از ۳۰ راس گوساله شیرخوار هلشتاین استفاده شد که طی ٦۰ روز (٤ دوره ۱۵ روزه) در باکس‌های انفرادی مورد بررسی قرار گرفتند. این پژوهش به صورت طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار به این شرح انجام شد: ۱- تیمار شاهد بدون اضافه کردن مکمل ویتامینی و مواد معدنی روماک اکسترا ۲- اضافه کـردن ۱۵ گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی روماک اکسترا در هر لیتر شیر ۳- اضافه کردن ۲۵ گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی رومـاک اکسترا در هر لیتر شیر. شیر کامل برای تغذیه گوساله‌ها در دو وعده ۹ صبح و ۵ عصر به گوساله‌ها ارائه شد. خوراک آغـازین از لحاظ پروتئین (۲۰ درصد) و انرژی (۳/۳ مگاکالری بر کیلوگرم) و ترکیبات غذایی در بین تیمارها یکسان بود و گوساله‌ها از روز سوم طرح دسترسی آزاد به خوراک آغازین و آب داشـتند. تجزیـه و تحلیـل داده‌هـای مصـرف اسـتارتر، وزن، ضـریب تبـدیل، رفتارهای تغذیه‌ای، صفات رشد و پارامترهای خونی توسط نرم‌افزار آماری SAS و رویه Mixed انجام شد.

**یافته‌ها:** تغییرات وزن بدن و افزایش وزن روزانه در بین گوساله‌های دریافت کننده مکمل و گروه شاهد معنی‌دار نشد (P>۰/۰۵). میزان مصرف استارتر در تیمار شاهد نسبت به دو تیمار دیگر بیشتر بود (P<۰/۰۵). همچنین طول مدت زمان خوردن استارتر در گروه شاهد هم نسبت به دو تیمار دیگر بیشتر شد (P<۰/۰۵). مکمل روماک اکسترا تاثیر معنی‌داری بر طول مدت زمان خـوردن آب و کاه نداشت (P>۰/۰۵). همچنین تفاوت معنی‌دار بین مـدت زمـان اسـتراحت و ایسـتادن در بـین تیمارهـا مشـاهده نشـد (P>۰/۰۵) غلظت آلبومین، گلوکز و بتاهیدروکسی‌بوتیرات خون تحت تاثیر مکمل قرار نگرفت (P>۰/۰۵). اما غلظـت پـروتئین

*نویسنده مسئول: hamidmhz@tabrizu.ac.ir

تام و نیتروژن اوره‌ای خون در تیمار شاهد نسبت به تیمارهای دریافت کننده مکمل بیشتر شد (P<۰/۰۵). قابلیت هضم ماده خشک و ضریب تبدیل در تیمارهای دریافت کننده مکمل بیشتر از گروه شاهد گردید (P<۰/۰۵).

**نتیجه‌گیری:** به‌طورکلی، علی‌رغم کاهش در مقدار مصرف خوراک و زمان صرف شده برای مصرف استارتر، بدلیل بهبود ضریب تبدیل و قابلیت هضم مواد مغذی، مقادیر وزن نهایی و افزایش وزن روزانه گوساله‌های دریافت کننده افزودنی مشابه با تیمار شاهد بود که نشان‌دهنده بهبود عملکرد در گوساله های دریافت کننده مکمل روماک استرا است.

***واژه‌های کلیدی:*** استارتر، پروبیوتیک، گوساله‌های شیرخوار، مواد معدنی، ویتامین

## مقدمه

با توجه به اینکه پرورش گوساله‌ها از مهم‌ترین و حساس‌ترین برنامه‌های مدیریتی در مزارع پرورش دام‌های شیری بوده و گوساله‌ها در سال‌های آینده سوددهی اصلی مزارع به شمار می‌روند، به کار بردن راه‌کارهای تغذیه‌ای صحیح برای رشد و سلامت بهتر آن‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است. گوساله‌ها در چند هفته اول زندگی به دلیل عدم توسعه کامل شکمبه قادر به مصرف خوراک جامد کافی نیستند. بنابراین در این دوره شیر یا جایگزین شیر، مهم‌ترین منابع تامین انرژی و پروتئین و دیگر مواد لازم برای رشد و سلامتی و عملکرد مناسب گوساله می‌باشد (۱). کمبود این ویتامین‌ها و مواد معدنی باعث بروز مشکلاتی در رشد و سلامتی گوساله‌های شیرخوار می‌شود. از طرفی میزان تولید ویتامین گروه B در گوساله‌های تازه متولد شده به دلیل توسعه نیافتن کامل دستگاه گوارش (شکمبه و نگاری) کافی نیست (۲۲).

وونک و همکاران (۲۰۰۳) اظهار داشتند که مقادیر نیاسین ($B_3$)، پانتوتنیک اسید ($B_5$)، ویتامین $B_6$، ویتامین C، فولات، و ویتامین‌های E و K شیر کم بوده و لذا گوساله‌ها نمی‌توانند تمامی ویتامین‌های مورد نیاز را به مقدار کافی از رژیم غذایی مایع دریافت کنند (۲۲).

سالس و همکاران (۲۰۱٤) با اضافه کردن (۰/۸۰ میلی‌گرم/ روز) سلنیوم در شیر یا جیره گوساله‌های شیرخوار (جرزی × هلشتاین) مشاهده کردند که غلظت سلنیوم خون در حیواناتی که مکمل سلنیوم دریافت می‌کردند نسبت به گروه شاهد (گوساله‌های بدون دریافت مکمل سلنیوم) بیشتر بود. همچنین در آن آزمایش فعالیت فاگوسیتوزی ماکروفاژها در گوساله‌های دریافت کننده مکمل، بخصوص تیمار دریافت کننده مکمل از طریق شیر نسبت به گروه شاهد بیشتر بود (۱٦).

