



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ زمستان ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_80842.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_80842.html)

## مقاله مروری

# اثرات منابع محافظت شده مکمل امگا-۳ روغن ماهی و روغن کتان بر عملکرد نشخوارکنندگان

اشکان فکری<sup>۱\*</sup> و مهدی گنج خانلو<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش تغذیه دام گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران  
<sup>۲</sup> دانشیار گرایش تغذیه دام گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2021.312293.1053> doi

## چکیده

در این مطالعه، یک مرور کلی از فواید اسیدهای چرب بلندزنجیر امگا-۳ جهت افزایش عملکرد نشخوارکنندگان و پیشرفت‌های اخیر در استفاده از منابع غنی از امگا-۳ موجود در دانه‌های روغنی و روغن ماهی در جیره نشخوارکنندگان به عمل آمده است. در حال حاضر بیشتر توجهات به استفاده از استراتژی‌های تغذیه‌ای خلاقانه برای بهبود میزان اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه در فرآورده‌های نشخوارکنندگان است که به تبع آن محتوای این اسیدهای چرب را برای سلامتی انسان افزایش دهد. غنی‌ترین منابع اسیدهای چرب امگا-۳ محصولات دریایی و دانه‌های روغنی مانند دانه کتان و کانولا هستند. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که مصرف این اسیدهای چرب در جیره می‌تواند سبب افزایش آنها در فرآورده‌های نشخوارکنندگان شود. در حالی که، مطالعات دیگر نشان داده‌اند که مکمل‌های غنی از این اسیدهای چرب سبب افزایش چشمگیر در فرآورده‌های نشخوارکنندگان نمی‌شود که احتمالاً ناشی از بیوهیدروژناسیون گسترده در شکمبه است. پیشنهاد شده است افزودن منابع غنی از اسیدهای چرب امگا-۳ به جیره نشخوارکنندگان به میزان شش درصد می‌تواند پروفایل این اسیدهای چرب را در فرآورده‌های نشخوارکنندگان بهبود ببخشد و بعید است که اثرات منفی بر مصرف خوراک، رشد و خصوصیات لاشه داشته باشد.

کلمات کلیدی: امگا-۳، دانه‌های روغنی، نشخوارکنندگان، پروفایل اسید چرب

\*نویسنده مسئول: ashkan.fekri@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۱۹ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۱۲/۲۵

رفرنس‌دهی: فکری، ا.، گنج خانلو، م. اثرات منابع محافظت شده مکمل امگا-۳ روغن ماهی و روغن کتان بر عملکرد نشخوارکنندگان. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۳۹۹، ۳(۳): ۴۸-۵۳.



AnimSSAUT

## مقدمه

اسیدهای چرب غیراشباع نقش مهمی در سلامت انسان از طریق پیشگیری از بروز بیماریهای قلبی، اختلالات خود ایمنی، و سرطان دارند (Mori and Beilin, 2004). اما انسان همچون سایر پستانداران قادر به ساخت اسیدهای لینولئیک و لینولئیک نبوده و باید آنها را از طریق غذا دریافت کند (Torál et al., 2009). گوشت قرمز یکی از منابع اصلی اسیدهای چرب برای انسان است. بنابراین، محققان سعی در بهبود سلامت انسان از طریق دستکاری ترکیب اسیدهای چرب موجود در گوشت دارند (Wanapat et al., 2011). اسیدهای چرب در بافت چربی نشخوارکنندگان، اشباع تر از غیرنشخوارکنندگان است، زیرا متابولیسم چربی در شکمبه، اعم از لیپولیز و بیوهیدروژناسیون، اثر قابل توجهی بر الگوی اسیدهای چرب جیره دارد (Petit et al., 2002).

