



متابولیسیم چربی در نشخوارکنندگان

تدوین و گردآوری

رضا ولی زاده

علی رزاقی

محمد ملک خواهی

سرشناسه :	ولی زاده، رضا، ۱۳۳۳ - ، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور :	متابولیسم چربی در نشخوارکنندگان / تدوین و گردآوری رضا ولی زاده، علی رزاقی، محمد ملک خواهی.
مشخصات نشر :	مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری :	۳۷۲ ص. : مصور (بخش رنگی)، جدول، نمودار.
فروست :	انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ شماره ۶۴۸.
شابک :	(ISBN: 978-964-386-323-4)
وضعیت فهرست نویسی :	فیبا.
یادداشت :	کتابنامه: ص. [۳۲۱] - ۳۵۶.
یادداشت :	نمایه.
موضوع :	نشخوارکنندگان -- متابولیسم.
موضوع :	چربی -- متابولیسم.
شناسه افزوده :	رزاقی، علی، ۱۳۶۳ - ، گردآورنده.
شناسه افزوده :	ملک خواهی، محمد، ۱۳۶۴ - ، گردآورنده.
شناسه افزوده :	دانشگاه فردوسی مشهد.
رده بندی کنگره :	۱۳۹۴ و ۸ و ۵ ن / ۲ / ۷۶۸ SF
رده بندی دیویی :	۶۳۶ / ۲۰۸۹۲۳
شماره کتابخانه ملی :	۴۰۶۹۵۹۷



دانشگاه فردوسی مشهد

انتشارات، شماره ۶۴۸

متابولیسم چربی در نشخوارکنندگان

دکتر رضا ولی زاده - دکتر علی رزاقی - دکتر محمد ملک خواهی

ویراستار علمی

دکتر عباسعلی ناصریان

وزیری، ۳۷۲ صفحه، ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول، زمستان ۱۳۹۴

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

بها: ۱۵۰۰۰۰ ریال

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد،

سازمان مرکزی، جنب سلف سرویس یاس، تلفن: ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)

مؤسسه کتابیران: تهران، میدان انقلاب، خیابان نصرت، خیابان دکتر قریب، نرسیده به خیابان

فرصت، پلاک ۷ - تلفن: ۱۵ - ۶۶۵۶۶۵۱۰ (۰۲۱)

مؤسسه دانشیران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری،

شماره ۱۴۲ - تلفاکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

Email: fum.publication@yahoo.com

فهرست مطالب

۱۱.....	فصل اول: لیپولیز و بیوهیدروژناسیون در شکمبه
۱۲.....	۱- میکروپ‌های شکمبه
۱۳.....	۱-۱- باکتری‌های شکمبه و بیوهیدروژناسیون
۱۵.....	۱-۲- پروتوزوآهای شکمبه و بیوهیدروژناسیون
۱۶.....	۲- فعالیت بیوهیدروژناسیون در شکمبه
۱۸.....	۳- اثر مکمل‌های چربی بر میکروارگانیسم‌های شکمبه
۲۰.....	۴- مخازن هیدروژن در شکمبه
۲۱.....	۵- متابولیسم اسیدهای چرب در شکمبه
۲۵.....	فصل دوم: هضم و جذب چربی در نشخوارکنندگان و تک‌مده‌ای‌ها
۲۸.....	۱- هضم چربی در نشخوارکنندگان و تک‌مده‌ای‌ها
۲۹.....	۲- هضم و جذب چربی در روده کوچک
۲۹.....	۱-۲- ترکیب اسید چرب وارد شده به دئودنوم
۳۰.....	۲-۲- هضم چربی در روده کوچک
۳۱.....	۳-۲- جنبه‌های کمی جذب چربی در روده
۳۲.....	۳- سیستم انتقال چربی در نشخوارکنندگان
۳۳.....	۱-۳- شیلو میکرون‌ها
۳۴.....	۲-۳- لیپوپروتئین‌های با دانسیته بسیار اندک
۳۵.....	۱-۲-۳- ترکیب لیپید:
۳۶.....	۲-۲-۳- آپولیپوپروتئین:
۳۷.....	۳-۳- لیپوپروتئین با دانسیته متوسط
۳۹.....	۴-۳- لیپوپروتئین با دانسیته کم
۳۹.....	۱-۴-۳- ترکیب لیپید:
۴۰.....	۲-۴-۳- آپولیپوپروتئین:
۴۰.....	۵-۳- لیپوپروتئین با دانسیته بالا
۴۰.....	۱-۵-۳- ترکیب لیپید:
۴۱.....	۲-۵-۳- آپولیپوپروتئین:
۴۲.....	۳-۵-۳- تغییرات پس از ترشح:
۴۲.....	۶-۳- سنتز و ترشح لیپوپروتئین با دانسیته بسیار اندک توسط کبد
۴۴.....	۷-۳- متابولیسم لیپوپروتئین‌های غنی از تری‌گلیسرید
۴۴.....	۸-۳- تولید لیپوپروتئین‌های با دانسیته کم