نونک و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که تغذیه جایگزین شیر حاوی ویتامین‌های محلول در چربی و مواد معدنی توسط گوساله‌های شیرخوار در سه تیمار گوساله‌های بدون رشد (۰/۱۱ کیلوگرم در روز)، گوساله‌های با رشد پایین (۰/۵۸ کیلوگرم در روز) و گوساله‌های با رشد بالا (۱/۱٦ کیلوگرم در روز) در طی ۷ هفته باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار در وزن بدن شد به طوری که در پایان دوره آزمایش، وزن گروه-های بدون رشد، رشد کم و رشد بالا به‌ترتیب ۰/۷±۵۱/٤، ۲/٦±۷۸/٦ و ۱/۹±۱۱۱/٦ کیلوگرم شد (۱۳).

مکیت اوغلو (۲۰۱۷) در آزمایشی اثرات اضافه کردن مکمل ویتامینی و مواد معدنی در شیر مصرفی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین را مورد بررسی قرار دادند. جیره ها به ترتیب شامل شیر خام بهمراه ۷/۵

گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی، شیر خام بدون مکمل، شیر پاستوریزه بهمراه ۷/۵ گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی و شیر پاستوریزه بدون مکمل ویتامینی و مواد معدنی بودند. در آن آزمایش افزایش وزن روزانه در بین تیمارهای مصرف کننده شیر پاستوریزه بالاتر بود و افزایش وزن روزانه در تیمار مصرف کننده شیر پاستوریزه حاوی مکمل به طور معنی‌داری بالاتر از تیمار شیر پاستوریزه بدون مکمل بود (۹).

حسین آبادی و همکاران (۲۰۱۳)، پروبیوتیک را در سه جیره آزمایشی شامل جیره شاهد، افزودن پروبیوتیک در جیره و افزودن پروبیوتیک در شیر را در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین استفاده کردند. غلظت گلوکز خون در گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک به طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بود اما فعالیت نشخوار و غلظت آلبومین خون در گوساله‌های تغذیه شده با شیر حاوی پروبیوتیک باکتریایی گوساله‌ها به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد شد (۸).

در مطالعه‌ای سانی و همکاران (۲۰۱۲) از ویتامین، مواد معدنی (شامل سلنیوم و روی و ویتامین‌های A، D و E) و هورمون (شامل هورمون رشد، فاکتورهای رشد شبه انسولین ۱ و ۲، پرولاکتین، گلوکاکون و انسولین) در شیر گوساله‌های شیرخوار هلشتاین استفاده کرده و نشان دادند که افزایش وزن روزانه، وزن نهایی، ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل بین گروه شاهد و تیمارهای دریافت کننده مکمل تفاوت معنی‌دار نداشت. همچنین تفاوت معنی‌دار در غلظت مواد معدنی خون بین گوساله‌های موجود در تیمارها مشاهده نشد ولی وزن گوساله‌های دریافت کننده مکمل تمایل به کاهش داشت (۱۷). تگشیرا و همکاران (۲۰۱٤) نیز با تزریق ٦۰ میلی‌گرم روی، ۱۰ میلی‌گرم منگنز، ۵ میلی‌گرم سلنیوم و ۱۵ میلی‌گرم مس، تفاوت معنی‌داری را در افزایش وزن روزانه گوساله‌های شیرخوار هلشتاین مشاهده نکردند (۱۹). همچنین دهقان‌بنادکی و همکاران (۲۰۱۵) با اضافه کردن مکمل ویتامین و مواد معدنی در شیرگوساله‌های نر تازه متولد شده گزارش کردند که افزایش وزن روزانه، وزن نهایی، ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل بین گروه شاهد و تیمارهای دریافت کننده مکمل تفاوت معنی‌دار نداشت. اما غلظت کلسیم، آهن و منیزیم خون در ۱، ۱۳ و ۱۵ روزگی بیشتر بود. این جمع مواد معدنی نشان می‌دهد که میزان عرضه ویتامین و مواد معدنی بیش از حد بوده است. نتایج مربوط به آن تحقیق همچنین نشان داد که رسوب‌های جنینی ویتامین و مواد معدنی بعد از تولد ممکن است برای حفظ گوساله حداقل برای یک دوره کوتاه کافی باشد (٤).

لذا، این مطالعه جهت بررسی تاثیرات مکمل معدنی-ویتامینی روماک اکسترا در شیر و تاثیر آن بر عملکرد گوساله‌های شیرخوار انجام گردید. مکمل روماک اکسترا علاوه بر ویتامین و مواد معدنی حاوی پروبیوتیک نیز می‌باشد که احتمالا با حمایت از رشد و فعالیت فلور میکروبی مفید دستگاه گوارش، موجب بهبود عملکرد خواهد شد. استفاده از این ترکیب تجاری احتمالا می‌تواند ضمن رفع کمبودهای مواد معدنی و ویتامین‌های محلول در آب و ویتامین‌های محلول در چربی شیر، موجب تحریک رشد و بهبود سلامتی گوساله‌های شیرخوار گردد.

## مواد و روش‌ها

این طرح از بهمن ۱۳۹٦ تا فروردین ۱۳۹۷ در شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان واقع در شهرستان پارس‌آباد انجام گرفت. ۳۰ راس گوساله هلشتاین در روز سوم تولد به صورت کاملاً تصادفی بین تیمارها تفکیک و وارد طرح شدند. میانگین وزن تولد گوساله‌ها ۵/۸± ۳٦/۷٦ کیلوگرم بود. در روز اول

