



## اثر افزودن اسانس نعناع فلفلی و آویشن شیرازی به جیره آغازین بر عملکرد گوساله-های هلشتاین

محسن ابراهیمی<sup>۱</sup>، مهدی دهقان بنادکی<sup>۲</sup>، مهدی گنج خانلو<sup>۳</sup>، حامد خلیل‌وندی بهروزیار<sup>۴\*</sup>

۱- دانشجوی دکتری تخصصی گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۲- استاد گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- دانشیار گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

(تاریخ دریافت: ۹۴/۰۶/۰۵ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۷/۱۸)

### چکیده

هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثر افزودن اسانس‌های نعناع فلفلی و آویشن شیرازی به جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار هلشتاین بر میزان مصرف خوراک، عملکرد رشد، سن از شیرگیری، قابلیت هضم مواد مغذی و قوام مدفوع بود. در این آزمایش ۳۶ راس گوساله هلشتاین به‌طور تصادفی به سه جیره غذایی با ۱۲ راس گوساله (۶ راس نر و ۶ راس ماده) اختصاص داده شدند. جیره‌های غذایی شامل (۱) خوراک آغازین بدون افزودنی (شاهد) (۲) خوراک آغازین حاوی ۰/۲ درصد اسانس نعناع فلفلی و (۳) خوراک آغازین حاوی ۰/۲ درصد اسانس آویشن شیرازی بود. گوساله‌ها در جایگاه‌های انفرادی نگهداری شده و به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند. از شیرگیری در زمان مصرف روزانه یک کیلوگرم ماده خشک در دو روز متوالی انجام شده و آزمایش تا دو هفته بعد از شیرگیری ادامه یافت. میزان مصرف ماده خشک به صورت روزانه اندازه‌گیری شده و وزن‌کشی در سنین یک‌ماهگی، ۲ ماهگی، زمان از شیرگیری و پایان آزمایش انجام شد. قوام ظاهری مدفوع به صورت یک روز در میان اندازه‌گیری شد. تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از نظر سن از شیرگیری و میزان خوراک مصرفی وجود نداشت. گوساله‌های مصرف‌کننده جیره حاوی اسانس نعناع فلفلی، افزایش وزن روزانه و بازده مصرف خوراک بیشتری نسبت به تیمار شاهد داشتند ( $P < 0.05$ ). تیمارهای آویشن و نعناع باعث سوددهی بیشتر در زمان از شیرگیری نسبت به گروه شاهد شدند. نتایج این آزمایش نشان داد افزودن اسانس نعناع به جیره‌های آغازین باعث بهبود بازده مصرف خوراک و در نهایت افزایش سود ناخالص پرورش گوساله شد.

واژه‌های کلیدی: اسانس آویشن، اسانس نعناع، جیره آغازین، گوساله

## مقدمه

دارای اثرات زیادی از جمله فعالیت ضد میکروبی و ضد عفونی کننده است. افزودن تیمول در شرایط *in vitro* به میزان زیادی از تولید متان جلوگیری کرد اما میزان استات و پروپیونات را کاهش داد (Evans and Martin, 2000). در مطالعه دیگری اثر استفاده از اسانس نعناع بر متانوژنوسیز در شرایط *in vitro* کاهش متان را در پی داشت (Agarwal et al., 2009). با توجه به نتایج مثبت اسانس‌های نعناع و آویشن در شرایط برون تنی، تحقیقات بسیار اندکی اثرات افزودن این اسانس‌ها به خوراک دام‌ها را در شرایط مزرعه‌ای بررسی کرده‌اند. استفاده از مخلوطی از اسانس‌ها و باقیمانده تقطیر آنها شامل پونه، آویشن شیرازی و رزماری در جیره آغازین گوساله‌ها قبل و پس از شیرگیری باعث افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه شد. همچنین گوساله‌ها در زمان از شیرگیری سه روز سن کمتر و وزن بیشتری داشتند (Jeshari et al., 2016). در آزمایش دیگری استفاده از اسانس آویشن و دارچین در جیره آغازین گوساله‌های هلشتاین تاثیری بر افزایش وزن روزانه بدن، ماده خشک مصرفی و بازده خوراک مصرفی نداشت (Vakili et al., 2013). افزودن اسانس نعناع به جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار هلشتاین اثر معنی داری بر ماده خشک مصرفی و افزایش وزن روزانه نداشت هرچند سطوح بالای اسانس باعث افزایش مصرف علوفه خشک شد. سطوح بالای اسانس نعناع باعث کاهش سن از شیرگیری و افزایش قوام مدفوع شد (Ababakri et al., 2012). مکمل نمودن جایگزین شیر و آب گوساله‌های نر هلشتاین با ترکیبی از اسانس‌ها شامل اکالیپتوس و نعناع باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک مصرفی و قابلیت هضم مواد مغذی شد (Soltan, 2009). افزودن مخلوطی از ماده مؤثره اسانس‌ها (کارواکرول، سینئول، سینامالدئید و فلفل) به جایگزین شیر و جیره آغازین تاثیری بر خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه نداشت همچنین قوام مدفوع با استفاده از جیره حاوی اسانس تغییری نداشت (Santos et al., 2015). هدف از اجرای این آزمایش بررسی افزودن اسانس‌های آویشن شیرازی و نعناع فلفلی به جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار هلشتاین بر عملکرد آنها بود. همچنین استفاده از این افزودنی‌ها به لحاظ اقتصادی نیز بررسی شد.