فصل سوم: فیزیولوژی و متابولیسم اسیدهای چرب ضروری (با تأکید بر نقش اسیدهای چرب امگا-۳ در متابولیسم، سلامت و تغذیه) ۴۷

۱- نقش اسیدهای چرب امگا-۳ ۴۷

۲- ساختار شیمیایی، فیزیولوژی و متابولیسم اسیدهای چرب ضروری ۵۱

۱-۲- ساختار شیمیایی ۵۱

۲-۲- متابولیسم اسیدهای چرب ضروری ۵۳

۱-۲-۲- جذب و انتقال ۵۳

۲-۲-۲- تبدیل‌های داخلی اسیدهای چرب: نقش آنزیم‌های غیراشباع کننده ۵۳

۳- نقش اسیدهای چرب غیراشباع در عملکرد غشاء سلول ۵۷

۴- اسیدهای چرب ضروری و ایکوزانوئیدها ۵۸

۱-۴- ساخت ایکوزانوئیدها ۵۹

۲-۴- پروستانوئیدها ۶۰

۳-۴- نامگذاری پروستانوئیدها ۶۰

۵- ملاحظات بالینی برای اسیدهای چرب ضروری ۶۱

۱-۵- اثرات فیزیولوژیکی ایکوزانوئیدها ۶۱

۲-۵- ایمنی و پاسخ‌های التهابی ۶۲

۳-۵- ایکوزانوئیدها و سیتوکین‌ها در بیماری‌های قلبی-عروقی ۶۴

۴-۵- اسیدهای چرب Ω -۳ و خاصیت ضدسرطانی ۶۵

۶- نیاز به اسیدهای چرب Ω -۳ ۶۶

۷- نقش اسیدهای چرب ضروری در عملکرد تولید مثلی و رشد ۶۸

۱-۷- گامتوژنز و آبستنی ۶۸

۲-۷- کیفیت منی ۷۲

۳-۷- آبستنی و شیردهی ۷۲

۴-۷- اثر اسیدهای چرب Ω -۳ بر رشد ۷۵

فصل چهارم: راهکارهای تغذیه‌ای برای افزایش غلظت‌های اسید ایکوزاپنتانوئیک

و اسید دکوزاهگزانوئیک شیر ۷۷

۱- اهمیت اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دکوزاهگزانوئیک در تغذیه انسان ۷۷

۲- اهمیت اسیدهای چرب غیراشباع دسته Ω -۳ در رشد و نمو نوزادان ۷۹

۳- تأمین نیاز روزانه انسان به اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دکوزاهگزانوئیک ۸۱

۴- افزایش اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دکوزاهگزانوئیک شیر ۸۱

۵- متابولیسم اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دکوزاهگزانوئیک در گاو شیری ۸۱

۱-۵- در شکمبه ۸۱

۲-۵- محل و کنترل جذب ۸۳

۳-۵- انتقال به بافت‌ها و ارگان‌ها ۸۵

۶- بافت چربی و ماهیچه نشخوارکنندگان به عنوان ذخایر اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دکوزاهگزانوئیک ۸۸