تولد گوساله‌ها ۱۰ درصد وزن بدن در دو وعده صبح و عصر آغوز مصرف کردند. گوساله‌های سالم بر اساس سن و وزن انتخاب و در روز سوم وارد طرح شده سپس بین ۳ تیمار تقسیم شدند و طی ٦۰ روز در باکس‌های انفرادی مورد بررسی قرار گرفتند. هر تیمار شامل ۱۰ راس گوساله شیرخوار بود. این پژوهش شامل ۳ تیمار بود: ۱- تیمار شاهد بدون اضافه کردن مکمل ویتامینی و مواد معدنی روماک اکسترا در شیر ۲- تیمار افزودن ۱۵ گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی روماک اکسترا در هر لیتر شیر ۳- افزودن ۲۵ گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی روماک اکسترا در هر لیتر شیر. گوساله‌ها بر اساس برنامه واکسیناسیون گله واکسینه شدند. شیر کامل برای تغذیه گوساله‌ها در دو وعده ۹ صبح و ۵ عصر به گوساله‌ها ارائه شد. برنامه شیر مصرفی به صورت افزایشی- کاهشی بود. در چهار هفته اول ٤ کیلوگرم در روز و در هفته‌های ۵ و ٦، مقدار ۵ کیلوگرم در روز و در مرحله آخر (هفته‌های ۷ و ۸)، مقدار ٤ کیلوگرم در روز به گوساله ها شیر ارائه شد. گوساله‌ها در جایگاه‌های انفرادی و بر روی بستر کاه نگهداری شدند. بستر گوساله‌ها روزانه تعویض و تمیز می‌شد تا گوساله از رفاه مناسب برخوردار باشند. مکمل روماک اکسترا از شرکت سها آگرین تک تهیه شد. مکمل روماک اکسترا یک مکمل محلول در شیر و به صورت پودر می‌باشد که تمامی ویتامین‌های محلول در چربی (IU/kg ۲۵۰۰۰۰ ویتامین A، ۲۵۰۰۰IU/kg ویتامین D، IU/kg ۲۰۰۰ ویتامین E)، IU/kg ۲۵۰۰ ویتامین C، ویتامین‌های گروه B (تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، پانتوتنیک، اسیدپیریدوکسین، فولیک اسید، کوبالامین، بیوتین، کولین‌کلراید، منادیون)، مواد معدنی (به‌ویژه آهن، روی، مس و منگنز به فرم آلی) بهمراه پروبیوتیک (CFU/kg $۱/۲۸ \times ۱۰^{۹}$) و پری‌بیوتیک می‌باشد. آناتلیز شیمیائی این ترکیب شامل ۲ درصد چربی، ۱۲ درصد پروتئین، ۰/۱ درصد فیبر، ۱۵ درصد خاکستر و ٤ درصد رطوبت است.

خوراک آغازین از لحاظ پروتئین و انرژی و ترکیبات غذایی یکسان بود و گوساله‌ها از زمان آغاز طرح دسترسی آزاد به خوراک آغازین و آب داشتند. جیره‌های آغازین با استفاده از جداول احتیاجات غذایی گاو شیری (انجمن تحقیقات ملی) بخش مربوط به گوساله‌های شیری هلشتاین و نرم‌افزار جیره‌نویسی (NRC، ۲۰۰۱) تنظیم گردید. گوساله‌ها در ٦۰ روزگی از شیر گرفته شدند. ترکیبات تشکیل دهنده خوراک آغازین در جدول ۱ نشان داده شده است.

خوراک مصرفی روزانه با کم کردن مقدار خوراک باقی‌مانده در سطل از مقدار خوراک ریخته شده در سطل به‌دست آمد. وزن‌کشی در آخر هر دوره (دو هفته یک‌بار) صبح زود، بصورت ناشتا و با استفاده از باسکول انجام شد. خونگیری در آخر هر دوره (دو هفته یک‌بار) به منظور تعیین فراسنجه‌های گلوکز، آلبومین، نیتروژن اوره‌ای خون، پروتئین تام و بتاهیدروکسی‌بوتیرات از ورید وداج با استفاده از لوله‌های خلاء هپارینه و به صورت ناشتا و قبل از وعده صبح انجام گرفت. سنجش فراسنجه‌های خون با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی پارس‌آزمون و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتری انجام شد. جهت اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، نمونه‌برداری از مدفوع و خوراک دو هفته یک‌بار انجام شد.

اندازه‌گیری دور سینه، ارتفاع کپل و ارتفاع جدوگاه به‌صورت دو هفته یک‌بار انجام شد. رفتارهای تغذیه‌ای و غیر تغذیه‌ای شامل خوردن آب، خوردن استارتر، خوردن کاه، لیسیدن، نشخوار به حالت خوابیده، نشخوار به حالت ایستاده، استراحت

به حالت خوابیده و استراحت به حالت ایستاده) هر ۵ دقیقه یک‌بار در روز آخر هر دوره انجام شد.

## تجزیه و تحلیل آماری

طرح آزمایشی مورد استفاده، طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۱۰ تکرار در هر تیمار بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SAS و رویه Mixed انجام شد و سطح احتمال ۵ درصد جهت معنی‌دار بودن در نظر گرفته شد.

**جدول ۱- اجزاء و ترکیبات تشکیل‌دهنده خوراک آغازین**

**Table 1- Ingredients and Chemical composition of the basal starter**

| درصد (٪) Percent | ترکیبات Ingredients | |
|---|---|---|
| 27.50 | (Barley Grain) | جو |
| 40.10 | (Corn Grain) | ذرت دانه‌ای |
| 30.50 | (Soybean Meal) | سویا |
| 1.4 | (Oyster Powder) | پودر صدف |
| 0.2 | (Salt) | نمک |
| 0.3 | (Vitamin and Mineral Supplemental) | مکمل ویتامینی و مواد معدنی[a] |
| | (Chemical Composition (%DM)) | ترکیبات شیمیایی (براساس ماده خشک) |
| 20 | (Crud Protein) | پروتئین خام |
| 3.3 | (Metabolizable Energy) | انرژی متابولیسمی (Mcal/kg) |
| 75 | (Ca) | کلسیم |
| 5 | (P) | فسفر |

[a] هر کیلوگرم از این مکمل شامل ۸۰ mg/kg کبالت، ۴۰۰۰ mg/kg مس، ۱۵۰ mg/kg ید، ۸۰۰۰ mg/kg منگنز، ۱۵۰۰۰ mg/kg روی و همچنین ۱۰۰۰۰۰۰ IU/kg ویتامین A، ۳۰۰۰۰۰ IU/kg ویتامین D، ۱۰۰۰۰ IU/kg ویتامین E بود.

[a]:Each kg of this supplement contained 80 mg/kg Co, 4000 mg/kg Cu, 150 mg/kg I, 8000 mg/kg Mn, 15000 mg/kg Zn, and also 1000000 IU/kg vitamin A, 300000 IU/kg vitamin D and 10000 IU/kg vitamin E.