پرورش گوساله‌های جایگزین یکی از مهم‌ترین و حساس‌ترین برنامه‌های مدیریتی در مزارع پرورش گاو شیری است. هزینه‌های مربوط به خوراک و دامپزشکی از مهمترین هزینه‌های پرورش گوساله هستند که انتقال گوساله‌ها از فاز تغذیه خوراک مایع به خوراک جامد، یکی از مهمترین روش‌ها در کاهش هزینه‌های پرورش و تأمین سلامتی گوساله‌ها است. مصرف بیشتر جیره آغازین و توسعه هر چه سریع‌تر پره‌های شکمبه‌ای، سبب افزایش آمادگی گوساله برای دوره انتقال شده و در نتیجه هزینه‌های کارگری و تغذیه را کاهش می‌دهد (Warner, 1991). از شیرگیری در سنین پایین علاوه بر کاهش هزینه‌های خوراک، با کاهش ابتلای گوساله‌ها به اسهال و مشکلات گوارشی سبب کاهش مرگ و میر گوساله‌ها و کاهش هزینه‌های مرتبط با آن خواهد شد (NRC, 2001). استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مختلف در دوره پرورش گوساله‌ها یکی از روش‌های مورد توجه در کاهش بیماری و مرگ و میر گوساله‌ها بوده و برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها همانند مونسین به منظور افزایش بازده خوراک و تشویق سریع‌تر مصرف خوراک جامد در گوساله‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفتند (Calsamiglia et al., 2007). کاهش اقبال عمومی به افزودنی‌های آنتی‌بیوتیکی و با ممنوعیت کاربرد آنها در اتحادیه‌ی اروپا در خوراک حیوانات به علت باقی ماندن اثرات آنها در بدن و ایجاد سویه‌های مقاوم باکتری‌ها، جایگزین‌های زیادی برای آنتی‌بیوتیک‌ها مورد بررسی و آزمایش قرار گرفته‌اند که یکی از آنها اسانس‌ها هستند. اسانس‌ها ترکیبات فرار و آروماتیکی هستند که در طی تقطیر با بخار از گیاهان جدا می‌شوند. اسانس‌ها بی‌خطر بوده و مسئول بو و رنگ در گیاهان می‌باشند. به دلیل خاصیت بالای ضد باکتریایی، ضد قارچی و آنتی-اکسیدانی برخی از این اسانس‌ها، به عنوان افزودنی در خوراک دام استفاده می‌شوند (Calsamiglia et al., 2007). تاکنون تحقیقات برون تنی زیادی اثر اسانس‌ها را بر تخمیر شکمبه‌ای نشان داده که نتایج آنها بسیار متفاوت بوده‌اند. تفاوت در این مطالعات به دلیل نوع و مقدار اسانس استفاده شده، اثر متقابل عوامل زیستی فعال موجود در آنها و روش برون تنی انجام شده است. دو ترکیب اصلی اسانس آویشن، تیمول و کارواکرول است که

## مواد و روش‌ها

گوساله‌ها و جیره‌های آزمایشی. این پژوهش با استفاده از ۳۶ راس گوساله (۱۸ راس گوساله نر و ۱۸ راس گوساله ماده) با میانگین وزن تولد  $40/3 \pm 4/5$  کیلوگرم، در مجتمع شیر و گوشت گاواره واقع در شهرستان ورامین از مرداد تا آبان ماه ۱۳۹۰ انجام شد. فاصله بین ورود اولین گوساله و آخرین گوساله به طرح آزمایشی یک هفته بود. گوساله‌ها در طی ۲۴ ساعت اول پس از تولد از مادران خود جدا شده و پس از توزین به قفس‌های انفرادی با بستر پوشال منتقل و طی دو نوبت متوالی با دو لیتر آغوز تغذیه شدند. گوساله‌ها به مدت دو روز دیگر به میزان ۱۰ درصد وزن تولد با آغوز تغذیه شدند. در روز چهارم گوساله‌ها مجدداً توزین شده و به صورت تصادفی به یکی از سه جیره آزمایشی شامل (۱) جیره آغازین بدون افزودنی (شاهد)، (۲) جیره آغازین حاوی ۰/۲ درصد اسانس نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) و (۳) جیره آغازین حاوی ۰/۲ درصد اسانس آویشن شبرازی (*Zataria Multiflora*) اختصاص داده شدند. غلظت‌های اسانس قرار گرفته در این آزمایش به وسیله مطالعات *in vitro* تعیین شد اسانس آویشن شبرازی دارای ماده مؤثره تیمول و کارواکرول و اسانس نعناع حاوی ماده مؤثره تیمول بود. اسانس‌های مورد استفاده در این آزمایش از شرکت دارویی زردبند تهیه و به منظور کاربرد در جیره آغازین با ۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شده و روی ۴۰ کیلوگرم از خوراک به صورت کاملاً یکنواخت اسپری شد. میزان حلالیت این دو اسانس بین ۱/۴ تا ۲ گرم در لیتر بود. گوساله‌ها تا زمان از شیرگیری روزانه به اندازه ۱۰ درصد وزن بدن در دو نوبت صبح و عصر با شیر تغذیه شدند. شیر مصرفی گوساله‌ها از شیر سالم همان روز بود. جیره‌ی آغازین از ده روزگی و در دو نوبت (ساعت ۸ و ۱۶) به صورت آزاد در اختیار آنها قرار گرفت. پس از یک ماهگی تا پایان دوره آزمایش، ۱۵ درصد یونجه خشک به صورت کاملاً مخلوط به جیره آغازین افزوده شد. گوساله‌ها در سراسر دوره پرورشی به آب مصرفی به طور آزاد دسترسی داشتند. ترکیب مواد خوراکی تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آغازین در جدول ۱ ارائه شده است.