۷- روابط بین دئودنوم، پلاسما و شیر ۸۹

۸- اثر واسطه‌های بیوهیدروژناسیون بر ساخت چربی شیر در غده پستان ۹۰

- ۹- برداشت اسیدهای چرب از خون برای ورود به پستان..... ۹۱
- ۱-۹- اهمیت لیپوپروتئین لیپاز..... ۹۱
- ۲-۹- برداشت اسیدهای چرب ایکوزاپنتانویک و دکوزاهگزانویک توسط غده پستان..... ۹۳
- ۳-۹- انتقال اسید ایکوزاپنتانویک و اسید دکوزاهگزانویک از جیره به شیر..... ۹۵
- ۴-۹- انتقال اسید لینولنیک به شیر..... ۹۹
- ۱۰- نقش اسیدهای چرب بلند زنجیر امگا-۳ در فرآیندهای تنظیم‌کنندگی..... ۱۰۰
- ۱۱- تأمین جیره‌ای اسید ایکوزاپنتانویک و اسید دکوزاهگزانویک..... ۱۰۱
- ۱-۱۱- افزودن منابع حاوی اسید ایکوزاپنتانویک و اسید دکوزاهگزانویک به جیره..... ۱۰۱
- ۲-۱۱- افزودن منابع حاوی اسید لینولنیک به جیره..... ۱۰۳
- ۳-۱۱- دستکاری فرآیندهای شکمبه..... ۱۰۳
- ۴-۱۱- عوامل حیوانی..... ۱۰۵

فصل پنجم: اسیدهای چرب شاخه دار و فرد کربن (از تولید در شکمبه تا ورود به شیر)..... ۱۰۷

- ۱- اسیدهای چرب شاخه‌دار و فرد کربن در باکتری‌ها و چربی شیر..... ۱۰۹
- ۱-۱- باکتری‌ها..... ۱۰۹
- ۱-۱-۱- سنتز درونزادی..... ۱۰۹
- ۲-۱-۱- ساختار چربی باکتری‌ها..... ۱۱۰
- ۲-۱- سنتز در غده پستان..... ۱۱۱
- ۳-۱- چربی شیر..... ۱۱۴
- ۲- اثر جیره بر غلظت اسیدهای چرب شاخه‌دار و فرد کربن شیر..... ۱۱۴
- ۱-۲- نسبت علوفه به کنسانتره..... ۱۱۴
- ۲-۲- تأثیر نوع علوفه: (سیلوی ذرت در مقابل سیلوی گراس)..... ۱۱۷
- ۳-۲- تأثیر مکمل‌های چربی..... ۱۱۸
- ۴-۲- ارتباط ترکیب شیمیایی جیره با اسیدهای چرب شاخه‌دار و فرد کربن شیر..... ۱۱۹
- ۳- ارتباط اسیدهای چرب شاخه‌دار و فرد کربن با دیگر اسیدهای چرب شیر..... ۱۲۰
- ۱-۳- ارتباط اسیدهای چرب شاخه‌دار و فرد کربن شیر با اسیدوز شکمبه..... ۱۲۱
- ۲-۳- اسیدهای چرب شاخه‌دار و فرد کربن به عنوان ابزار تشخیصی..... ۱۲۵

فصل ششم: اسیدهای چرب ترانس و افت چربی شیر..... ۱۲۹

- ۱- ساختار و سنتز چربی شیر در گاو شیری..... ۱۲۹
- ۲- سیالیت و سنتز چربی در پستان..... ۱۳۴
- ۳- نقش تأمین سوبسترا بر سنتز چربی در غده پستان..... ۱۴۰
- ۴- واسطه‌های بیوهیدروژناسیون..... ۱۴۱
- ۵- افت چربی شیر..... ۱۴۶
- ۶- سازوکار افت چربی شیر..... ۱۴۷
- ۱-۶- متابولیسم حیوان..... ۱۴۷
- ۲-۶- متابولیسم پستانی..... ۱۴۸
- ۷- پروتئین باندکننده عامل پاسخ استرول..... ۱۴۹

- ۸- سازوکارهای اولیه و ثانویه افت چربی شیر ۱۵۰
 ۹- مروری بر نظریه‌های مربوط به افت چربی شیر..... ۱۵۲
 ۱۰- اثر متابولیسم اسیدهای چرب حد واسط روی سنتز چربی در غده پستان..... ۱۵۳
 ۱۱- اثر اسیدهای چرب ترانس بر سنتز چربی پستان در نشخوارکنندگان..... ۱۵۴
 ۱۲- اثر بیوهیدروژناسیون شکمبه بر سنتز چربی در غده پستان گاو شیری..... ۱۵۸
 ۱۳- دیدگاه‌های جدید در مورد کاهش چربی شیر..... ۱۶۳