دانه‌های روغنی حاوی مقادیر قابل توجهی چربی هستند و مقدار اسیدهای چرب غیراشباع در آنها اهمیت زیادی دارد. شواهد زیادی نشان می‌دهد استفاده از دانه‌های روغنی در جیره، بر ترکیب اسیدهای چرب در بافت‌های مختلف بدن حیوانات مزرعه مؤثر خواهد بود (Pike, 1999). اسیدهای چرب غیراشباع ممکن است به واسطه تغییر متابولیسم چربی‌ها، از تجمع تری-گلیسریدها در کبد جلوگیری کنند (Cieślak et al., 2004). بنابراین، دانه‌های روغنی می‌توانند به عنوان منابع غنی از اسیدهای چرب غیراشباع بر متابولیسم چربی و حتی اختلالات متابولیکی از جمله عارضه کبد چرب تأثیرگذار باشند. از طرفی، چربی جیره قادر است بر قابلیت تجزیه‌پذیری در شکمبه اثر بگذارد. مهمترین اثرات آن شامل کاهش هضم فیبر، تولید متان و کاهش نسبت استات به پروپیونات است که موجب کاهش پروتوزوا و رشد و متابولیسم باکتری‌ها، خصوصاً سویه‌های تجزیه‌کننده سلولز، می‌شود. این اثرات عمدتاً به واسطه اسیدهای چرب غیراشباع رخ می‌دهد. پیش‌بینی میزان بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیراشباع و اثر چربی جیره بر قابلیت هضم خوراک در شکمبه بسیار سخت و متغیر است. یکی از عوامل اثرگذار در این زمینه مقدار علوفه و کنسانتره جیره است (Torál et al., 2009). گزارش شده است که وجود فیبر در جیره موجب افزایش نرخ بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب خوراک در شکمبه می‌شود. زیرا افزایش فیبر منجر به افزایش باکتریهای سلولولیتیک از قبیل بوتیری و بیروفیبروسالونت

می‌شود که نقش مهمی در بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب در شکمبه دارند (Ueda et al., 2003).

در مجموع با توجه به اهمیت استفاده از اسیدهای چرب غیراشباع در جیره نشخوارکنندگان لازم است ترکیب جیره، خصوصاً از لحاظ غلظت مواد مغذی، به نحوی باشد که استفاده از منابع حاوی این اسیدهای چرب اثر سوئی بر قابلیت هضم اجزای خوراک نداشته باشد. همچنین در کنار بهبود کیفیت فرآورده‌های دامی به واسطه استفاده از منابع حاوی اسیدهای چرب غیراشباع، ضروری است که کمیت تولیدات دامی خصوصاً از لحاظ شاخص‌های رشد و عملکردی نیز مورد توجه قرار گیرد.

در بسیاری از کشورهای پیشرفته افزایش اسیدهای چرب امگا-۳ در زنجیره غذایی انسان‌ها را به دلیل اثرات مفید آنها در کاهش بیماری‌های مزمن مورد تأکید قرار داده‌اند. از جمله اسیدهای چرب امگا-۳ می‌توان به ایکوزاپنتانویک اسید (EPA)، دوکوزاهگزانویک اسید (DHA) و لینولئیک اسید اشاره کرد. مصرف اسیدهای چرب امگا-۳ برای سلامتی انسان مفید است و همچنین نشان داده شده است که لینولئیک اسید کونژوگه شده (CLA) موجود در چربی نشخوارکنندگان خواص ضدسرطانی دارد. توجهات جهت افزایش محتوای اسیدهای چرب امگا-۳ در محصولات نشخوارکنندگان در حال رشد بوده و نشان داده شده است که مکمل‌سازی جیره‌ی نشخوارکنندگان با دانه‌های کتان غنی از لینولئیک اسید و منابع دریایی مانند روغن ماهی غنی از EPA و DHA میزان اسیدهای چرب امگا-۳ و CLA را در شیر و گوشت افزایش می‌دهد.

## چربی‌ها

چربی‌ها از اجزای اصلی ارگانسیم‌های زنده بوده و کمبود آنها برای موجودات زنده آثار زیان‌باری را به دنبال خواهد داشت. خصوصیات کلی این ترکیبات، نامحلول بودن در آب و حل شدن در حلال‌های آلی مانند اتر و کلروفرم است. چربی‌ها از نظر ساختمانی به دو گروه عمده دارای گلیسرول مانند تری‌گلیسریدها، فسفولیپیدها و گلیکولیپیدها و فاقد گلیسرول مانند استروئیدها، ایکوزانوییدها، ترپن‌ها و سربروزیدها تقسیم می‌شوند.

