

## بررسی اثر سطوح روغن ماهی و نسبت یونجه خشک به ذرت سیلو شده بر عملکرد گوساله‌های نر پرواری هلشتاین

حسین ذکریا پور<sup>۱</sup>، مهدی گنج خانلو<sup>۲\*</sup>، ابوالفضل زالی<sup>۳</sup> و امیر اکبری افنجانی<sup>۳</sup>  
۱، دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲، استادیاران و ۳، دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران  
( تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲ - تاریخ تصویب: ۹۲/۷/۲۷ )

### چکیده

در این مطالعه به منظور بررسی اثر افزودن سطوح مختلف روغن ماهی و نسبت یونجه و ذرت سیلو شده بر عملکرد پروار و ترکیب لاشه، از ۳۶ راس گوساله نر هلشتاین با میانگین وزن اولیه  $345 \pm 61$  کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل  $2 \times 3$  (۰، ۱/۵ و ۳ درصد روغن ماهی و دو سطح ۱۰ و ۲۰ درصد یونجه خشک) به مدت ۹۰ روز استفاده شد. گوساله‌ها جیره کاملاً مخلوط حاوی ۳۰ درصد علوفه و ۷۰ درصد کنسانتره مصرف کردند. افزایش وزن به صورت ماهیانه ثبت می‌شد و خوراک مصرفی نیز به صورت روزانه اندازه‌گیری شد. گوساله‌ها در آخر دوره کشتار و وزن اجزای لاشه تعیین شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و رویه GLM برای داده‌های تکرار نشده و MIXED برای داده‌های تکرار شده آنالیز شد. در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری از لحاظ افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک، ضریب تبدیل غذایی، تحت تاثیر اثر متقابل روغن ماهی و نسبت علوفه وجود نداشت. سطح بالای روغن ماهی، صرف نظر از نسبت یونجه در جیره باعث کاهش مصرف خوراک شد ( $P < 0/01$ ). سطح بالای یونجه خشک باعث کاهش مصرف ماده خشک شد ( $P < 0/01$ ). بین تیمارها هیچ تفاوت معنی‌داری برای وزن اجزای لاشه شامل قلب، کبد، ریه، کلیه، طحال، چربی کلیه، چربی احشایی، چربی قابل جدا شدن، سطح مقطع عضله چشمی، دست و پا، پوست، شکمبه، ضخامت چربی زیر پوست، وزن لاشه گرم و سرد، درصد لاشه و طول لاشه مشاهده نشد. سطح بالای روغن ماهی صرف نظر از سطح یونجه در جیره باعث افزایش وزن لاشه گرم ( $P < 0/01$ )، وزن لاشه سرد ( $P < 0/01$ ) و درصد لاشه ( $P < 0/01$ ) شد و همچنین باعث کاهش ضخامت چربی زیر جلد شد ( $P < 0/01$ ). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که روغن ماهی علاوه بر اسیدهای چرب سلامتی بخش آن که با جایگزینی در جیره پروار باعث افزایش غلظت آنها در تولیدات نشخوارکنندگان می‌شود، می‌تواند جهت کاهش ذخیره چربی در بدن مورد استفاده قرار گیرد. همچنین ذرت سیلو شده می‌تواند به جای علوفه یونجه به منظور تخفیف در کاهش مصرف خوراک در نتیجه مکمل کردن چربی به جیره پروار به کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: گوساله هلشتاین، روغن ماهی، علوفه یونجه، عملکرد

بلندزنجیر شامل ۳۰ درصد EPA<sup>۱</sup> و ۲۵ درصد DHA<sup>۲</sup> می‌باشد [۱]. افزایش مصرف اسیدهای چرب n-3

### مقدمه

ماهی و یا روغن ماهی منبع طبیعی ایکوزاپنتانوائیک اسید (EPA; 20:5n-3) و دکوزاهگزانوائیک اسید (DHA; 22:6n-3) می‌باشد. مواد دریایی غنی از اسیدهای چرب خیلی