## نتایج و بحث

میزان مصرف استارتر در میانگین کل روزهای آزمایش در تیمار شاهد نسبت به دو تیمار دیگر بیشتر گردید ($P<0/05$). قابلیت هضم ماده خشک در تیمارهای دریافت کننده مکمل بیشتر از گروه شاهد گردید ($P<0/05$) ولی پارامترهای افزایش وزن روزانه و وزن نهایی تحت تاثیر مکمل قرار نگرفت ($P>0/05$) (جدول۲). دلیل مصرف کم استارتر در تیمارهای دریافت کننده مکمل روماک اکسترا احتمالا به خاطر تامین کافی ویتامین و مواد معدنی که به عنوان آنتی‌اکسیدان و یا کوآنزیم و کوفاکتور عمل می‌کنند، بوده است. چون علی‌رغم مصرف کم استارتر توسط تیمار با افزودنی با نسبت پایین و تیمار با افزودنی با نسبت بالا، در وزن آن‌ها با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید و لذا گوساله‌های دریافت کننده مکمل روماک اکسترا خوراک را با راندمان بالا مورد استفاده قرار داده‌اند. در استفاده از خوراک با راندمان بالا توسط گوساله‌های دریافت کننده مکمل ممکن است پروبیوتیک‌ها نیز دخیل باشند چرا که مکمل روماک اکسترا علاوه بر ویتامین و مواد معدنی حاوی پروبیوتیک نیز می‌باشد. پروبیوتیک با تنظیم فلور میکروبی روده و از بین بردن

پاتوژن‌هایی مانند کلی‌فرم‌ها و جلوگیری از هدر رفت انرژی حیوان جهت مقابله با پاتوژن‌ها، باعث افزایش ایمنی و سلامتی شده و در نتیجه قابلیت جذب افزایش یافته و رشد حیوان مطلوب می‌گردد.

در مطالعه سانی و همکاران (۲۰۱۲) نیز که از ویتامین و مواد معدنی (شامل سلنیوم و روی و ویتامین‌های A، D و E) و هورمون (شامل هورمون رشد، فاکتورهای رشد شبه انسولین ۱ و ۲، پرولاکتین، گلوکاکون و انسولین) همراه با ویتامین و مواد معدنی در آغوز و شیر گوساله‌های شیرخوار هلشتاین استفاده کرده بودند، نشان داده شد که گوساله‌هایی که از هورمون و ویتامین تغذیه کرده بودند، میزان ماده خشک مصرفی شیر در آن‌ها کمتر از گروه شاهد بود (۱۷). اما سانی و همکاران (۲۰۱۲)، دهقان بنادکی و همکاران (۲۰۱۵) و تگشیرا و همکاران (۲۰۱٤) با تزریق ٦۰ میلی‌گرم روی، ۱۰ میلی‌گرم منگنز، ۵ میلی‌گرم سلنیوم و ۱۵ میلی‌گرم مس، تفاوت معنی‌داری را در افزایش وزن گوساله‌های شیرخوار هلشتاین مشاهده نکردند (٤، ۱۷ و ۱۹). با این حال نونک و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از تغذیه جایگزین شیر حاوی ویتامین‌های محلول در چربی و مواد معدنی و همچنین مکیت اوغلو و همکاران (۲۰۱۷) با به کار بردن ۷/۵ گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی در شیر پاستوریزه و شیر خام در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین گزارش کردند که وزن گوساله‌های دریافت کننده مکمل به طور معنی‌داری افزایش یافت (۹ و ۱۳).

ویرا سالز و همکاران (۲۰۱۳) نیز مکمل‌سازی سلنیوم (۰/۸ میلی‌گرم در روز) را در گوساله‌ها مورد مطالعه قرار دادند که طی آن پژوهش ضریب تبدیل در تیمارهای دریافت کننده مکمل نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری بیشتر بود (۲۱). اما سانی و همکاران (۲۰۱۲) با به کار بردن ویتامین A، D و E و مواد معدنی سلنیوم و روی و هورمون‌ها (هورمون رشد و ...) در آغوز و شیر گوساله‌های شیرخوار هلشتاین، تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی مشاهده ننمودند (۱۷).

اسدی و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند که تزریق یا خوراندن سلنیوم و ویتامین E به میزان ۰/۰۰۵ میلی-گرم به ازای هر کیلوگرم وزن زنده (۰/۱ میلی‌گرم به ازای ۲۰ کیلوگرم وزن زنده) تفاوت معنی‌داری را در قابلیت هضم پروتئین خام، ماده آلی و ماده خشک در گوساله‌های شیرخوار نشان نداد. آن‌ها بیان کردند که اصولا گوارش‌پذیری مواد مغذی جیره بیشتر توسط تغییر اجزای جیره تحت تاثیر قرار می‌گیرد که در آزمایش مذکور و نیز در تحقیق حاضر اجزای جیره در بین تیمارهای آزمایشی ثابت بود (۱).

با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش، رشد اسکلتی در بین گوساله‌های تیمار شاهد و گوساله‌های دریافت کننده افزودنی تحت تاثیر قرار نگرفت (P>۰/۰۵) ولی از لحاظ عددی میانگین رشد اسکلتی گوساله‌ها در تیماری که ۱۵ گرم مکمل روماک اکسترا به ازای هر لیتر شیر دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد و تیمار با دوز بالای افزودنی بیشتر شد (جدول ۳).

ساسانی و همکاران (۲۰۱۵) بیان کردند که تغییرات شاخص‌های اسکلتی (ارتفاع جدوگاه، لگن و طول بدن) متاثر از وضعیت رشد و سلامت گوساله، ژنتیک و مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک و غیره است (۱۸). رضایی و همکاران (۲۰۱٦) نیز با تجویز سطوح مختلف روی-گلایسین (۵۰۰-۲۵۰ میلی‌گرم در روز) در گوساله‌های نر تفاوت معنی‌داری در اندازه دور شکم، دور قفسه سینه، دور لگن، ارتفاع کپل، ارتفاع جدوگاه، طول بدن، عرض کپل و عرض جدوگاه مشاهده نکردند (۱۵). اما محمدی و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که تزریق ۵ تا ۱۰ سی‌سی

کمپلکس آهن، مس، کبالت و ویتامین $B_{12}$ روی شاخص محیط سینه در ۲۸ روزگی اثر معنی‌داری مثبت داشته اما روی شاخص‌های قد از جدوگاه و طول بدن در گوساله‌های ماده شیرخوار اثر معنی‌داری نداشته است (۱۱).