## چربی به عنوان منبع انرژی

چربی‌ها به طور معمول ۱۰ تا ۲۵ درصد از جیره‌ی نشخوارکنندگان جوان را تشکیل می‌دهند، زیرا آنها دارای رشد سریعی بوده و به مقدار انرژی بیشتری نیاز دارند. دانه‌های روغنی

بر اساس مقاومت به بیوهیدروژناسیون در شکمبه منابع چربی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

### ۱- چربی‌های خنثی

این چربی‌ها اغلب شامل اسیدهای چرب اشباع و چربی‌های هیدروژنه بوده و به عنوان چربی‌های عبوری شناخته می‌شوند که در مقادیر کمتر در جیره نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرند. مکانیسم محافظت چربی‌های خنثی براساس نقطه ذوب کل چربی یا مخلوط چربی است که نقطه ذوب کل چربی به نقطه ذوب هر یک از اسیدهای چرب موجود در ترکیب آن بستگی دارد. نقطه ذوب یک اسید چرب خاص نیز به طول زنجیره کربنی و تعداد پیوندهای دوگانه‌ی آن بستگی دارد.

### ۲- چربی‌های فعال

این نوع چربی‌ها به شدت مانع تخمیر میکروبی در شکمبه شده و قابلیت هضم مواد خوراکی را با درجات مختلف کاهش می‌دهند. به ویژه اینکه کربوهیدرات‌های فیبری بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند (Ferreira et al., 2016). بیشتر این چربی‌ها دارای میزان بالاتری از اسیدهای چرب غیراشباع هستند. از این دسته از منابع چربی‌ها می‌توان به روغن ماهی و روغن کتان اشاره کرد.

### ۳- چربی‌های محافظت شده

این نوع چربی‌ها به طور گسترده‌ای به عنوان منابع چربی مقاوم به بیوهیدروژناسیون توسط میکروارگانیسم‌های شکمبه در نظر گرفته می‌شوند که در جیره نشخوارکنندگان استفاده شده و موجب تغییر الگوی اسیدهای چرب بافت‌های بدن و شیر می‌شوند. مقادیر زیادی از چربی‌هایی که حاوی اسیدهای چرب غیراشباع هستند، توسط کپسول‌های فرمالدئید محافظت می‌شوند و از فرآیند بیوهیدروژناسیون در امان می‌مانند. همچنین، آمیدهای دانه‌های روغنی نیز تا حدودی به عنوان چربی‌های محافظت شده عمل می‌کنند.

### استفاده از نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب

نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب در شکمبه غیر محلول هستند و نسل جدید چربی‌های محافظت شده را شامل می‌شوند. نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب را صابون کلسیمی نیز می‌نامند. این ترکیبات از اتصال اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع به یون کلسیم شکل می‌گیرند. مکانیسم حفاظتی

مانند پنبه دانه و دانه‌های کامل سویا و کلزا حاوی مقادیر زیادی چربی بوده و اغلب به عنوان مکمل‌های انرژی و پروتئینی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Gómez-Cortés et al., 2008). همچنین، ممکن است از مکمل‌های چربی نسبتاً خالص حاصل از چربی حیوانی یا مخلوطی از چربی گیاهی و حیوانی در جیره گاوهای شیری استفاده شود (Tóth et al., 2019). چربی‌های بدست آمده از منابع حیوانی و گیاهی به دو دسته اشباع و غیراشباع تقسیم می‌شوند. در طی تخمیر شکمبه‌ای، اغلب چربی‌های غیراشباع مواد خوراکی جیره به چربی‌های اشباع تبدیل می‌شوند، این مسئله علت بالا بودن چربی‌های اشباع در شیر و گوشت نشخوارکنندگان است (Doreau and Ferlay, 2015).

### هضم و جذب چربی‌ها

چربی‌های موجود در مواد خوراکی به سهولت مورد حمله میکروارگانیسم‌های شکمبه قرار می‌گیرند، بویژه زمانی که در برابر میکروب‌ها، محافظت نشده باشند. در این مرحله، چربی‌ها در شکمبه هیدرولیز می‌شوند که فرآیند بسیار مهمی در ارتباط با هضم و متابولیسم چربی‌ها در قسمت‌های بعدی به شمار می‌رود. این فعالیت بیشتر به عهده‌ی باکتری‌ها، خصوصاً گونه آناترووبیولیتیکا است.