1. Eicosapentaenoic acid.  
2. docosahexaenoic acid.

شکمبه در گاو شیری شد [۸]. اسمیت و همکاران [۶] با استفاده از پیه و تخم پنبه در جیره گاو شیری پیشنهاد کردند که در صورتی که مکمل چربی به جیره بر پایه ذرت سیلو شده اضافه می‌شود در مقایسه جیره بر پایه یونجه خشک، تخمیر شکمبه‌ای به میزان بیشتری مهار می‌شود و علت آن را قرار گرفتن بیشتر ذرت سیلو شده در معرض خصوصیت پوشاندگی چربی‌ها دانستند. در این مطالعه هدف از مکمل کردن روغن ماهی بررسی پراکندگی بافت چربی در قسمت‌های مختلف بدن و هدف از گنجاندن سطوح مختلف یونجه خشک خرد شده و ذرت سیلو شده در جیره، تعیین بهترین نسبت این دو نوع علوفه برای متعادل کردن کاهش احتمالی مصرف خوراک در سطوح بالای مصرف روغن ماهی در جیره گوساله‌های پرواری بود.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه آموزشی و پژوهشی گروه علوم دامی دانشگاه تهران انجام شد. ۳۶ راس گوساله نر هلستاین با میانگین وزن  $345 \pm 61$  کیلوگرم انتخاب و به طور تصادفی به ۶ تیمار اختصاص داده شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۳ سطح ۰، ۱/۵ و ۳ درصد در کنسانتره روغن ماهی به همراه ۲ سطح ۱۰ و ۲۰ درصد علوفه یونجه به صورت طرح فاکتوریل  $2 \times 3$  بوده است. قبل از شروع آزمایش یک دوره ۱۴ روزه جهت عادت‌دهی به جایگاه و جیره آزمایشی در نظر گرفته شد. جیره آزمایشی توسط نرم‌افزار NRC [۹] گاو گوشتی تنظیم شد. جیره آزمایشی حاوی ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه بود. اجزای جیره‌های آزمایشی و ترکیب شیمیایی که در آزمایشگاه بدست آمد، در جدول ۱ نشان داده شده است. روغن ماهی در هنگام آماده‌سازی کنسانتره، به آن اضافه شد و سپس با علوفه جهت تولید خوراک کاملاً مخلوط، مخلوط شد. جیره آزمایشی به صورت کاملاً مخلوط در دو نوبت صبح و بعدازظهر، توزین و به دام‌ها عرضه می‌شد. به منظور ایجاد ماده خشک یکسان در تمامی جیره‌ها، به جیره‌های با سطح بالاتر علوفه خشک یونجه آب اضافه شد. نمونه گیری از خوراک به منظور تعیین ترکیبات جیره هر ۲ هفته یک بار انجام شد. باقیمانده خوراک نیز هر روز صبح قبل از

بلندزنجیر باعث تغییرات مفیدی در سیستم قلبی-عروقی [۲]، بیوسنتز ایکوزانوئیدها و بیان ژن شد [۳]. نیاز تغذیه‌ای اسیدهای چرب n-3 برای انسان افزایش یافته است. این افزایش به خصوص برای EPA و DHA از ۰/۱۵ گرم به ۰/۶۵ گرم در روز می‌باشد. در حال حاضر مصرف اسیدهای چرب n-3 توسط انسان تقریباً ۱/۶ گرم در روز است که ۱/۴ گرم از آن آلفالینولنیک‌اسید (ALA;18:3n-3) و ۰/۱ تا ۰/۲ گرم EPA و DHA می‌باشد [۱]. برای رسیدن به این سطح از مصرف، مصرف کنندگان یا باید جیره غذایی خود را تغییر دهند و یا ترکیبات جیره غذایی تغییر کند. استفاده از روغن ماهی در تغذیه دام، هم می‌تواند راهکاری جهت استفاده بهینه از این فرآورده جانبی باشد و هم باعث افزایش اسیدهای چرب بلندزنجیر EPA و DHA در تولیدات دامی مثل شیر و گوشت گردد. از طرف دیگر نشان داده شده است که روغن ماهی باعث کاهش چربی محوطه شکمی در موش‌های صحرایی مقاوم به انسولین شده است [۴]. جایگزینی روغن‌های استاندارد به وسیله روغن ماهی در جیره موش‌های صحرایی باعث جلوگیری از هایپرتروفی چربی احشایی، تری‌گلیسرید و گلوکز بالای خون شد. میزان بیوهیدروژناسیون و ایزومراسیون اسیدهای چرب موجود در روغن ماهی در شکمبه محدود است و این اسیدهای چرب به راحتی می‌توانند اثر خود را چه در شکمبه و چه در بافت‌های بدن اعمال کنند [۵]. پاسخ‌های متفاوت به مکمل چربی در جیره‌های پایه متفاوت، به اثر متقابل بین مکمل چربی و جیره پایه ربط داده شده است. اسمیت و همکاران [۶] نشان دادند که کاهش تولید شیر و چربی شیر مشاهده شده هنگام استفاده از تخم پنبه و پیه در جیره بر پایه ذرت سیلو شده، با جایگزینی ذرت سیلو شده با علوفه خشک یونجه می‌تواند بر طرف شود. جایگزین کردن یونجه سیلو شده با یونجه خشک خرد شده باعث افزایش فعالیت نشخوار و در پی آن افزایش pH شکمبه شد [۷]. مصرف ذرت سیلو شده به همراه یونجه خرد شده کوتاه به هنگام مکمل سازی چربی به جیره گاو شیری باعث افزایش رطوبت جیره و یکنواختی اندازه ذرات آن شد و از این طریق باعث افزایش مصرف انرژی و فیبر موثر شد و همچنین باعث حفظ سلامت