صفات اندازه‌گیری شده. صفات اندازه‌گیری شده در این آزمایش شامل میزان مصرف خوراک آغازین، عملکرد

رشد، سن از شیرگیری، قابلیت هضم مواد مغذی و قوام مدفوع بود. میزان مصرف خوراک آغازین به صورت انفرادی و روزانه ثبت شد. بدین منظور، هر روز پس‌مانده خوراک قبل از ریختن خوراک جدید جمع‌آوری و توزین شده و در نهایت خوراک مصرفی روزانه از طریق تفاضل مقدار خوراک باقیمانده از خوراک مصرفی اختصاص داده شده، طی ۲۴ ساعت تعیین شد. نمونه‌گیری از خوراک آغازین مصرفی هر تیمار و باقیمانده آن به منظور تعیین میزان ماده خشک و تعیین مواد مغذی بصورت دو بار در هفته انجام شد. در پایان آزمایش نمونه خوراک‌های دوره‌های مختلف با هم مخلوط و تجزیه شد. وزن‌کشی گوساله‌ها در سن یک ماهگی انجام شد و پس از آن در سن دو ماهگی، از شیرگیری و پایان آزمایش تکرار شد.

گوساله‌ها در صورت مصرف یک کیلوگرم خوراک خشک در دو روز متوالی از شیر گرفته شده و تا دو هفته بعد از شیرگیری، جیره‌های آزمایشی در اختیار آن‌ها قرار داده شد. بازده مصرف خوراک (نسبت اضافه وزن به خوراک مصرفی) در مراحل قبل و بعد از شیرگیری و همچنین در کل دوره محاسبه شد. نتایج کل دوره در این پژوهش مربوط به داده‌های ماه اول و دوم آزمایش بود. قوام ظاهری مدفوع که نشان‌دهنده میزان آبیگری مدفوع در دستگاه گوارش است، به صورت یک روز در میان از راه چشمی به صورت: ۱- مدفوع سفت، ۲- مدفوع کمی شل (به صورت کپه‌ای)، ۳- مدفوع شل (جاری روی زمین) و ۴- مدفوع کاملاً آبکی و شل صورت گرفت (Lesmeister and Heinrichs, 2004).

به منظور تعیین میزان قابلیت هضم، نمونه خوراک و باقیمانده هر دو هفته یکبار (۲۰۰ گرم خوراک) جمع‌آوری و تا زمان تجزیه در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (Van Keulen and Young, 1977). نمونه مدفوع از طریق رکتوم به مدت هفت روز در پایان آزمایش جمع‌آوری شده و پس از خشک شدن، تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. برای محاسبه میزان ماده خشک از آن با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (AOAC ID #930.15, 2000) استفاده شد و میزان خاکستر با قرار دادن نمونه‌ها در کوره با دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت تعیین شد (AOAC ID #942.05). قبل از قراردهی نمونه‌ها در کوره از اسید نیتریک ۶۵ درصد استفاده شد. میزان نیتروژن

رویه مدل خطی تعمیم یافته (GLM) و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. وزن اولیه گوساله‌ها به عنوان متغیر کمکی در مدل قرار گرفت. در تمامی مراحل تجزیه و تحلیل آماری از سطح احتمال آماری ۰/۰۵ الی ۰/۱ به عنوان شاخص تعیین کننده وجود تمایل به معنی داری استفاده شد. مدل آماری تجزیه به صورت زیر بود:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + S_j + t_k + C_l + T_i \times S_j + T_i \times t_k + b(IW) + e_{ijkl}$$

در این مدل،  $Y_{ijkl}$ : متغیر وابسته (رشد)،  $\mu$ : میانگین صفت مورد مطالعه،  $T_i$ : اثر تیمار آزمایشی،  $S_j$ : اثر تصادفی جنس گوساله،  $t_k$ : اثر زمان نمونه برداری،  $C_l$ : اثر تصادفی گوساله،  $T_i \times S_j$  اثر متقابل تیمار و جنس،  $T_i \times t_k$  اثر متقابل تیمار و زمان،  $b(IW)$ : اثر همبسته وزن اولیه و اثر اشتباه آزمایشی است.

موجود در خوراک آغازین و مدفوع با استفاده از دستگاه کج‌دال (Kjeldahl method, Kjeltac 1030 Autoanalyzer, Foss Tecator AB, Hogans, Denmark) به روش (IAOAC, 2000), ID 990.06 اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از طرح بلوک کامل تصادفی استفاده شد. در ارتباط با داده‌هایی که به صورت تکرار شده اندازه گیری شدند (میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن و قوام مدفوع)، اثر زمان اندازه گیری به عنوان عامل تکرار شونده و اثر متقابل زمان اندازه گیری و تیمار نیز در مدل آماری قرار گرفت. تجزیه آماری با استفاده از رویه MIXED نرم افزار SAS 9.1 انجام و از ساختار کواریانس مرتبه اول اتورگرسیو استفاده شد. داده‌ها به صورت میانگین حداقل مربعات و SEM در جداول مربوطه گزارش شده و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی و گزینه PDIFF در سطح احتمال آماری ۰/۰۵ انجام شد. سایر آنالیزهای آماری با استفاده از