دو فعالیت مهم میکروارگانیسم‌های شکمبه بر روی اسیدهای چرب در محیط شکمبه عبارت‌اند از ایزومریزاسیون و بیوهیدروژناسیون. ایزومریزاسیون عمدتاً بر روی اسیدهای چرب غیراشباع که عمدتاً پیوند دوگانه‌ی آنها غالباً در فرم سیس هستند، صورت می‌گیرد که طی آن، تعدادی و یا بیشتر آن‌ها به فرم ترانس تبدیل می‌شوند. بیوهیدروژناسیون نیز در مورد اسیدهای چرب غیراشباع و عمدتاً در شکمبه صورت می‌گیرد (Nguyen et al., 2018).

هیدروژناسیون عبارت است از اضافه شدن هیدروژن به پیوندهای دوگانه اسیدهای چرب غیراشباع. این امر سبب خارج شدن هیدروژن‌های اضافی از محیط شکمبه می‌شود. دلیل اشباع بودن اغلب چربی‌های بدنی نشخوارکنندگان ناشی از بیوهیدروژناسیون است. هیدروژناسیون عموماً باعث تولید استتاریک اسید که یک اسید چرب اشباع است، می‌شود. به همین دلیل، بخش زیادی از چربی بدنی نشخوارکنندگان را اسید استتاریک تشکیل می‌دهد.

دارند (Bu *et al.* 2016). این اسیدهای چرب یا می‌توانند بصورت مستقیم از طریق جیره یا به صورت غیرمستقیم (سنتر داخل بدنی) از طریق پیش‌سازشان یعنی لینولنیک اسید تأمین شوند. با وجود این، گزارش شده است که نرخ تبدیل آن‌ها به EPA و DHA در بدن انسان پایین است. به علاوه، غلظت پایینی از EPA و DHA در شیر، فرآورده‌های شیر و گوشت نشخوارکنندگان یافت می‌شود. بنابراین، جهت اثبات پتانسیل روغن ماهی جهت افزایش اسیدهای چرب امگا-۳ در شیر و گوشت نشخوارکنندگان مطالعات مختلفی انجام شده است (Najafi *et al.*, 2012).

تغذیه روغن ماهی یا پودر ماهی به طور قابل توجهی محتوای امگا-۳ را بویژه EPA و DHA را در چربی داخل عضلانی افزایش می‌دهد. این عمل نیازمند آن است که مقادیر قابل توجهی از این اسیدهای چرب به روده باریک رسیده باشد. علی‌رغم بیهیدروژناسیون وسیع اسیدهای چرب غیراشباع در شکمبه، تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیر امگا-۳ در جیره ممکن است از تجزیه شکمبه‌ای فرار کرده و ترکیب اسید چرب گوشت و شیر را تغییر دهند. بیهیدروژناسیون محدود این اسیدهای چرب در شکمبه در شرایط آزمایشگاهی به اثبات رسیده است (Kolanowski and Laufenberg, 2006).

### دانه کتان

دانه کتان نوعی دانه با محتوای بطور متوسط ۳۳ درصد روغن (۵۴ درصد آن لینولنیک اسید است)، ۲۳ درصد پروتئین خام و ۲۵ درصد فیبر است (Oliveira *et al.*, 2012). پروتئین کتان از لحاظ اسید آمینه لیزین کمبود داشته ولی از لحاظ تریپتوفان غنی است. روغن بذر کتان حاوی اسیدهای چرب غیراشباع است و بنابراین می‌تواند در صنایع شیمیایی مختلفی از جمله تولید رنگ‌ها، مواد شوینده و صابون به کار گرفته شود. روغن کتان برای مدت طولانی است که در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده می‌شود. بذر کتان غنی از اسیدهای چرب امگا-۳ بویژه آلفالینولنیک اسید است (Nguyen *et al.*, 2018). علی‌رغم بیهیدروژناسیون وسیع آلفا لینولنیک اسید جیره در شکمبه غلظت آن در شیر و گوشت با افزودن این دانه به جیره افزایش می‌یابد. در طی بیهیدروژناسیون آلفالینولنیک اسید واسطه‌هایی مانند واکسنیک اسید تولید می‌شود. از طرف دیگر افزودن کتان به جیره با کاهش تولید متان در شکمبه

نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب در شکمبه براساس نقطه ذوب آن‌ها نبوده بلکه به میزان اسیدیته و pH شکمبه و روده کوچک بستگی دارد. نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب در محیط خنثی (pH=7) بدون تغییر باقی می‌مانند، ولی در محیط اسیدی (pH=3) تجزیه می‌شوند (Jahani-Moghadam *et al.*, 2015). به طور طبیعی، اسیدیته محیط شکمبه نزدیک به خنثی است (pH = 6/5-6/8) که در این شرایط نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب به طور کامل محافظت می‌شوند. این نمک‌ها در مایع شکمبه نامحلول باقی مانده و توسط میکروارگانیسم‌ها مورد حمله قرار نمی‌گیرند. در نتیجه، فعالیت طبیعی شکمبه دچار اختلال نخواهد شد و این چربی‌ها می‌توانند از شکمبه عبور کنند. بیان شده است که اگر اسیدهای چرب به صورت نمک‌های کلسیمی تغذیه شوند، بیهیدروژناسیون شکمبه‌ای به میزان ۳۰-۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب حین رسیدن به شیردان با محیط اسیدی (pH=2-3) مواجه شده و بلافاصله به کلسیم و اسیدهای چرب تجزیه می‌گردند. در این زمان اسیدهای چرب آزاد شده و به فرم محلول در می‌آیند. اسیدهای چرب آزاد که از شیردان خارج می‌شوند نیاز به هضم روده‌ای نداشته و با راندمان بالا جذب خواهند شد. نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب شامل مقادیری از اسیدهای چرب اشباع مانند پالمیتیک و استئاریک و اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه مانند اولئیک و دو پیوند دوگانه مانند لینولنیک هستند (Kumar *et al.*, 2006).

### اسیدهای چرب امگا-۳

بر کاهش اسیدهای چرب ترانس و افزایش اسیدهای چرب امگا-۳ در زنجیره غذایی انسان‌ها به دلیل اثرات مفید آن‌ها در کاهش بیماری‌های مزمن از جمله سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی، در بسیاری از کشورهای پیشرفته تأکید شده است. از جمله اسیدهای چرب امگا-۳ می‌توان به EPA، DHA و لینولنیک اسید اشاره کرد. مصرف اسیدهای چرب امگا-۳ برای سلامتی انسان مفید است. از منابع مهم این اسیدهای چرب می‌توان روغن ماهی و روغن بذر کتان را نام برد.

### روغن ماهی

روغن ماهی منبع مهمی از اسیدهای چرب امگا-۳، عمدتاً ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA; C20:5) و دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA; C22:6) است که اثرات مفیدی برای سلامتی انسان