اندازه‌گیری شد. سطح مقطع ماهیچه راسته در حد فاصل دنده دوازده و سیزده بر روی کاغذ کالک رسم گردید و سپس توسط دستگاه مساحت‌سنج (پلانی‌متر) اندازه‌گیری شد. ضخامت چربی روی دنده ۱۲، با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد. وزن گرم و سرد لاشه به ترتیب بلافاصله پس از ذبح و ۲۴ ساعت بعد (نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد) تعیین شد. درصد لاشه نیز از تقسیم وزن لاشه گرم بر وزن زنده بدست آمد.

خوراک‌دهی وعده صبح جمع‌آوری و توزین می‌شد. افزایش وزن روزانه به وسیله وزن‌کشی ماهانه (پس از ۱۶ ساعت گرسنگی) بدست آمد. پس از پایان دوره که ۹۰ روز بود، گوساله‌ها وزن‌کشی و ذبح شدند. وزن قسمت‌های مختلف شامل سر، دست و پا، قلب، کبد، کلیه، شکمبه خالی، طحال، ریه، پوست، چربی کلیه، چربی احشایی و چربی قابل جدا شدن تعیین شد. همچنین طول لاشه با استفاده از متر پارچه‌ای از لبه داخلی استخوان لگن تا قسمت جلوی استخوان سینه

جدول ۱- مواد خوراکی به کار رفته در جیره‌ها و ترکیب شیمیایی آنها (بر حسب ۱۰۰ درصد ماده خشک)

سطوح روغن ماهی (درصد در کنسانتره)						
۱/۵		۳		۰		
سطوح علوفه خشک و خرد شده یونجه (درصد)						
۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	
۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	یونجه خشک (درصد)
۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	ذرت سیلو شده (درصد)
۴۱	۴۱	۴۱	۴۱	۴۱	۴۱	جو (درصد)
۰/۵	۰/۵	۳	۱	۵	۲	گندم (درصد)
۲	۲	۲	۲	۲	۲	کنجاله سویا (درصد)
۱۱	۱۴	۱۰	۱۳	۱۰	۱۲	کنجاله کلزا (درصد)
۵	۵	۵	۵	۵	۵	تفاله چغندر (درصد)
۵	۲	۵	۴	۴	۵	سبوس گندم (درصد)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	زئولیت (درصد)
۰/۶۲	۰/۶۸	۰/۵	۰/۵۵	۰/۴	۰/۵	کلسیم کرینات (درصد)
۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	سدیم بیگرنات (درصد)
۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	مکمل معدنی و ویتامینی <sup>۱</sup> (درصد)
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	نمک (درصد)
۲/۱	۲/۱	۱/۰۵	۱/۰۵	۰	۰	روغن ماهی (درصد)
۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	۵۶	ماده خشک (درصد)
۲/۶۱	۲/۶۱	۲/۶۱	۲/۶۱	۲/۶۱	۲/۶۱	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری بر کیلوگرم)
۱۵/۵	۱۵/۵	۱۵/۵	۱۵/۵	۱۵/۵	۱۵/۵	پروتئین خام (درصد)
۵/۱	۵/۱	۴/۰۵	۴/۰۵	۳	۳	چربی (درصد)
۳۵	۳۷	۳۵	۳۷	۳۵	۳۷	NDF (درصد)