فصل هفتم: غنی سازی محصولات نشخوارکنندگان و تک معده‌ای‌ها با اسیدهای چرب غیراشباع ۱۶۵

- ۱- محافظت از چربی در شکمبه..... ۱۶۶
 ۲- فناوری محافظت از چربی در شکمبه..... ۱۶۸
 ۲-۱- چربی‌های فرآوری شده با فرمالدئید..... ۱۶۸
 ۲-۲- آمیدهای اسید چرب..... ۱۷۰
 ۲-۳- نمک‌های کلسمی..... ۱۷۱
 ۳- اسیدهای چرب موجود در شیر، گوشت و تخم‌مرغ..... ۱۷۳
 ۴- منابع اسید چرب در خوراک دام..... ۱۷۳
 ۵- منابع چربی در جیره نشخوارکنندگان..... ۱۷۴
 ۵-۱- علوفه‌ها..... ۱۷۶
 ۵-۲- دانه‌های روغنی..... ۱۷۷
 ۵-۳- جلبک دریایی..... ۱۷۹
 ۶- منابع چربی برای غیرنشخوارکنندگان..... ۱۸۱
 ۶-۱- روغن گیاهی..... ۱۸۱
 ۶-۲- روغن کتان و ماهی..... ۱۸۲
 ۷- اسید لینولئیک مزدوج در محصولات دامی..... ۱۸۳
 ۸- منابع جدید چربی..... ۱۸۵
 ۸-۱- باقلای مصری..... ۱۸۵
 ۸-۲- گل آفتابگردان..... ۱۸۶
 ۸-۳- یولاف بدون پوسته..... ۱۸۶
 ۸-۴- کاملینا..... ۱۸۷
 ۸-۵- شاهدانه..... ۱۸۸
 ۸-۶- دانه چیا..... ۱۸۹
 ۹- غنی سازی محصولات نشخوارکنندگان و تک معده‌ای‌ها با اسیدهای چرب امگا-۳..... ۱۸۹
 ۱۰- غنی سازی گوشت نشخوارکنندگان و تک معده‌ای‌ها با اسیدهای چرب غیراشباع..... ۱۹۱
 ۱۰-۱- گوشت گاو..... ۱۹۱
 ۱۰-۲- گوشت گوسفند..... ۱۹۹
 ۱۰-۳- گوشت طیور..... ۲۰۱

فصل هشتم: اثر مصرف دانه کتان بر ترکیب اسیدهای چرب شیر ۲۰۷

- ۱- ترکیب شیمیایی دانه کتان..... ۲۰۷

- ۲- میزان مصرف و قابلیت هضم..... ۲۰۹
- ۳- تولید شیر..... ۲۱۲
- ۴- ترکیب شیر..... ۲۱۸
- ۴-۱- چربی شیر..... ۲۱۸
- ۴-۲- پروتئین شیر..... ۲۲۱
- ۴-۳- لاکتوز شیر..... ۲۲۳
- ۵- ترکیب اسیدهای چرب شیر..... ۲۲۴