- Gómez-Cortés, P., Frutos, P., Mantecón, A.R., Juárez, M., de la Fuente, M.A. and et al. (2008). "Milk Production, Conjugated Linoleic Acid Content, and in Vitro Ruminant Fermentation in Response to High Levels of Soybean Oil in Dairy Ewe Diet." *Journal of Dairy Science*, 91(4), 1560–69.
- Jahani-Moghadam, M., Mahjoubi, E. and Dirandeh, E. (2015). "Effect of Linseed Feeding on Blood Metabolites, Incidence of Cystic Follicles, and Productive and Reproductive Performance in Fresh Holstein Dairy Cows." *Journal of Dairy Science*, 98(3), 1828–35.
- Kolanowski, W. and Laufenberg, G. (2006). "Enrichment of Food Products with Polyunsaturated Fatty Acids by Fish Oil Addition." *European Food Research and Technology*, 222(3–4), 472–77.
- Kumar, R. Sivaiah, K., Ramana Reddy, Y., Ekambram, B., Reddy T.J. and et al. (2006). "Effect of Supplementation of Dietary Protected Lipids on Intake and Nutrient Utilization in Deccani Lambs." *Tropical Animal Health and Production*, 38(2), 151–58.
- Luna, P., Bach, A., Juárez, M. and De La Fuente, M.A. (2008). "Effect of a Diet Enriched in Whole Linseed and Sunflower Oil on Goat Milk Fatty Acid Composition and Conjugated Linoleic Acid Isomer Profile." *Journal of Dairy Science*, 91(1), 20–28.
- Mori, T.A., and Beilin, L.J. (2004). "Omega-3 Fatty Acids and Inflammation." *Current Atherosclerosis Reports*, 6(6), 461–67.
- Najafi, M.H., Zeinoaldini, S., Ganjkanlou, M., Mohammadi, H., Hopkins, D.L. and et al. (2012). "Performance, Carcass Traits, Muscle Fatty Acid Composition and Meat Sensory Properties of Male Mahabadi Goat Kids Fed Palm Oil, Soybean Oil or Fish Oil." *Meat Science*, 92(4), 848–54.
- Nguyen, D.V., Malau-Aduli, B.S., Cavalieri, J., Nichols, P.D. and Malau-Aduli, A.E.O. (2018). "Supplementation with Plant-Derived Oils Rich in Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids for Lamb Production." *Veterinary and Animal Science*, 6, 29–40.
- Oliveira, E. A. Sampaio, A.A.M., Henrique, W., Pivaro, T.M., Rosa, B.L. et al. (2012). "Quality Traits and Lipid Composition of Meat from Nellore Young Bulls Fed with Different Oils Either Protected or Unprotected from Rumen Degradation." *Meat Science*, 90(1), 28–35.
- Petit, H.V., Dewhurst, R., Scollan, N.D., Proulx, J.G., Khalid, M. and et al. (2002). "Milk Production and Composition, Ovarian Function, and Prostaglandin Secretion of Dairy Cows Fed Omega-3 Fats." *Journal of Dairy Science*, 85(4), 889–99.
- Pike, I.H. (1999). "Health Benefits From Feeding Fish Oil and Fish Meal." *Ifoma Technical Bulletin*, (28), 3–6.
- Toral, P.G., Belenguer, A., Frutos, P. and Hervás, G. (2009). "Effect of the Supplementation of a High-Concentrate Diet with Sunflower and Fish Oils on Ruminant Fermentation in Sheep." *Small Ruminant Research*, 81(2–3), 119–25.
- Tóth, T., Mwau, P.J., Bázár, G., Andrassy-Baka, G., Hingyi, H. and et al. (2019). "Effect of Feed Supplementation Based on Extruded Linseed Meal and Fish Oil on Composition and Sensory Properties of Raw Milk and Ultra-High Temperature Treated Milk." *International Dairy Journal*, 99, 104552.
- Ueda, K., Ferlay, A., Chabrot, J., Looor, J.J., Chilliard, Y. and et al. (2003). "Effect of Linseed Oil Supplementation on Ruminant Digestion in Dairy Cows Fed Diets with Different Forage:Concentrate Ratios." *Journal of Dairy Science*, 86(12), 3999–4007.
- Wanapat, M., Mapato, C., Pilajun, R. and Toburan, W. (2011). "Effects of Vegetable Oil Supplementation on Feed Intake, Rumen Fermentation, Growth Performance, and Carcass Characteristic of Growing Swamp Buffaloes." *Livestock Science*, 135(1), 32–37.

همراه است. البته باید توجه کرد که افزودن بیشتر کتان به جیره می‌تواند اثرات مخربی بر بازدهی هضم، چربی و پروتئین شیر و همچنین سبب افزایش تولید اسیدهای چرب ترانس داشته باشد. استفاده از دانه کتان در جیره اخیراً بیشتر شده و بیشتر به دلیل غنی بودن آلفالینولنیک اسید در این دانه است که پتانسیل بالقوه‌ای در افزایش محتوای اسیدهای چرب امگا-۳ شیر و گوشت دارد (Luna et al., 2008).