۱- کیلوگرم مکمل ویتامینی دارای ۶۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین D، ۲۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۲۵۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان، ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱۰۰۰ میلی گرم منیزیم، ۲۲۰۰ میلی گرم منگنز، ۳۰۰۰ میلی گرم آهن، ۳۰۰ میلی گرم مس، ۳۰۰ میلی گرم روی، ۱۰۰ میلی گرم کبالت، ۱۲۰ میلی گرم ید و ۱/۱ میلی گرم سلنیوم بود.  
۲- natural detergent fiber

استفاده از آزمون توکی انجام شد. مدل آماری طرح نیز به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + bIW_{ij} + E_{ijk}$$

$Y_{ijk}$ : مقدار هر مشاهده

$\mu$ : میانگین کل

$A_i$ : اثر سطوح روغن ماهی

$B_j$ : اثر نسبت علوفه

$A_iB_j$ : اثر متقابل روغن ماهی و نسبت علوفه

R: وزن اولیه به عنوان عامل کوواریت

$E_{ijk}$ : اثر خطای آزمایشی

تجزیه آماری داده‌های حاصل از این آزمایش به صورت فاکتوریل (۲×۳) و در قالب طرح کاملاً تصادفی با مدل آماری زیر و با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. به این منظور داده‌هایی که یکبار تکرار گردیدند از رویه GLM و داده‌هایی که در زمان تکرار شدند از رویه MIXED استفاده شد.

میانگین تیمارها شامل ۳ دسته مقایسات مستقل شامل: ۱- سطوح مختلف مکمل روغن ماهی در جیره، ۲- نسبت مختلف علوفه خشک یونجه در جیره و ۳- اثر متقابل مکمل روغن ماهی و نسبت علوفه در جیره با

## نتایج و بحث

عملکرد در بین تیمارها، تفاوت معنی‌داری در مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی وجود نداشت (جدول ۲). افزایش سطح روغن ماهی در جیره صرف نظر از نسبت یونجه، خوراک مصرفی را کاهش داد (۸/۵۷، ۸/۵ و ۷/۸۹ کیلوگرم در روز به ترتیب برای سطح صفر، ۱/۰۵ و ۲/۱ درصد روغن ماهی با  $P < ۰/۰۱$ ) که این امر با گزارش ویستوبا و همکاران، ویتلوک و همکاران و اسکالن و همکاران [۱۰-۱۲] همخوانی دارد. رول و همکاران [۱۳] گزارش کردند که جیره‌های حاوی بیش از ۸ درصد چربی به دلیل اثرات مضر چربی به خصوص اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه بر جمعیت میکروبی شکمبه می‌تواند باعث کاهش مصرف

خوراک شود. نیکولسن و امر [۱۴] پیشنهاد کردند که اسیدهای چرب بلند زنجیر باعث افزایش ترشح کوله‌سیستوکیین و در پی آن کاهش حرکات شکمبه می‌شود که ممکن است باعث کاهش نرخ عبور و مصرف خوراک شود. اسکالن و همکاران [۱۱] گزارش کردند که جیره (نسبت ۶۰ به ۴۰ علوفه و کنسانتره) حاوی ۶ درصد چربی که ۲ درصد آن از روغن ماهی بود باعث کاهش مصرف ماده خشک گاو نشد. هرچند ویتلوک و همکاران [۱۲] با افزودن ۲ درصد روغن ماهی به جیره گاو شیری، کاهش در مصرف خوراک را مشاهده کردند. همچنین ونسیل و همکاران [۱۵] با اضافه کردن ۱،۵ درصد روغن ماهی و ۱،۵ درصد اسید استئاریک به جیره گاو شیری باعث کاهش مصرف خوراک شدند.