فصل نهم: نقش علوفه در تأمین اسیدهای چرب ۲۲۹

- ۱- چربی‌های موجود در علوفه، تغییر آنها و تأثیرات بر بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیراشباع در شکمبه..... ۲۲۹
- ۱-۱- گلیکولیپید:..... ۲۲۹
- ۱-۲- فسفولیپیدها:..... ۲۳۵
- ۲- اسیدهای چرب در علوفه تازه و ذخیره شده..... ۲۳۹
- ۳- تغییرات اسیدهای چرب طی پژمردن و خشک کردن علوفه..... ۲۴۱
- ۴- تغییرات اسیدهای چرب طی سیلو کردن علوفه..... ۲۴۲
- ۵- تغییر چربی جیره گاوهای شیری..... ۲۴۲
- ۶- ارتباط بین تغذیه انواع علوفه و ترکیب اسیدهای چرب شیر..... ۲۴۳
- ۷- اثرات تغذیه انواع علوفه..... ۲۴۴
- ۸- تأثیر ذخیره کردن علوفه بر اسیدهای چرب غیر اشباع با چندین پیوند دوگانه در شیر..... ۲۴۵
- ۸-۱- تأثیرات ژنتیک و محیط بر اسیدهای چرب در علوفه‌های ذخیره شده..... ۲۴۵
- ۸-۲- اثر فرآیند ذخیره کردن بر اسیدهای چرب علوفه..... ۲۴۶
- ۸-۳- تأثیرات گونه گیاه بر انتقال اسیدهای چرب با چندین پیوند دوگانه از علوفه به شیر..... ۲۴۹
- ۸-۴- اثر روش‌های ذخیره علوفه بر انتقال اسیدهای چرب دارای چندین پیوند دوگانه به شیر..... ۲۴۹
- ۹- اثر مصرف علوفه مرتعی روی مقادیر اسیدهای چرب دارای چندین پیوند دوگانه شیر..... ۲۵۰
- ۹-۱- غلظت اسیدهای چرب در علوفه‌های مرتعی..... ۲۵۱
- ۹-۲- انتقال اسیدهای چرب با چندین پیوند دوگانه علوفه مرتعی به شیر..... ۲۵۱
- ۱۰- اثر مصرف علوفه‌های مختلف بر لیپولیز و بیوهیدروژناسیون شکمبه..... ۲۵۵
- ۱۰-۱- زمان ماندگاری در شکمبه..... ۲۵۵
- ۱۰-۲- تجزیه چربی در شکمبه..... ۲۵۵
- ۱۰-۳- باکتری‌های بیوهیدروژنه کننده..... ۲۵۷
- ۱۱- اثر نسبت علوفه به کنسانتره بر بیوهیدروژناسیون شکمبه..... ۲۵۹
- ۱۲- اثر ترکیب جیره بر پاسخ ترکیب چربی شیر به مکمل‌های چربی..... ۲۶۰
- ۱۳- عوامل درونزاد گیاهی مؤثر بر ترکیب اسید چرب، لیپولیز و بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیراشباع..... ۲۶۴

فصل دهم: اسیدهای چرب به عنوان تنظیم کننده‌های متابولیکی در گاو شیری ۲۶۹

- ۱- تنظیم عمل انسولین توسط اسیدهای چرب غیراشباع..... ۲۷۱
- ۲- اسیدهای چرب غیراشباع با چندین پیوند دوگانه و متابولیسم انرژی گاوهای نزدیک زایمان..... ۲۷۴
- ۳- استفاده از اسید لینولئیک مزدوج در جیره گاوهای نزدیک زایمان..... ۲۷۷
- ۴- چالش‌های موجود در تغذیه اسیدهای چرب خاص به گاوهای شیری..... ۲۷۹

فصل یازدهم: پژوهش‌های جدید در زمینه متابولیسم چربی	۲۸۱
۱- اثر متقابل بین کشت خالص و سوبسترای خاص	۲۸۱
۲- راهکار تراریخت	۲۸۳
۳- راهکار استفاده از منابع غذایی جایگزین	۲۸۵
۴- راهکار استفاده از اسیدهای چرب جدید	۲۸۶
۱-۴- مزایای بیولوژیکی اسید استئاریدونیک	۲۸۸
۲-۴- منابع جیره‌ای	۲۸۸
۳-۴- متابولیسم اسید استئاریدونیک و دیگر اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳	۲۹۰
۴-۴- اثرات فیزیولوژیک اسید استئاریدونیک در مقایسه با دیگر اسیدهای چرب خانواده امگا-۳	۲۹۱
۱-۴-۴- اثر مصرف اسید استئاریدونیک بر لیپیدهای پلاسما	۲۹۲
۲-۴-۴- التهاب و ناهنجاری‌های مرتبط با آن	۲۹۳
۳-۴-۴- سرطان	۲۹۳
۵- تغییر شکل چربی‌ها توسط اکوسیستم میکروبی شکمبه	۲۹۴
۶- سرنوشت کلروپلاست گیاه در دستگاه گوارش	۲۹۸
۷- اثر علوفه حاوی آنزیم پلی فنل اکسیداز	۲۹۹
۸- اثرات متقابل بین پلی فنل اکسیداز، ترکیبات خاص گیاهی، لیپولیز درونزادی و بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیراشباع با چندین پیوند دوگانه	۳۰۱
فصل دوازدهم: اسیدهای چرب شیر نشخوارکنندگان کوچک	۳۰۳
۱- خواص فیزیکی و شیمیایی شیر گوسفند، بز و گاو	۳۰۳
۲- چربی شیر گوسفند و بز	۳۰۶
۱-۲- تری آسیل گلیسرول	۳۰۷
۲-۲- توزیع اسیدهای چرب در تری آسیل گلیسرول‌های شیر گوسفند و بز	۳۰۷
۳-۲- استرول شیر	۳۰۸
۳- کربوهیدرات‌های شیر گوسفند و بز	۳۰۸
۴- پروتئین‌های شیر گوسفند و بز	۳۱۰
۵- مواد معدنی شیر	۳۱۲
۶- ویتامین‌های شیر	۳۱۳
۷- اسیدهای چرب شیر گوسفند و بز	۳۱۴
۱-۷- اسیدهای چرب اشباع شاخه‌دار و فرد کربن	۳۱۷
۲-۷- اسیدهای چرب غیراشباع ترانس با یک پیوند دوگانه	۳۱۷
۳-۷- ایزومرهای اکتادکادی انوئیک	۳۱۸
۴-۷- اسید لینولئیک مزدوج	۳۱۸
۸- اثرات تغذیه منابع چربی بر ترکیب اسیدهای چرب شیر گوسفند و بز	۳۲۰
۱-۸- گوسفند	۳۲۰
۲-۸- بز	۳۲۳
منابع فارسی	۳۳۲
منابع لاتین	۳۳۳