جدول ۱- مواد خوراکی تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی خوراک آغازین (بر اساس ۱۰۰ درصد ماده خشک)  
Table 1. Feed ingredients and chemical composition of basal starter diet (100% DM basis)

Feed Ingredients	gr/kg of dietary DM		
Corn grain	36		
Barley grain	22		
Soybean Meal	20		
Molasses	3		
Canola Meal	2		
Vitamin- Mineral Mix	2		
Corn Gluten Meal	3		
Wheat Grain	10		
Ca- Carbonate	0.5		
Na- Bicarbonate	1		
Salt	0.5		
Chemical Composition	DM	CP	Ash
Starter Diet	93.24	21.62	9.2
Starter Diet + % Alfalfa hay	96.04	18.76	9.8

\*Contained :  $5 \times 10^3$  Iu vitamin A ,  $10^5$  Iu vitamin D , 100 mg vitamin E ,  $9 \times 10^4$  mg P ,  $5 \times 10^4$  mg Na ,  $19 \times 10^3$  mg Mg ,  $3 \times 10^3$  mg Fc , 300 mg Antioxidant (B.H.T) mg Cu ,  $2 \times 10^3$  mg Mn ,  $3 \times 10^3$  g Zn , 100 g Co , 100 mg I , 1 mg Se ,  $3 \times 10^3$

۶۶/۵ روز بود. میانگین سن از شیرگیری در دو جنس نر و ماده به ترتیب ۶۰/۳ و ۶۵/۶ روز بود. نتایج نشان داد که از شیرگیری در جنس نر تقریباً ۵ روز زودتر از جنس ماده است ( $P=0.02$ ). در آزمایشی با افزودن ۰/۰۵ درصد اسانس نعناع به جیره کاهش معنی داری در سن از شیرگیری مشاهده شد. افزودن اسانس نعناع به جیره

## نتایج و بحث

تفاوت معنی داری در سن از شیرگیری گوساله‌های مصرف کننده جیره‌های حاوی اسانس آویشن شیرازی و نعناع فلفلی نسبت به جیره شاهد مشاهده نشد (جدول ۲). میانگین سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های شاهد، نعناع، و آویشن به ترتیب ۶۹/۷، ۶۴ و

شیرگیری نیز نشان داد که ماده خشک مصرفی روزانه بین تیمارها تفاوتی ندارد (جدول ۳). در آزمایش‌های مختلف نشان داده شده است استفاده از اسانس یا مخلوطی از آن-ها باعث افزایش (Jeshari *et al.*, 2016)، بدون تاثیر کاهش (Soltan, 2009) مصرف ماده خشک شده است. مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از اسانس نعناع فلفلی و آویشن شیرازی تاثیر منفی بر خوراک مصرفی ندارد. تجزیه واریانس داده‌های دو جنس در مصرف ماده خشک نشان داد جنس نر به لحاظ عددی مصرف ماده خشک بیشتری داشته است (۶۳۵/۹ در برابر ۵۱۰/۹ گرم در روز).

باعث تشویق دام به مصرف سریع‌تر و بیشتر خوراک شده است (Ababakri *et al.*, 2012). علت اثر متناقض را می‌توان به دلیل سطح مصرف و نوع اسانس (نعناع در برابر نعناع فلفلی) دانست. استفاده از مخلوطی از اسانس‌ها باعث شد گوساله‌ها در زمان از شیرگیری سه روز سن کمتری داشته باشند (Jeshari *et al.*, 2016). سن از شیرگیری می‌تواند ارتباط مستقیمی با نرخ رشد و مصرف ماده خشک داشته باشد.

نتایج مربوط به مصرف ماده خشک روزانه در کل دوره نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد هر چند گوساله‌های مصرف‌کننده تیمار اسانس نعناع تمایل به افزایش نشان دادند (۰/۰۸  $P=$  نتایج در دو دوره قبل از شیرگیری و بعد از

جدول ۲- میانگین حداقل مربعات سن از شیرگیری (روز) گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های اسانس‌دار

Table 2. Least squares means for weaning age (days) of calves fed different flavored starters

Weaning age	Treatments			SEM	Sex		SEM	P value	Sex
	Control	Mint	Thyme		Male	Female			
	69.7	64.0	66.5	2.4	62.3 <sup>b</sup>	67.6 <sup>a</sup>	1.5	NS	*

<sup>a-b</sup>Values with different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ). \*  $P < 0.05$ ; NS = Non-significant