جدول ۲ مقایسه میانگین عملکرد تیمارهای آزمایشی

سطح معنی‌داری ( $P \leq 0.05$ )	سطوح روغن ماهی (درصد)									
	۳					۱/۵				
	سطوح علوفه خشک یونجه در جیره (درصد)									
علوفه	روغن	اثر متقابل	SEM	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	
۰/۶۹	۰/۹۷	۰/۹۱	۲۹	۳۳۸	۳۶۱	۳۴۱	۳۴۱	۳۴۲	۳۴۸	وزن اولیه (کیلوگرم)
۰/۵۱	۰/۹۹	۰/۷۳	۲۸	۴۲۷	۴۶۹	۴۴۳	۴۴۳	۴۴۳	۴۴۸	وزن نهایی (کیلوگرم)
۰/۶۶	۰/۹۷	۰/۵۸	۰/۰۷	۱/۰۹	۱/۲۰	۱/۱۴	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۱	افزایش وزن (کیلوگرم)
۰/۰۰۰۷	۰/۰۱	۰/۳۵	۰/۲۲	۷/۵۰	۸/۳۴	۸/۳۲	۸/۶۹	۸/۱۴	۹/۰۴	مصرف خوراک (کیلوگرم)
۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۶۸	۰/۴۸	۷/۰۶	۷/۲۸	۷/۵۸	۸/۳۲	۷/۶۲	۸/۷۲	ضریب تبدیل غذایی

شکمبه و تشکیل صابون‌های نامحلول با اسیدهای چرب بلند زنجیر و در پی آن کاهش اثرات مضر این اسیدهای چرب بر جمعیت میکروبی شکمبه را دلیلی بر بهبود مصرف خوراک با جایگزینی یونجه دانستند. هرچند پالمکونیست و همکاران [۱۹] هیچ اثر صابونی شدن قابل اندازه‌گیری در شکمبه از طریق تامین کلسیم با اکسید کلسیم و سنگ آهک مشاهده نکردند. در مطالعه حاضر کاهش مصرف خوراک با جیره حاوی یونجه بیشتر ممکن است به دلیل خوش خوراکی و پذیرش بهتر ذرت سیلوشده توسط گوساله باشد.

در مورد افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی، نتایج ما با نتایج اسکالن و همکاران [۱۱] و ویستوبا و همکاران [۱۰] که هیچ اثر منفی از افزودن روغن ماهی به جیره مشاهده نکردند، همخوانی دارد. نیکولسن و همکاران [۲۰] کاهش نیافتن افزایش وزن روزانه در نتیجه کاهش مصرف خوراک را افزایش بازده استفاده از مواد مغذی جذب شده با مکمل کردن پودر ماهی در جیره دانستند.

سطح بالای یونجه خشک (۲۰ درصد) صرف نظر از سطوح روغن ماهی، باعث کاهش مصرف خوراک شد (۷،۹۶ و ۸،۶۸ کیلوگرم در روز به ترتیب برای سطح ۲۰ و ۱۰ درصد یونجه با  $P < ۰/۰۱$ ).

کوثر و همکاران [۸] نیز خوراک مصرفی بیشتری را با جایگزینی ذرت سیلو شده در جیره حاوی مکمل چربی گاوهای شیری گزارش کردند. آنها علت این امر را خوش خوراکی و قابلیت بهتر ذرت سیلو شده در ایجاد یک جیره کاملاً مخلوط با یکنواختی بیشتر و در پی آن پذیرش بهتر آن به وسیله دام دانستند. اونتی و همکاران [۱۶] در هنگام تغذیه گاو شیری با جیره حاوی پیه، با جایگزین کردن ذرت سیلوشده به وسیله سیلوی یونجه، هیچ افزایشی در مصرف خوراک مشاهده نکردند. اونتی و همکاران [۱۷] با جایگزین کردن ذرت سیلو شده با یونجه خشک خرد شده، توانستند از کاهش مصرف خوراک حاوی روغن پیه جلوگیری کنند. چالوپا و همکاران [۱۸] آزاد شدن کلسیم در اثر تخمیر یونجه در

### خصوصیات و اجزای لاشه

در بین تیمارها، تفاوت معنی‌داری در شکمبه خالی، طحال، قلب، کبد، کلیه، ریه، چربی احشایی، چربی کلیه، چربی قابل جدا شدن، لاشه گرم، لاشه سرد، طول لاشه، درصد لاشه، ضخامت چربی زیر جلد و مساحت عضله چشمی مشاهده نشد (جدول ۳).