**جدول ۲- اثر مکمل روماک اکسترا(گرم/لیتر) بر مصرف استارتر روزانه، وزن نهایی، افزایش وزن روزانه و قابلیت هضم ماده خشک در گوساله‌های مورد آزمایش**

**Table 2- Effect of Roumak Extra(gram/liter) supplementation on daily intake of starter, final weight, daily gain and digestibility of dry matter in tested calves**

| SEM | P value | تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 15 | 25 | |
| 0.54 | 0.0410 | 2.17[b] | 2.70 [a] | 2.80[a] | مصرف استارتر (کیلوگرم در روز) (Starter Intake) (kg/d) |
| 4.30 | 0.4922 | 71.10 | 73.27 | 72.97 | وزن نهایی (کیلوگرم) (Final Weight) (kg) |
| 0.06 | 0.1740 | 0.57 | 0.62 | 0.60 | افزایش وزن روزانه (کیلوگرم) (Daily Wight Gain) (kg) |
| 0.14 | 0.0086 | 0.94[b] | 1.08[a] | 1.16[a] | ضریب تبدیل (Feed Conversion Ratio) |
| 2.32 | 0.0156 | 83.22[a] | 82.36[ab] | 79.98[b] | قابلیت هضم ماده خشک (درصد) (Dry Matter Digestibility) (%) |

[a و b] حروف لاتین متفاوت در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها است($P<0.05$).

[a, b] Values within a row with different superscripts differ significantly at $P<0.05$.

**جدول ۳- اثر مکمل روماک اکسترا(گرم/لیتر) بر رشد اسکلتی (سانتی‌متر) گوساله‌های مورد آزمایش**

**Table 3- Effect of Roumak Extra(gram/liter) supplementation on skeletal growth (cm) of tested calves**

| SEM | P value | تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 15 | 25 | |
| 4.49 | 0.1323 | 98.22 | 102.53 | 100.57 | دور سینه (Round Chest) |
| 2.50 | 0.2512 | 98.09 | 99.77 | 98.03 | ارتفاع کپل (Widther Height) |
| 3.41 | 0.5201 | 93.57 | 93.96 | 92.22 | ارتفاع جدوگاه Loin (Height) |

[a و b] حروف لاتین متفاوت در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها است($P<0.05$).

[a, b] Values within a row with different superscripts differ significantly at $P<0.05$.

مکمل روماک اکسترا تاثیر معنی‌داری بر مدت زمان خوردن آب و کاه (جدول ٤) نداشته است (P>۰/۰۵). اما، در این تحقیق گوساله‌هایی که ۲۵ گرم مکمل ویتامینی و مواد معدنی دریافت کرده بودند ، از لحاظ عددی مقدار آب بیشتری نسبت به تیمار با نسبت پایین افزودنی و شاهد مصرف کردند. این افزایش

مصرف آب به این دلیل می‌باشد که هر چقدر حیوان مقدار بیشتری مواد معدنی دریافت کند، میزان فشار اسمزی نیز در بدن افزایش یافته و موجب ایجاد عطش در حیوان شده و نیاز به مصرف آب در حیوان افزایش می‌یابد. همان‌طور که از جدول مشخص است رفتار لیسیدن نیز در گوساله‌های دریافت کننده مکمل به صورت عددی کمتر شده است. این یافته نشان می‌دهد که در گوساله‌های دریافت کننده مکمل احتمالا تامین ریز مغذی‌ها باعث شده است که رفتارهای غیر تغذیه‌ای مثل لیسیدن کمتر شود. رفتار لیسیدن از لحاظ بهداشتی مطلوب نیست و باعث انتقال عوامل بیماری‌زا به بدن می‌شود (۱۷).

تفاوتی معنی‌دار بین مدت زمان استراحت و ایستادن مشاهده نشد (P>۰/۰۵) ولی مدت زمان مصرف استارتر معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). به‌طوری که مدت زمان خوردن استارتر در گوساله‌های دریافت کننده مکمل کمتر از تیمار شاهد بود.

**جدول ٤- اثر مکمل روماک اکسترا (گرم/لیتر) بر رفتار گوساله‌های شیر خوار هلشتاین (دقیقه)**

**Table 4- Effect of Roumak Extra (gram/liter) supplementation on nutritional behavior of tested calves**

| SEM | P value | تیمارهای آزمایشی (Experimental treatments) 0 | 15 | 25 | رفتار (Behavior) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.63 | 0.3574 | 6.59 | 5.54 | 5.84 | خوردن آب (Water Intake) |
| 3.74 | 0.4317 | 8.89 | 9.88 | 7.59 | خوردن کاه (Straw Intake) |
| 6.48 | 0.0002 | $16.75^{c}$ | $22.82^{b}$ | $31.98^{a}$ | خوردن استارتر (Starter Intake) |
| 28.83 | 0.7271 | 56.61 | 61.25 | 58.94 | نشخوار در حالت خوابیده (Lying Rumination) |
| 2.76 | 0.7731 | 4.15 | 4.15 | 3.34 | نشخوار در حالت ایستاده (Standing Rumination) |
| 28.83 | 0.5768 | 249.35 | 233.58 | 244.36 | استراحت در حالت خوابیده (Lying) |
| 18.74 | 0.4712 | 105.48 | 111.51 | 100.70 | استراحت در حالت ایستاده (Standing) |
| 6.96 | 0.2088 | 16.59 | 17.28 | 21.97 | لیسیدن (Licking) |

$^{a}$ و $^{b}$ حروف لاتین متفاوت در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها است(P<0.05).

$^{a, b}$ Values within a row with different superscripts differ significantly at P<0.05.