این دوره نشان داد گوساله‌های تغذیه شده با اسانس نعناع نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری را نشان دادند (۰/۰۰۴  $P=$ ، به طوری که ۱۰۰ گرم در روز نسبت به جیره شاهد افزایش وزن داشتند. میانگین حداقل مربعات مقادیر افزایش وزن در دوره قبل از شیرگیری به صورت معنی‌داری تحت تأثیر نوع اسانس مورد استفاده و جنس گوساله‌ها قرار گرفت. مجموع افزایش وزن بدن در دوره قبل از شیرگیری در جیره‌های شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۹۱ و ۰/۸۹ کیلوگرم در روز بود. نتایج مربوط به افزایش وزن بدن در دوره پس از شیرگیری نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار آماری بین تیمارهای آزمایشی بود. استفاده از مخلوطی از اسانس‌ها شامل پونه، آویشن شیرازی و رزماری به میزان ۰/۳ درصد در جیره آغازین گوساله‌ها باعث افزایش وزن روزانه شد (Jeshari *et al.*, 2016). افزودن ۵ درصد طعم‌دهنده مرکبات به آب آشامیدنی گوساله‌های از شیرگرفته شده منجر به افزایش ۳۶۰ گرمی در افزایش وزن بدن در کل دوره آزمایش شد، در صورتی که طعم‌دهنده وانیل تاثیری بر افزایش وزن بدن نداشت (Thomas *et al.*, 2007). افزودن این ترکیب در دوره پس از شیرگیری به آب آشامیدنی افزایش غیر معنی‌داری در اضافه وزن گوساله‌ها

مجموع میانگین حداقل مربعات افزایش وزن بدن در ۳۰ روزگی، در جیره‌های شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۷۳ و ۰/۷۱ کیلوگرم در روز بود. میزان افزایش وزن بدن در سن ۳۰ روزگی تفاوت معنی‌داری را بین دو جنس نر و ماده نشان داد (۰/۰۰۱  $P <$ ). مجموع میانگین حداقل مربعات افزایش وزن بدن در سن ۶۰ روزگی، در جیره‌های شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۰/۹۵، ۱/۱۴ و ۱/۰۵ کیلوگرم در روز بود. نتایج مربوط به افزایش وزن روزانه در این دوره نشان داد، جیره حاوی اسانس نعناع به صورت معنی‌داری افزایش وزن بیشتری نسبت به گروه شاهد و گروه مصرف‌کننده اسانس آویشن داشت. در جیره حاوی اسانس آویشن تمایل به معنی‌داری در افزایش وزن نسبت به گروه شاهد در سن ۶۰ روزگی مشاهده شد (۱۰۰ گرم در روز،  $P=0/09$ ). اختلاف معنی‌داری در میزان افزایش وزن در دو جنس نر و ماده در این دوره وجود داشت به صورتی که جنس نر افزایش وزن بیشتری داشت (۰/۰۱۵  $P=$ ). مجموع میانگین حداقل مربعات افزایش وزن بدن در کل دوره، در جیره‌های آزمایشی در جدول ۳ گزارش شده است. در کل دوره میانگین افزایش وزن روزانه در جیره‌های شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب برابر با ۰/۸۴، ۰/۹۴ و ۰/۸۸ کیلوگرم در روز بود. نتایج در

افزایش غیرمعنی‌دار تیمار اسانس نعناع فلفلی نسبت به جیره شاهد می‌تواند به دلیل تغییرات شکمبه‌ای اسانس نعناع باشد به طوری که با کاهش فعالیت باکتری-های تولیدکننده گاز متان و برخی پروتوزواها باعث کاهش تولید گاز متان شده و افزایش راندمان استفاده از خوراک را در پی دارد (Tatsuoka *et al.*, 2008).

میانگین حداقل مربعات قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خام در پایان دوره در جدول ۴ آورده شده است. نتایج مربوط به این صفت نشان دهنده‌ی عدم وجود تفاوت معنی‌دار آماری بین گروه‌های مختلف از نظر قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خام بود. در پژوهشی دیگر استفاده از ترکیبی از اسانس‌ها در جیره سبب افزایش قابلیت هضم ماده خشک شد در حالی که قابلیت هضم پروتئین تغییری نیافت (Soltan, 2009). استفاده از افزودنی تجاری کرینا به میزان یک گرم به ازای هر راس در روز در گوساله‌های نر اخته شده تغییری در قابلیت هضم مواد مغذی خوراک ایجاد نکرد (Meyer *et al.*, 2007).

میانگین حداقل مربعات قوام مدفوع در پایان دوره در جیره‌های شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۱/۰۸، ۰/۹۶ و ۱/۰۱ بود. تجزیه واریانس مربوط به داده‌ها در این دوره نشان داد بین جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $P=0/14$ ). در دوره قبل و پس از شیرگیری نیز تفاوت معنی‌داری بین افزودنی‌های مختلف و جنس نر و ماده گوساله‌ها وجود نداشت. افزودن مخلوطی از ماده مؤثره اسانس‌ها (کارواکرول، سینئول، سینامالدئید و فلفل) به جایگزین شیر و جیره‌ی آغازین تاثیری بر قوام مدفوع نداشت (Santos *et al.*, 2015). قوام مدفوع در تیمارهای آزمایشی در محدوده طبیعی تعیین شده برای گوساله‌های در حال رشد (امتیاز ۲) بود (Thomas *et al.*, 2007). اسانس‌ها بر ویروس‌های روده‌ای مانند روتاویروس و کروناویروس که از عوامل مهم ایجاد اسهال در گوساله‌های شیرخوار به ویژه بین روزهای ۵ تا ۱۵ پس از تولد هستند، اثر می‌گذارد. همچنین ترکیبات فنلی اسانس‌ها باکتری‌ها را از راه اثر بر دیواره آن‌ها از بین می‌برند (Meriden, 2009).