در بین تیمارها، تفاوتی در ضریب تبدیل غذایی دیده نشد هرچند سطح بالای روغن ماهی از لحاظ عددی ضریب تبدیل بهتری را نشان داد. این امر می‌تواند به دلیل کاهش مصرف خوراک در سطح بالای روغن ماهی و از طرفی بهبود قابلیت هضم و جذب در اثر استفاده از روغن ماهی باشد.

جدول ۳ مقایسه میانگین خصوصیات و اجزای لاشه تیمارهای آزمایشی

سطح معنی‌داری (p≤0.05)	سطوح روغن ماهی (درصد)									
	اثر متقابل	۳			۱/۵			۰		
		SEM	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۱۰
علافه										
۰/۹۱	۰/۰۱	۰/۱۷	۱۰	۵۴	۵۱	۴۸	۴۸	۴۷	۵۰	درصد لاشه
۰/۸۷	۰/۰۱	۰/۱۸	۵/۶۴	۲۵۲/۸۳	۲۳۹/۲	۲۲۸/۲۷	۲۲۷/۵۳	۲۲۱/۹۹	۲۳۴/۰۶	لاشه گرم (کیلوگرم)
۰/۴۵	۰/۰۰۴	۰/۰۷	۴/۵۶	۲۴۳/۱۶	۲۲۵/۷۶	۲۱۵/۸۲	۲۱۷/۹۲	۲۱۳/۷۱	۲۲۰/۳۲	لاشه سرد (کیلوگرم)
۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۷۳	۳/۱۶	۱۴۶/۱	۱۴۸/۴	۱۴۵/۲	۱۴۹/۱	۱۳۷/۲	۱۴۵/۲	طول لاشه (سانتیمتر)
۰/۸۷	۰/۹۹	۰/۷۸	۰/۹۸	۱۰/۵۱	۱۰/۰۴	۱۰/۲۸	۱۰/۷۶	۱۰/۷۹	۱۰/۰۴	شکمبه (کیلوگرم)
۰/۴۱	۰/۴۵	۰/۶۲	۰/۰۷	۲/۰۲	۲/۱۴	۱/۹۷	۲/۰۵	۲	۱/۹۶	قلب (کیلوگرم)
۰/۹۷	۰/۰۵۱	۰/۹۴	۰/۶	۸/۱۵	۸/۲۶	۶/۸۳	۶/۹۴	۶/۵۸	۶/۳۱	کبد (کیلوگرم)
۰/۸۲	۰/۵۶	۰/۸۷	۰/۶۲	۴/۲	۳/۶۹	۴/۴۷	۴/۳۹	۳/۷۱	۳/۹۴	ریه و نای (کیلوگرم)
۰/۲۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۱	۰/۹	۱	۰/۹۴	۱/۰۲	۰/۸۹	۱/۰۲	طحال (کیلوگرم)
۰/۷۱	۰/۸۹	۰/۲۶	۰/۰۶	۱/۲	۱/۱۴	۱/۲۵	۱/۱۳	۱/۱۵	۱/۲۶	کلیه (کیلوگرم)
۰/۱۳	۰/۴۳	۰/۰۶	۱/۲۴	۵/۶۴	۹/۳۴	۷/۲۹	۷/۹۴	۶/۸۶	۵/۷	چربی کلیه (کیلوگرم)
۰/۶۷	۰/۵۱	۰/۳۷	۱/۶۵	۹/۵۶	۷/۱۹	۷/۸۵	۹/۰۹	۸/۸۵	۱۱/۷۲	چربی احشایی (کیلوگرم)
۰/۵۰	۰/۴۴	۰/۷۱	۲/۰۱	۹/۶۷	۹/۱۷	۱۱/۳	۸/۴۱	۱۲/۱۸	۱۲/۱۴	چربی قابل جدا شدن (کیلوگرم)
۰/۹۲	۰/۰۱	۰/۲۸	۰/۲۷	۳/۲۸	۳	۳/۵۸	۳/۳۲	۳/۹	۴/۵	ضخامت چربی پشت (میلی‌متر)
۰/۰۵۳	۰/۵۰	۰/۶۳	۷/۳۶	۹۶/۶۵	۸۰/۶۰	۹۳/۰۹	۸۷/۳۸	۱۰۶/۸۱	۸۸/۷۶	مساحت عضله چشمی (سانتیمترمربع)