### نتیجه‌گیری کلی

در بسیاری از کشورهای پیشرفته تاکید بر کاهش اسیدهای چرب ترانس و افزایش اسیدچرب امگا-۳ در زنجیر غذایی انسان‌ها است و دلیل آن تأثیر بالقوه اسیدهای چرب ذکر شده در کاهش بیماری‌های مزمن از جمله سرطان و بیماری قلبی-عروقی می‌باشد. از جمله اسیدهای چرب امگا-۳ می‌توان به ایکوزاپنتانویک اسید، دوکوزاپنتانویک اسید و لینولئیک اسید اشاره داشت. امروزه افزایش محتوای لینولئیک اسید و اسیدهای چرب امگا-۳ در محصولات نشخوارکنندگان مورد توجه قرار گرفته است و نشان داده شده است که مکمل‌سازی جیره‌های نشخوارکنندگان با دانه کتان و روغن ماهی میزان اسیدهای چرب امگا-۳ را در شیر و گوشت نشخوارکنندگان افزایش می‌دهد.

علاوه بر این تولید گازهای گلخانه‌ای از جمله متان توسط دام‌های اهلی و تأثیر آن‌ها بر تغییرات آب و هوایی یک نگرانی جهانی است. همچنین دفع انرژی در نشخوارکنندگان به دلیل تولید متان درون‌زادی بین ۲ تا ۱۲ درصد انرژی خام مصرفی است. بنابراین، توسعه راهبردهای تغذیه‌ای جهت کاهش تولید این مقدار متان ممکن است نه تنها به لحاظ محیط زیستی با اهمیت باشد، بلکه ممکن است فواید تغذیه‌ای برای دام داشته باشد.

### منابع

- Bu, J., Duo, Y., Tian, X., Wang, Z. and Chen, G. (2016). "The Role of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Stroke." *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2016, 1-9.
- Cieslak, A., Potkański, A., Szumacher-Strabel, M. and Kowalczyk, J. (2004). "Blood Parameters of Lambs Fed Diets with Vegetable Oil Supplements." *Journal of Animal and Feed Sciences*, 13(2), 23–26.
- Michel, D. and Ferlay, A. (2015). "LIN ET CHANVRE Flax and Hemp Linseed: A Valuable Feedstuff for Ruminants." *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 22(6), 1–9.
- Ferreira, E.M., Pires, A.V., Susin, I., Biehl, M.V., Gentil, R.S. and et al. (2016). "Nutrient Digestibility and Ruminant Fatty Acid Metabolism in Lambs Supplemented with Soybean Oil Partially Replaced by Fish Oil Blend." *Animal Feed Science and Technology*, 216, 30–39.

### Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

### Submit Your Manuscript:

[https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)





## Review Article

# Effects of protected sources of omega-3 supplement fish oil and flaxseed oil on ruminants performance

Ashkan Fekri<sup>1\*</sup> and Mehdi Ganjkanlou<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M.Sc. Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran, Karaj, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2021.312293.1053>

## Abstract

This study provides an overview of benefits of long chain fatty acids omega-3 to increasing ruminant's performance and recent advances in the use of rich sources of alpha-linolenic acid in oilseeds and fish oil in ruminant diets. Currently, most attention is paid to the use of creative nutritional strategies to improve the amount of unsaturated fatty acids with several double bonds in ruminant products, which in turn increase the content of these fatty acids for human health. The richest sources of omega-3 fatty acids are seafood and oilseeds such as flaxseed and canola. Numerous studies have shown that the consumption of these fatty acids in the diet can increase these fatty acids in ruminant products. However, other studies have shown that supplements high in these fatty acids do not cause a significant increase in ruminant products, possibly due to extensive biohydrogenation in the rumen. It has been suggested that supplementing ruminant diets with sources rich in omega-3 fatty acids by 6% can improve the profile of these fatty acids in ruminant products, and they are unlikely that have adverse effects on feed intake, Carcass qualities, and growth.

**Keyword(s):** Omega-3, Oilseeds, Ruminants, Fatty acid profile

\*Corresponding Author E-mail: ashkan.fekri@ut.ac.ir

Received: 09 Nov 2020

Revised: 18 Dec 2020

Accepted: 08 Feb 2020

Published online: 15 Mar 2021



**Citation:** Fekri, A., Ganjkanlou, M. Effects of protected sources of omega-3 supplement fish oil and flaxseed oil on ruminants performance. *Professional Journal of Domestic*, 2021; 20(3): 48-53.