به وجود آورد. افزودن سطوح مختلف اسانس نعناع به جیره گوساله‌ها تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن گوساله-ها در دوره‌ی قبل از شیرگیری، پس از شیرگیری و کل دوره ایجاد نکرد (Ababakri *et al.*, 2012). تفاوت نتایج آزمایش حاضر در مورد افزودنی اسانس نعناع با آزمایش مشابه دیگری در دوره قبل از شیرگیری و کل دوره با توجه به مقدار شیر روزانه مصرفی مشابه می‌تواند به دلیل افزایش چهار برابری میزان اسانس در این آزمایش باشد. نتایج به دست آمده در دوره پس از شیرگیری با آزمایش بررسی شده همخوانی داشت (Ababakri *et al.*, 2012). اسانس می‌تواند بر میکروفلور دستگاه گوارش تاثیر بگذارد (Benchaar *et al.*, 2007). بنابراین، بهبود سلامت دستگاه گوارش به دلیل استفاده از اسانس ممکن است در دسترس بودن مواد مغذی ضروری برای جذب، و به تبع آن رشد را بهتر کند (Franz *et al.*, 2010). تحریک بافت اپی‌تلیال که موجب افزایش ترشح موکوس و آنزیم‌ها می‌شود از تاثیرات دیگر اسانس می‌باشد که باعث هضم و جذب بهتر مواد مغذی می‌شود (Platel and Srinivasan, 2004).

میانگین حداقل مربعات بازده مصرف خوراک در ۳۰ روز اول بعد از تولد در جیره‌های شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۷۹/۳، ۷۹/۱ و ۶۷/۷ درصد بود (جدول ۳). بازده خوراک مصرفی در جنس نر نسبت به ماده بیشتر بود ( $P=0/001$ ). به‌علاوه اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی در دوره ۳۰ تا ۶۰ روزگی وجود نداشت. با این-حال، جیره حاوی اسانس نعناع فلفلی به لحاظ عددی باعث افزایش بازده خوراک نسبت به جیره‌ی شاهد شد ( $P=0/15$ ). میانگین حداقل مربعات بازده مصرف خوراک در کل دوره در جیره‌های شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۷۳/۷، ۷۷/۶ و ۶۷/۸ درصد بود. در کل دوره پرورشی تفاوت معنی‌داری بین میزان بازده مصرف خوراک بین گوساله‌های نر و ماده وجود داشت ( $P=0/01$ ). افزودن اسانس‌های مختلف در دوره قبل و بعد از شیرگیری فاقد تأثیر معنی‌دار بر بازده مصرف خوراک بود ولی گوساله‌های مصرف‌کننده اسانس نعناع به لحاظ عددی نسبت به جیره شاهد بازده مصرف خوراک بالاتری داشتند ( $P=0/12$ ). نتایج این آزمایش در ارتباط با عدم توفیق افزایش سطح نعناع در ایجاد تغییری در بازده خوراک مصرفی با پژوهش‌های دیگر همخوانی داشت (Ababakri *et al.*, 2012).

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و بازده خوراک گوساله‌ها در دوره‌های مختلف با جیره-های آزمایشی اسانس‌دار (گرم در روز)

Table 3. Least squares means for DMI (g/day), daily weight gain (kg/day) and feed efficiency (%) of calves fed different flavored starter diets

	Treatments				Sex		P value		
	Control	Mint	Thyme	SEM	Male	Female	SEM	Treat	Sex
<b>DMI (g/day)</b>									
Total Experiment	389.4	566.7	478.8	74.4	635.9 <sup>a</sup>	510.9 <sup>b</sup>	47	0.08	0.06
Pre- Weaning	281	324.1	309.4	21.3	315.7	321.7	13.5	NS	NS
Post- Weaning	1858.1	1831.8	1854.1	109.6	1831.6	1805.5	69.4	NS	NS
<b>Daily Weight Gain(kg/day)</b>									
First Month	0.73	0.73	0.71	0.04	0.76 <sup>a</sup>	0.64 <sup>b</sup>	0.02	NS	**
Second Month	0.95 <sup>b</sup>	1.14 <sup>a</sup>	1.05 <sup>ab</sup>	0.04	1.11 <sup>a</sup>	1.02 <sup>b</sup>	0.02	**	*
Total Experiment	0.84 <sup>b</sup>	0.94 <sup>a</sup>	0.88 <sup>ab</sup>	0.03	0.94 <sup>a</sup>	0.83 <sup>b</sup>	0.02	*	**
Pre- Weaning	0.81 <sup>b</sup>	0.91 <sup>a</sup>	0.89 <sup>ab</sup>	0.02	0.94 <sup>a</sup>	0.80 <sup>b</sup>	0.01	*	**
Post- Weaning	0.76	0.79	0.79	0.09	0.79	0.77	0.06	NS	NS
<b>Feed Efficiency (%)</b>									
First Month	79.3 <sup>a</sup>	79.1 <sup>a</sup>	76.7 <sup>ab</sup>	4.1	81.0 <sup>a</sup>	68.5 <sup>b</sup>	2.5	*	**
Second Month	68.1	76.2	71.0	4.0	70.8	68.7	2.5	0.09	NS
Total Experimental period	73.7 <sup>ab</sup>	77.6 <sup>a</sup>	73.8 <sup>ab</sup>	3.2	75.8 <sup>a</sup>	68.8 <sup>b</sup>	1.8	0.12	*
Pre-Weaning	60.6	67.4	65.3	1.9	69.5 <sup>a</sup>	58.9 <sup>b</sup>	1.2	NS	**
Post-Weaning	42.2	43.3	45.1	4.4	41.1	43.3	2.8	NS	NS