اثری بر وزن سرد لاشه ندارد. در مطالعه حاضر اگر چه وزن چربی قابل جدا شدن و چربی احشایی در بین تیمارها معنی‌دار نبود ولی از لحاظ عددی با افزایش سطح روغن ماهی، تمایل به کاهش داشتند. همچنین سطح بالای روغن ماهی باعث کاهش ضخامت چربی زیر پوست شد که اثر تجمعی آنها می‌تواند درصد لاشه بالاتر در سطح بالای روغن ماهی را توجیه کند. خوراندن روغن ماهی به موش‌های صحرایی باعث کاهش اندازه سلولهای چربی و وزن توده چربی شد [۲۲].

حداقل بخشی از این اثر می‌تواند به دلیل اثر اسیدهای چرب روغن ماهی بر لیپوژنز در کبد باشد [۲۳]. همچنین تحریک به لیپولیز در سلولهای چربی برداشت شده از موشهای صحرایی تیمار شده با روغن ماهی نسبت به مخلوطی از روغن استاندارد بیشتر بود و آنها کاهش چربی احشایی موش‌های صحرایی تیمار شده با روغن ماهی را به دلیل کاهش تری‌اسیل‌گلیسرول پلازما و بیشتر بودن تجزیه چربی نسبت به ذخیره آن دانستند [۴].

افزودن روغن ماهی به جیره صرف نظر از نسبت باعث افزایش عددی در وزن کبد شد که دلیل احتمالی آن می‌تواند درگیری بیشتر کبد در متابولیسم چربی افزوده شده به جیره باشد. افزایش سطح روغن ماهی در جیره، صرف نظر از سطوح یونجه و ذرت سیلو شده باعث افزایش وزن لاشه گرم (۲۲۸، ۲۲۷ و ۲۴۶ کیلوگرم به ترتیب برای سطح ۰، ۱/۵ و ۳ درصد روغن ماهی)، وزن لاشه سرد (۲۱۷، ۲۱۶ و ۲۳۴ کیلوگرم به ترتیب برای سطح ۰، ۱/۵ و ۳ درصد روغن ماهی)، درصد لاشه (۴۹، ۴۸ و ۵۲ به ترتیب برای سطح ۰، ۱/۵ و ۳ درصد روغن ماهی) و همچنین کاهش ضخامت چربی زیر پوست (۴/۲، ۴/۴۵ و ۳/۱۴ میلی‌متر به ترتیب برای سطح ۰، ۱/۵ و ۳ درصد روغن ماهی) شد. در مطالعه ویستوبا و همکاران [۱۰] مکمل کردن جیره با روغن ماهی باعث کاهش وزن گرم لاشه شد در صورتی که بر درصد لاشه، مساحت عضله چشمی و ضخامت چربی زیر پوست اثر معنی‌داری نداشت. اسکالن و همکاران [۱۱] نشان دادند که استفاده از روغن ماهی در جیره گوساله‌های پرواری

## نتیجه گیری

بالاتر ذرت سیلو شده در مقایسه با تیمارهای با سطح بالاتر علوفه یونجه، ذرت سیلو شده با توجه به خوش خوراکی آن می تواند جهت جلوگیری از کاهش بیشتر مصرف خوراک به هنگام مکمل کردن روغن ماهی به جیره مورد استفاده قرار گیرد.

در این مطالعه علی رغم کاهش مصرف خوراک در سطح بالای استفاده از روغن ماهی، تفاوت معنی داری در افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی دیده نشد و همچنین روغن ماهی باعث افزایش درصد لاشه و کاهش ضخامت چربی زیر پوست، به طور معنی داری شده است. همچنین با توجه به مصرف خوراک بیشتر در تیمارهای با سطح