دلیل این امر در تیمارهای با نسبت بالا و پایین افزودنی احتمالا بخاطر این است که میزان ویتامین و مواد معدنی مورد نیاز گوساله‌ها توسط مکمل ویتامینی و مواد معدنی تامین شده و لذا نیاز به جذب آن‌ها از طریق خوراک کمتر شده است. در نتیجه جهت کاهش میزان انرژی صرف شده برای نگهداری، گوساله‌ها زمان کمتری را جهت مصرف خوراک صرف کرده‌اند (۳، ۹ و ۱۷). در این آزمایش زمان صرف شده توسط

گوسالههـا بـرای نشـخوار در حالـت خوابیـده و یـا نشخوار در حالت ایستاده بین تیمارهـا معنـیدار نشـد (P>۰/۰۵). طـی ایـن آزمـایش پارامترهـای خـونی گوسالهها نیز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج مربوط به هر پارامتر در جدول ۵ آورده شده است. بـا توجـه نتـایج بدسـت آمـده غلظـت گلـوکز، آلبـومین و بتاهیدروکسیبوتیرات خون تحـت تـاثیر مکمـل قـرار نگرفت (P>۰/۰۵) اما تفـاوت معنـیداری در غلظـت نیتروژن اورهای خون و پروتئین تـام مشـاهده گردیـد (P<۰/۰۵). به طـوری کـه غلظـت نیتـروژن اورهای و پروتئین تام در خون گوسالههای تیمار شاهد بیشـتر از سایر تیمارها بود.

حسین آبادی و همکاران (۲۰۱۳) سه جیـره آزمایشـی شامل جیره شاهد پروبیوتیک موجود در شـیر و جیـره شاهـد را در گوسالههای شـیرخوار هلشـتاین اسـتفاده کردند. میانگین غلظت گلـوکز خـون در گوسـالههـای تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک به طـور معنـی-داری کمتر از تیمار شاهد بود. با توجه به اینکـه در آن مطالعه فعالیت نشخوار در تیمار مصرف کننـده جیـره حاوی پروبیوتیک نسبت به سایر تیمارهـا بیشـتر بـود، بنابراین احتمالا با افزایش فعالیت و عملکـرد شـکمبه میزان تخمیر در شکمبه افزایش یافته و عمـده گلـوکز در شکمبه تبدیل بـه اسـیدهای چـرب فـرار شـده و جذب روده‌ای گلوکز کاهش و درنتیجه سبب کـاهش گلوکز خون شده است (۸). در آزمایش مذکور غلظت آلبومین خون در گوسالههای تغذیه شده با شیر حاوی پروبیوتیک بـاکتریایـی بـهطـور معنـیداری بیشتـر از تیمـار شاهد شـد (۸). امـا حسـینآبـادی و همکـاران (۲۰۱۳) (۸) و همچنـین سـانی و همکـاران (۲۰۱۲) (۱۷) تفاوت معنیداری را در بین گوسالههـای تغذیـه شـــــده بـا ویتـامین، مـواد معدنـــی، هورمـون و هورمون همراه با ویتامین و مواد معدنی با گوسالههای گروه شاهد از لحـاظ میـزان آلبـومین خـون مشـاهده نکردند. در مطالعه مذکور سطح پروتئین تـام خـون و آلبـومین خـون در یـک دوره طـولانی نشـان دهنـده وضعیت آمینواسیدها و ایمنـی مـیباشـد و گلوبـولین خون و آلبومیـــن برای ارزیابـــی عملکـرد سیسـتم ایمنی در زمان نیاز بالای متابولیـکـــی اسـتفاده مـی-شود (۸).

سطح پروتئین پلاسما نشان دهنده وضعیت آنابولیسـم و کاتابولیسم پروتئین در بـدن اسـت. سـطح پـروتئین پلاسما در هر زمان تابعی از تعادل هورمونی، وضعیت تغذیه‌ای، تعادل آب و سایر عوامل مـوثر بـر سـلامت حیوان است. توماس و همکاران (۲۰۱۸) با اسـتفاده از ۰/۳ و ۱ میلیگرم/کیلوگرم مواد معدنی (روی و مـس) نشان دادند که سطح پـروتئین تـام و گلوبـولین در ۱۰ روزگـــی در گوســـالههـــای تیمـــار دوم (۱ میلـــی-گرم/کیلوگرم) در مقایسه با گوسالههـای تیمـار شـاهد (۰/۳ میلیگرم/کیلوگرم) بیشتر بود. در آزمایش مذکور اولین اثر مواد معدنی کاهش اسهال در گوسالهها بـوده است (۲۰). غلظت اوره خـون شاخصـی از وضـعیت شکمبه با توجه به پروتئین تجزیه‌پذیر خـوراک اسـت. باید توجه داشت که متابولیسـم انـرژی و پـروتئین در شکمبه با یکدیگر مرتبط هستند. لذا، تغییر غلظت اوره خون نمایـانگر تعامـل انـرژی و پـروتئین اسـت (دره زرشکی پور و همکاران، ۲۰۱۵) (۳). با افزایش سـن، اوره سرم به علت افزایش مصرف خـوراک و توسـعه شکمبه-نگاری افـزایش مـییابـد (۳). کـاهش مقـدار پـروتئین تـام و نیتـروژن اورهای خـون در تیمارهـای دریافت کننـده مکمـل در ایـن تحقیـق نشـان داد کـه کاهش در میزان خوراک مصرفی در اثر استفاده از این مکمل منجر به کـاهش اسـید آمینـه دریـافتی در ایـن گوساله ها شده و لذا بایستی در زمان اسـتفاده از ایـن مکمل مقدار پروتئین قابل متابولیسم جیره ها را نسبت به حالت معمول افزایش داد.

نشان داده شده است که با افزایش زمان شیرگیری و همچنین با مصرف بالای جیره آغازین، غلظت BHBA و سایر اجسام کتونی در سرم افزایش می‌یابد (هیل و همکاران، ۲۰۰۷) (۵). در واقع همان‌طور که هیل و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند، غلظت BHBA به عنوان شاخصی در اندازه فعالیت‌های متابولیکی اپیتلیال شکمبه می‌باشد چرا که اسیدبوتیریک برای جذب و عبور از دیواره شکمبه به بتاهیدروکسی بوتیرات تبدیل می‌شود (٦). غلظت یکسان بتاهیدروکسی بوتیرات پلاسمای گوساله‌ها در تحقیق حاضر می‌تواند به این دلیل باشد که غلظت انرژی در تمام جیره‌های آزمایشی یکسان در نظر گرفته شده و انرژی قابل استفاده جیره‌ها نیازهای حیوان برای نگهداری و رشد را تامین کرده است (دره‌زرشکی پور و همکاران، ۲۰۱۵) (۳).