<sup>a-b</sup> Within each row, values with different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ). \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ ; NS= Non-significant

جدول ۴- میانگین حداقل مربعات قابلیت هضم مواد مغذی (درصد) در پایان دوره با جیره‌های آزمایشی اسانس‌دار

Table 4. Least squares means for nutrient digestibility (%) of calves fed different flavored starter diets

	Treatments			SEM	Sex		SEM	P value	
	Control	Mint	Thyme		Male	Female		Treat	Sex
Dry Matter Digestibility	63.6	49.3	59.3	5.9	59.9	51.0	3.7	NS	NS
CP Digestibility	60.2	57.0	55.2	6.6	58.2	52.1	4.2	NS	NS

NS= Non-significant

جدول ۵- میانگین حداقل مربعات قوام مدفوع در دوره‌های مختلف با جیره‌های آزمایشی اسانس‌دار

Table 5. Least squares means for fecal index of calves fed different flavored starter diets

	Treatments			SEM	Sex		SEM	P value	
	Control	Mint	Thyme		Male	Female		Treat	Sex
Total Experimental period	2.08	1.96	2.01	0.07	2.04	2.03	0.04	0.1	NS
Pre-Weaning	2.04	1.99	2.03	0.06	2.06	2.04	0.04	0.1	NS
Post-Weaning	1.9	1.84	2.89	0.08	1.92	1.92	0.05	NS	NS

NS= Non-significant

تیمارهای شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۳۵۰۳۱۰، ۳۲۵۵۶۵ و ۳۳۸۴۱۵ تومان بود. همچنین درآمد حاصل از افزایش وزن در این دوره برای تیمارهای شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۵۰۸۱۱۳، ۵۲۴۱۱۳، ۵۳۲۶۶۵ تومان بود. با توجه به هزینه و درآمدهای محاسبه شده، سود

با توجه به قیمت تمام شده هزینه خوراک، هزینه شیر، هزینه افزودنی‌ها و درآمد حاصل از یک کیلوگرم افزایش وزن زنده، هزینه کل و سود ناخالص هر تیمار در دوره قبل از شیرگیری محاسبه شد. طبق محاسبات صورت گرفته، هزینه کل برآوردی به ازای هر راس برای

### نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه می‌توان عنوان نمود که افزودن اسانس نعناع به جیره‌های آغازین باعث بهبود بازده مصرف خوراک و در نهایت افزایش سود ناخالص پرورش گوساله شد. بنابراین پیشنهاد می‌شود، کاربرد اسانس نعناع در سطح وسیع‌تری مورد استفاده قرار گیرد.

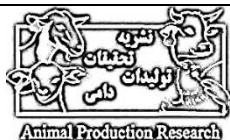
ناخالص به ازای هر راس در دوره قبل از شیرگیری برای تیمارهای شاهد، نعناع و آویشن به ترتیب ۱۵۷۸۰۳، ۱۹۴۲۵۰ و ۱۹۸۵۴۸ تومان محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهد به لحاظ اقتصادی استفاده از اسانس‌های نعناع و آویشن نسبت به جیره شاهد، می‌تواند سود بیشتری داشته و بهترین تیمار جیره حاوی اسانس نعناع بوده است.

### فهرست منابع

- Ababakri R., Riasi A., Fathi M. H., Naeemipoor H. and Khorsandi S. 2012. The effect of spearmint sativum essence added to starter diet on ruminal fermentation, weaning age and performance of Holstein calves. *Animal Science Research Journal*, 22: 141-154.
- Agarwal N., Shekhar C., Kumar R., Chaudhary L. and Kamra D. 2009. Effect of peppermint (*Mentha piperita*) oil on in vitro methanogenesis and fermentation of feed with buffalo rumen liquor. *Animal Feed Science and Technology*, 148: 321-327.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. (17<sup>th</sup> ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington D. C.
- Benchaar C., Calsamiglia S., Chaves A., Fraser G., Colombatto D., McAllister T. and Beauchemin K. 2008. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. *Animal Feed Science and Technology*, 145: 209-228.
- Benchaar C., Petit H., Berthiaume R., Ouellet D., Chiquette J. and Chouinard P. 2007. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. *Journal of Dairy Science*, 90: 886-897.
- Busquet M., Calsamiglia S., Ferret A., Cardozo P. and Kamel C. 2005a. Effects of cinnamaldehyde and garlic oil on rumen microbial fermentation in a dual flow continuous culture. *Journal of Dairy Science*, 88: 2508-2516.
- Busquet M., Calsamiglia S., Ferret A., Carro M. and Kamel C. 2005b. Effect of garlic oil and four of its compounds on rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 88: 4393-4404.
- Calsamiglia S., Busquet, M., Cardozo, P.W., Castillejos, L., and Ferret, A. 2007. Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci.* 90(6): 2580-2595.
- Carlotto S. B., Olivo C. J., Viégas J., Stiles D. A., Gabbi A. M., Brustolin K. D., Charão P. S., Rossarolla G., Ziech M. and Pereira L. E. T. 2007. Performance and behavior of dairy calves fed diets containing milk and citric flavor agents. *Ciência e Agrotecnologia*, 31: 889-895.
- Evans J. D. and Martin S. A. 2000. Effects of Thymol on ruminal microorganisms. *Current Microbiology*, 41: 336-340.
- Fathi M., Riasi A. and Allahresani A. 2009. The effect of vanilla flavoured calf starter on performance of Holstein calves. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 18: 412-419.
- Franz C., Baser K. H. C. and Windisch W. 2010. Essential oils and aromatic plants in animal feeding—a European perspective. A review. *Flavour and Fragrance Journal*, 25: 327-340.
- Godfrey N. W. 1961. The functional development of the calf II. Development of rumen function in the calf. *The Journal of Agricultural Science*, 57: 177-183.
- Jeshari M., Riasi A., Mahdavi A. H., Khorvash M. and Ahmadi F. 2016. Effect of essential oils and distillation residues blends on growth performance and blood metabolites of Holstein calves weaned gradually or abruptly. *Livestock Science*, 185: 117-122.
- Lesmeister K. and Heinrichs A. 2004. Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 87: 3439-3450.
- Meriden Animal Health. 2009. Orego-Stim promotes a balanced intestinal microbiota. Tech Bulletin. Edition 18. available on: <http://www.meriden-ah.com/products/orego-stim>.
- Meyer N. F., Erickson G. E., Klopfenstein T. J., Greenquist M. A., Willams P. and Losa R. 2007. Effect of CRINA RUMINANTS AF, a mixture of essential oil compounds on finishing beef steer performance. *Nebraska beef cattle reports*: 80.
- Osborne V., Odongo N., Edwards A. and McBride B. 2007. Effects of photoperiod and glucose-supplemented drinking water on the performance of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 90: 5199-5207.
- Platel K. and Srinivasan K. 2004. Digestive stimulant action of spices: a myth or reality? *Indian Journal of*