## REFERENCES

1. Kris-Etherton, P., et al. (2000). Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States. *The American journal of clinical nutrition*, 71(1), p. 179S-188S.
2. Schmidt, E.B., et al. (2001). Marine n-3 fatty acids: basic features and background. *Lipids*, 36: p. 65-68.
3. Shahidi, F. & H. Miraliakbari. (2004). Omega-3 (n-3) fatty acids in health and disease: Part 1- cardiovascular disease and cancer. *Journal of medicinal food*, 7(4), p. 387-401.
4. Peyron-Caso, E., et al. (2003). Dietary Fish Oil Increases Lipid Mobilization but Does Not Decrease Lipid Storage-Related Enzyme Activities in Adipose Tissue of Insulin-Resistant, Sucrose-Fed Rats. *The Journal of nutrition*, 133(7), p. 2239-2243.
5. Raes, K., S. De Smet. & D. Demeyer. (2004). Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 113(1), p. 199-221.
6. Smith, W., et al. (1993). Effects of forage type on production of dairy cows supplemented with whole cottonseed, tallow, and yeast. *Journal of dairy science*, 76(1), p. 205-215.
7. Allen, D.M. & R. Grant. (2000). Interactions between forage and wet corn gluten feed as sources of fiber in diets for lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 83(2), p. 322-331.
8. Kowsar, R., et al. (2008). Corn silage partially replacing short alfalfa hay to optimize forage use in total mixed rations for lactating cows. *Journal of dairy science*, 91(12), p. 4755-4764.
9. Council, N.R. (1996). Nutrient requirements of beef cattle, *National Academy Press Washington, DC*.
10. Wistuba, T., E. Kegley, & J. Apple. (2006). Influence of fish oil in finishing diets on growth performance, carcass characteristics, and sensory evaluation of cattle. *Journal of Animal Science*, 84(4), p. 902-909.
11. Scollan, N.D., et al. (2001). Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. *British Journal of Nutrition*, 85(1). p. 115-124.
12. Whitlock, L., et al. (2002). Fish Oil and Extruded Soybeans Fed in Combination Increase Conjugated Linoleic Acids in Milk of Dairy Cows More Than When Fed Separately<sup>1</sup>. *Journal of dairy science*, 85(1), p. 234-243.
13. Rule, D., et al. (1989). Dietary canola seeds alter the fatty acid composition of bovine subcutaneous adipose tissue. *Nutrition reports international*, 39(4), p. 781-786.
14. Nicholson, T. & S.A. Omer. (1983). The inhibitory effect of intestinal infusions of unsaturated long-chain fatty acids on forestomach motility of sheep. *Br. J. Nutr*, 50, p. 141-149.
15. Wonsil, B.J., J.H. Herbein, & B.A. Watkins. (1994). Dietary and ruminally derived trans-18: 1 fatty acids alter bovine milk lipids. *The Journal of nutrition*, 124(4): p. 556.
16. Onetti, S., et al. (2002). Effect of supplemental tallow on performance of dairy cows fed diets with different corn silage: alfalfa silage ratios. *Journal of dairy science*, 85(3), p. 632-641.
17. Onetti, S., S. Reynal, & R. Grummer. (2004). Effect of alfalfa forage preservation method and particle length on performance of dairy cows fed corn silage-based diets and tallow. *Journal of dairy science*, 87(3), p. 652-664.
18. Chalupa, W., et al. (1984). Rumen fermentation in vitro as influenced by long chain fatty acids. *Journal of dairy science*, 67, 7, p. 1439-1444.
19. Palmquist, D., T. Jenkins, & A. Joyner Jr. (1986). Effect of Dietary Fat and Calcium Source on Insoluble Soap Formation in the Rumen<sup>1</sup>. *Journal of dairy science*, 69(4), p. 1020-1025.
20. Nicholson, J., E. Charmley, & R. Bush. (1992). The effect of supplemental protein source on ammonia levels in rumen fluid and blood and intake of alfalfa silage by beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 72(4), p. 853-862.

21. Mandell, I., et al. (1997). Effects of fish meal in beef cattle diets on growth performance, carcass characteristics, and fatty acid composition of longissimus muscle. *Journal of Animal Science*, 75(4), p. 910-919.
22. Belzung, F., T. Raclot, & R. Groscolas. (1993). Fish oil n-3 fatty acids selectively limit the hypertrophy of abdominal fat depots in growing rats fed high-fat diets. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 264(6), p. R1111-R1118.
23. Herzberg, G.R. & M. Rogerson. (1988). Hepatic fatty acid synthesis and triglyceride secretion in rats fed fructose-or glucose-based diets containing corn oil, tallow or marine oil. *The Journal of nutrition*, 118(9), p. 1061 .