**جدول ۵- اثر مکمل روماک اکسترا(گرم/لیتر) بر غلظت متابولیت‌های خونی (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) گوساله‌های مورد آزمایش**

**Table 5- Effect of Roumak Extra (gram/liter) supplementation on the concentration of Blood metabolites (mg/dl) of tested calves**

| SEM | P value | تیمارهای آزمایشی (Expremental treatment) | | | متابولیت‌ها (metabolites) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 15 | 25 | |
| 8.28 | 0.8716 | 70.69 | 72.63 | 71.29 | گلوکز (Glucose) |
| 0.27 | 0.6912 | 3.77 | 3.84 | 3.87 | آلبومین (Albumin) |
| 0.07 | 0.0668 | 0.33 | 0.25 | 0.27 | بتاهیدروکسی‌بوتیرات (Beta Hydroxy Butyrate) |
| 0.23 | <0.0001 | $6.21^{b}$ | $6.35^{b}$ | $6.77^{a}$ | پروتئین تام (Total Protein) |
| 0.87 | <0.0001 | $17.97^{b}$ | $18.71^{b}$ | $20.15^{a}$ | نیتروژن اوره‌ای خون (Blood Urea Nitrogen) |

$^{a}$ و $^{b}$ حروف لاتین متفاوت در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها است($P<0.05$).

$^{a, b}$ Values within a row with different superscripts differ significantly at $P<0.05$.

## نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی علی‌رغم کاهش در مقدار مصرف خوراک آغازین و زمان صرف شده برای مصرف استارتر، قابلیت هضم ماده خشک و ضریب تبدیل در گوساله‌های دریافت کننده مکمل ویتامینی و معدنی شیر (روماک اکسترا) بهبود یافت که در نتیجه وزن نهائی گوساله‌ها تحت تاثیر مکمل قرار نگرفت. همچنین استفاده از مقادیر ۱۵ گرم بر لیتر از این مکمل نتایج بهتری نسبت به مقدار ۲۵ گرم بر لیتر نشان داد.

## سپاسگزاری

از شرکت سهاآگرین تک جهت تامین مکمل شیر روماک اکسترا و همچنین از مدیر عامل و کارکنان زحمت‌کش ایستگاه یک شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان قدردانی می‌شود.

## منابع


1.Asadi, M. Toghdori, A. and Ghoorchi, T. 2018. Effect of oral and injectable selenium and vitamin E on performance, blood parameters and digestibility of nutrients in Dalagh breed lambs. Journal of Animal Science Researches. 20: 87-79. (In Persian)

2.Chen, J.C., Chang, C.J., Peh, H.C., and Chen, S.Y.1999. Serum protein levels and neonatal growth rate of Nubian goat kids in Taiwan area. Journal of Small Ruminant Research. 32: 153-160.

3.Darezershkipoor, M. Parsaeimehr, K. Hossenzadeh, S. and Farhoomand, P. 2014. The effects of different levels of prebiotic (A-MAX) on digestibility, and blood biochemical parameters in West Azarbaijan kids. Journal of Veterinary Clinical Pathology. 28: 314-321. (In persian)

4. Dehghan-banadaky, M., Krueger, L.A., Stabel, J.R., and Beitz, D.C. 2015. Effects of Complete Vitamin and Mineral Supplementation in Full Potential All-milk Diets on Growth and Health of Holstein Bull Calves. Journal of Animal Industry Report. AS 661, ASL R2968.

5.Hill, T.M., Bateman, H.G., Aldrich, J.L., Schlotterbeck, R.L., and Tanan, K.G. 2007. Optimal Concentrations of Lysine, Methionine, and Threonine in Milk Replacers for Calves Less than Five Weeks of Age. Journal of Dairy Science. 91: 2433-2442.

6.Hill, T.M., Bateman, H.G., Aldrich, J.M., and Schlotterbeck, R.L. 2009. Optimizing nutrient ratios in milk replacers for calves less than five weeks of age. Journal of Dairy Science. 92: 3281-3291.

7.Juniper, D.T., Phipps, R.H., Givens, D.L., Jones, A.K., Green, C., and Bertin, G. 2008. Tolerance of ruminants animals to high dose in-feed administration of

selenium enriched yeast. Journal of Animal Science. 86: 197-204.

8.Hoseinabadi, M. Dehghan Banadaki, M. and Zali, A. 2013. The effect of adding probiotic bacteria in milk or initial feed on growth performance, health status, blood and stomatal parameters of Holstein calves. Journal of Animal Science Research. 8: 69-57. (In persian)

9. Mecitoglu, Z. 2017. Effects of Vitamin and Trace Element Supplementation on Weight Gain and Health of Calves Fed Raw or Pasteurized Waste Milk.

10.Mohri, M., Ehsani, A., Norouzian, M.A., Heidarpour, M., and Seifi, H.A. 2011. Parenteral selenium and vitamin E supplementation to lambs: hematology, serum biochemistry, performance and relationship with other trace elements. Journal of Biological Trace Element Research. 139: 308-316.

11.Mohammadi, R. Rahchamani, R. NorouziEbdalabadi, M. BayatkouHsar, J. and Moslemipoor, F. 2015. The effect of injection of iron, coper, cobalt and vitamin B12 on some structural growth measurments in suckling calves. Conference of New Researches in Animal Science. 941-943. (in Persian)

12.National Research Council. 2005. Mineral Tolerance of Animals, second revised ed. National Academic Science. Washington, DC.

13.Nonneche, B.J., Foote, M.R., Miller, B.L., Bietz, D.C., and Horst, R.L. 2010. Short communication: Fat-soluble vitamin and mineral status of milk replacer-fed dairy calves: Effect of growth rate during the preruminant period. Journal of Dairy Science. 93: 2684-2690.