- Medical Research, 119: 167-179.
- Santos F. H. R., De Paula M. R., Lezier D., Silva J. T., Santos G. and Bittar C. M. M. 2015. Essential oils for dairy calves: effects on performance, scours, rumen fermentation and intestinal fauna. *Animal Journal*, 9: 958-965.
- SAS. 2002. Version 9.1 SAS/STAT User's Guide. Cary, NC, USA: Statistical Analysis Systems Institute.
- Seyedalmoosavi S. M. M., Riasi A., Fathi M. H. and Farhangfar H. 2013. Effect of water delivery system and dill (*Anethum graveolens*) essence added to starter feed on weaning age, rumen fermentative condition and performance of Holstein calves. *Animal Science Researches*, 23: 41-55.
- Soltan M. 2009. Effect of essential oils supplementation on growth performance, nutrient digestibility, health condition of Holstein male calves during pre-and post-weaning periods. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8: 642-652.
- Tatsuoka N., Hara K., Mikuni K., Hara K., Hashimoto H. and Itabashi H. 2008. Effects of the essential oil cyclodextrin complexes on ruminal methane production in vitro. *Journal of Animal Science*, 79: 68-75.
- Thomas L., Wright T., Formusiak A., Cant J. and Osborne V. 2007. Use of flavored drinking water in calves and lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 90: 3831-3837.
- Van Keulen J. and Young B. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Animal Science*, 44(2): 282.
- Vakili A. R., Khorrami B., Danesh Mesgaran M. and Parand E. 2013. The effects of Thyme and Cinnamon essential oils on performance, rumen fermentation and blood metabolites in Holstein calves consuming high concentrate diet. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 26: 935-944
- Warner R. 1991. Nutritional factors affecting the development of a functional ruminant: a historical perspective. *Proceedings Cornell Nutrition Conference*, 1-12. Ithaca, NY: Cornell University.



## Effects of adding Thyme and Peppermint essential oils in calf starter diet on performance of Holstein calves

M. Ebrahimi<sup>1</sup>, M. Dehghan-Banadaki<sup>2</sup>, M. Ganjkanlou<sup>3</sup>, H. Khalilvandi-Behroozyar<sup>4\*</sup>

1. Ph.D Student, Department of Animal Science, University of Tehran, Karaj, Iran

2. Professor, Department of Animal Science, University of Tehran, Karaj, Iran

3. Associate Professor, Department of Animal Science, University of Tehran, Karaj, Iran

4. Assistant Professor, Department of Animal Science, Urmia University, Urmia, Iran

(Received: 27-08-2015 – Accepted: 10-10-2017)

### Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effects of feeding thyme or peppermint essential oils in calf starter diet on growth performance, fecal score, nutrient digestibility, dry matter intake and weaning age of Holstein calves. Thirty-six Holstein calves were allocated to each of dietary treatments (Twelve calves (six females and six males) per treatment as: Control, (starter without additive), Mint, (starter supplemented with 0.2% peppermint essential oil) and Thyme, (starter supplemented with 0.2% Zataria multiflora essential oil). Calves were housed in individual hutches, and fed whole milk at 10% of the initial body weight daily and had free access to starter and water. Calves were weaned when they had consumed one kg of starter for two consecutive days. The experiment was ended two weeks after weaning of the calves. Feed intake was measured daily. Body weight was measured at birth, at monthly throughout the study, at weaning and at the end of study. Thyme and mint diets resulted in higher daily weight gain and feed efficiency. No significant difference showed in growth performance between calves after weaning ( $P>0.05$ ). Essential oils were resulted in higher economical profit at weaning. Results of this study showed that supplementing calf starter diet with thyme and peppermint essential oils guaranty higher calf performance.

**Keywords:** Thyme essential oil, Mint essential oil, Starter diet, Calf

\*Corresponding author h.khalilvandi@urmia.ac.ir