پیشگفتار

در سال‌های اخیر تغذیه و متابولیسم چربی‌ها در تغذیه دام‌ها و انسان مورد توجه متخصصان و محققان مختلف در سراسر جهان قرار گرفته است. در تغذیه دام‌ها به ویژه نشخوارکنندگان چربی-ها به عنوان منابع انرژی و مواد مغذی که در شکمبه و فرآیند تخمیر تحت تجزیه فرآیند بیوهیدروژناسیون شدید قرار می‌گیرند، شناخته می‌شوند. از این رو تغییرات زیادی در فرم‌های فیزیکی و شیمیایی چربی‌ها و اسیدهای چرب حاصل رخ می‌دهد و ترکیب ورودی و خروجی چربی‌ها از شکمبه کاملاً متفاوت است. با اینکه عمده جیره معمولی دام‌ها حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع است، اما ترکیب اسیدهای چرب تولیدات دامی، عمدتاً اسیدهای چرب اشباع می‌باشد. در تغذیه انسان، چربی‌ها علاوه بر داشتن نقش انرژی‌زایی از جنبه‌های متابولیسمی مرتبط با بیماری‌های قلبی-عروقی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. به بیان روشن‌تر ذخیره چربی‌ها در بدن و عروق باعث اختلال در فعالیت‌های طبیعی آنها، قلب و بروز بیماری‌های قلبی شایع همچون تصلب شرایین و نارسایی‌های قلبی می‌گردد که از علل عمده مرگ و میر در بسیاری از جوامع انسانی است. به همین دلیل عمده افرادی که کم و بیش با این نقش چربی‌ها آشنا هستند تلاش می‌کنند از مصرف چربی‌های حیوانی پرهیز نمایند. از طرف دیگر برخی از اسیدهای چرب ضروری برای دام و انسان نیز باید از طریق خوراک تأمین گردند. در تغذیه انسان این اسیدها علاوه بر تأمین نیازمندی‌های خاص بدن در جلوگیری از بروز بیماری‌های قلبی-عروقی و سرطان، عقب ماندگی ذهنی و مانند اینها مؤثر تشخیص داده شده‌اند. در ارتباط با تغذیه و مورد استفاده قرار گرفتن این اسیدهای چرب ضروری اطلاعات کمتری نسبت به شناخت سنتی از چربی‌ها در دسترس است. در این کتاب سعی شده در کلیه زمینه‌های مورد اشاره به ویژه تغذیه و مورد استفاده قرار گرفتن اسیدهای چرب ضروری اطلاعات علمی براساس آخرین یافته‌های تحقیقاتی در اختیار

علاقه‌مندان قرار گیرد. امید است مطالب کتاب برای اساتید، دانشجویان، کارشناسان و کلیه دست‌اندرکاران رشته‌های زیست‌شناسی، علوم دامی، دامپزشکی و پزشکی منبع درسی، تحقیقاتی و اطلاعاتی ارزشمندی باشد.

با احترام

رضا ولی زاده، علی رزاقی

محمد ملک خواهی

بهار ۹۴

Prees.um.ac.ir