14.Pradose, L.F., Sathler, D.F.T., Silva, B.C., Zanetti, D., Valadares Filho, D.C., Alhadas, H.M., Detmann, E., Santos, S.A., Mariz, L.D.S., and Chizzotti, M.L. 2017. Reducing mineral usage in feedlot diets for Nellore cattle: II. Impacts of calcium, phosphorus, copper, manganese, and zinc contents on intake, performance, and liver and bone status. Journal of Animal Science. 95: 1766–1776.

15.Rezaei, T. Khodaeimotlagh, M. Kazemi, M. 2016. The effect of feeding zinc-glycine supplement on performance, skeletal growth and fertility parameters in Holstein bull calves. Journal of

Animal Science Researches. 113. 67-76. (in Persian)
16. Salles, M.S.V., Zanetti, M.A., Junior, L.C.R., Salles, F.A., Azzolini, A.E.C.S., Soares, E.M., Faccioli, L.H., Walim, Y.M.L. 2014. Performance and immune response of suckling calves fed organic selenium. Journal of Animal Feed Science and Technology. 188: 28– 35.
17. Sani, M., Khorvash, M., Rahmani, H.R., and Sadri, H. 2012. Effects of hormone or mineral–vitamin enriched colostrum on performance and weaning age of Holstein calves. Journal of Livestock Science. 149: 190-194.
18. Sasani, H., Rahchamani, R., Mostafaloo, Y. and Sadegi-Nasab, A. 2015. Effects of injection of vitamin E and selenium on absorption of colostrum immunoglobulin, some blood parameters, performance and growth indices in calves. Journal of Animal and Poultry Research. Pp: 11-22.
19. Teixeira, A.G., Lima, F.S., Bicalho, M.L., Kussler, A., Lima, S.F., Felippe, M.J., and Bicalho, R.C. 2014. Effect of an injectable trace mineral supplement containing selenium, copper, zinc, and manganese on immunity, health, and growth of dairy calves. Journal of Dairy Science. 97(7): 4216-4226.
20. Tomasi, T., Volpato, A. and Pereira, W.A.B. 2018. Metaphylactic effect of minerals on the immune response, biochemical variables and antioxidant status of newborn calves. Journal of Animal Physiology Animal Nutrition. 63:1–6.
21. Vira Salles, M.S., Zanetti, M.A., Roma Junior, L.C., Salles, F.A., Azzolini, A.E.C.S., Soares, E.M., Faccioli, L.H., and valim, Y.L.M. 2014. Performance and immune response of suckling calves fed organic selenium. Journal of Animal Feed Science and Technology. 188:28-31.
22. Wnuk, W., Odoj, J., Bis-Wencel, H., Saba, L., Nowakowiez-Debek, B. and Bombic, T. 2003. Milk and hair coat as indicators of macro elements content in cow's at different stages of lactation. Annales University. M. Curie. Sklodowska Lublin- Polonia, Vol. XXI, N2, 96: 333-344.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
*J. of Ruminant Research, Vol. 8(1), 2020*
*http://ejrr.gau.ac.ir*

# The Effects of Milk Supplement (Roumak Extra) on Performance, Nutritional and Non-Nutritional Behavior of Holstein Suckling Calves

**S. Delir[1], *H. Mohammadzadeh[2], A. Taghizadeh[3], H. Paya[2]**
[1]M.Sc. Graduated, [2]Assistant Prof., and [3]Professor, Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
Received: 11/01/2019; Accepted: 03/17/2019

**Abstract**

**Background and objectives:** Suckling calves do not eat enough solid food in the first few weeks of life due to the lack of developed rumen. Therefore, milk or milk replacer in this period is the most important source of energy, protein and other essential nutrients for the growth and health of calves. There is a shortage of some minerals and vitamins in whole cow milk. Also, the level of vitamin B production in newborn calves is not sufficient due to the incomplete development of the digestive tract. Then this study was conducted to evaluate the effects of milk supplementation (Roumak Extra) of vitamins and minerals on performance of infant Holstein calves.

**Materials and methods:** Roumak Extra supplement was prepared from Soha Aghrin Tech Co. which consists of vitamins (water soluble and fat soluble), micro minerals and probiotics. The average birth weight of calves was 36.76 ± 5.80 kg. Each treatment consisted of 10 calves which were examined in individual boxes for 60 days (four periods of 15-day). This research was carried out in a completely randomized design with three treatments as follows: 1- control treatment (CON) without supplementation of Roumak Extra 2- Treatment LRE by adding15 grams Roumak Extra supplement per liter of milk 3- Treatment HRE with the addition of 25 grams Roumak Extra supplement per liter of milk. Whole milk was fed to calves at two meal at 9:00 and 17:00. Starter was identical in terms of crude protein (20%) and metabolizable energy (3.3 Mcal/kg). Calves had free access to starter and water from the beginning of the plan. Feed intake, weight gain, feed conversion ratio, nutritional behaviors, growth parameters and blood metabolites data were analyzed by mixed procedures of SAS software.

**Results:** Body weight changes and daily gain were not significant between the supplemental calves and the control group (P>0.05). Consumption of starter was significantly higher in control group when compared with supplement received treatments (P>0.05). Dry matter digestibility increased in supplemented treatments when compared to control group (P < 0.05). However, feed conversion ratio was improved in supplemented treatments (P>0.05). Roumak Extra supplementation had no significant effect on water and straw consumption time (P>0.05). There is no significant difference between treatments in terms of lying, standing and ruminating time (P>0.05). However, the time of starter consumption was higher in control group when compared with supplemented treatments (P>0.05). Blood concentration of albumin, glucose and betahydroxybutyrate were not affected by supplementation (P>0.05). But, blood total protein and urea concentration was higher in control group when compared with supplement received calves. The effect of vitamin and mineral supplementation of Roumak Extra on the growth of the skeletal system (round the chest, widther height and loin height) was also were not significant between treatments (P>0.05).

*Corresponding author; hamidmhz@tabrizu.ac.ir

**Conclusion:** In general, despite the decrease in feed intake and the time spent on it, due to higher dry matter digestibility and improvement in feed conversion ratio, the final weight and daily weight gain of the receiving calves on supplemented were same as control group representing an improvement in calves' performance.

***KeyWords*:** Minerals, Probiotics, Starter, Suckling calve, Vitamin.