

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان نشریه : بررسی استفاده از چربی های پسماند کارخانه روغن کشی

(اسید چرب) در تغذیه جوجه های گوشتی

نویسنده :سید محمد هاشمی

داور :محمد یگانه پرست

ناشر: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم

تهیه شده در : اداره رسانه های آموزشی مدیریت هماهنگی ترویج

زمان انتشار:تابستان ۱۳۹۶

این نشریه در جلسه کمیته فنی انتشارات مدیریت هماهنگی ترویج استان

به شماره $\frac{۹۵/۲۳۸۳۸/۱۴}{۹۵/۷/۲۹}$ به ثبت رسیده است .

مخاطبان نشریه

۱- کارشناسان علوم دامی

۲- مرغداران

۳- مروجین

اهداف آموزشی

۱- آشنایی با انواع چربی در تغذیه طیور

۲- آشنایی با «اسید چرب» محصول ضایعات کارخانجات روغن کشی

فهرست مطالب

- ۵ اهمیت تغذیه در پرورش طیور
- ۵ مواد مغذی مورد نیاز طیور
- ۶ چربی ها
- ۸ انواع چربی ها و روغن ها
- ۱۰ هضم و جذب چربیها
- ۱۲ اسید های چرب ضروری در تغذیه مرغ
- ۱۳ ضایعات کارخانه روغن کشی
- ۱۵ بهینه سازی ضایعات کارخانه روغن کشی
- ۱۶ منابع مورد استفاده

اهمیت تغذیه در پرورش طیور

تامین خوراک مورد نیاز در صنعت مرغداری اعم از گوشت و یا تخم مرغ حدوداً ۷۵ درصد از کل هزینه های جاری را تشکیل می دهد. به این ترتیب دیده می شود که توجه به مواد تشکیل دهنده خوراک و ترکیب مواد مغذی بسیار حائز اهمیت است. درحقیقت به دلیل اینکه سهم بزرگی از هزینه را خوراک تشکیل می دهد در انتهای دوره مرغداری کمیت و کیفیت خوراک مورد استفاده نقش مهمی در سود و زیان انتهای دوره خواهد داشت.

مواد مغذی مورد نیاز طیور

خوراک طیور بایستی تامین کننده نیاز های غذایی آنها باشد. اقلام تشکیل دهنده خوراک بایستی بتواند انرژی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین ها را برای ادامه حیات و رشد پرندۀ تامین نمایند. معمولاً غلات و چربی ها برای تولید انرژی و کنجاله های مختلف (باقیمانده دانه های روغنی بعد از استخراج روغن) مانند کنجاله سویا و کنجاله کلزا برای تامین پروتئین مورد مصرف قرار می گیرند. البته هم غلات دارای پروتئین هستند و هم کنجاله ها دارای انرژی هستند ولیکن نقش عمده غلات و چربی ها انرژی زایی و نقش عمده کنجاله ها تامین پروتئین مورد نیاز است.

مکمل هایی مانند کربنات کلسیم و مکمل های معدنی- ویتامینه برای تامین مواد معدنی و ویتامین های مورد نیاز طیور به جیره اضافه می شوند. بایستی توجه داشت که در بین مواد مغذی گفته شده یعنی انرژی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین ها سطح انرژی جیره از همه مهمتر است. زیرا انرژی جیره تعیین کننده میزان مصرف خوراک می باشد. به عبارت دیگر طیور تا حدی می خورند که نیاز به انرژی بدنشان تامین بشود. بنابراین دیگر مواد

مغذی بایستی در نسبت مشخص با انرژی با جیره اضافه شوند. به فرایند تنظیم سطوح مختلف مواد مغذی جیره نویسی گفته می شود. هر چند در جیره غذایی طیور، روغن های متنوعی از قبیل روغن های سویا، ذرت، آفتاب گردان، تخم پنبه، کلزا و ... را می توان استفاده کرد. اما بایستی توجه داشت که استفاده از ضایعات کشاورزی و صنایع غذایی در تغذیه طیور ارجح است. زیرا اولاً در رقابت با تغذیه انسانی نیست و ثانیاً هزینه تمام شده را کاهش می دهد.



چربی ها

چربی ها و روغن ها در رژیم غذایی طیور، ضمن تأمین انرژی خوراک، در بهبود ترکیب اجزای لاشه مرغ، نقش مؤثری دارند (پیشنهاد می شود که این جمله از اینجا حذف شود و در کنار مطالبی که در اواسط تیترا هضم و جذب چربی ها در این خصوص بیان شده ارائه شود زیرا در ادامه مطلب چیزی در این مورد بیان نفرموده اید و مطلب همین جا رها شده است). مصرف روغن در رژیم خوراک طیور، سبب بالا رفتن انرژی موجود در غذای آنها می گردد، رژیم های غذایی پرانرژی موجب تسریع رشد و بهبود ضریب تبدیل خوراک

می‌گردد و نتیجه آن، افزایش سودآوری برای مرغدار خواهد بود. استفاده از چربی‌های بازیافتی در صنایع غذایی به طور قابل ملاحظه‌ای ارزان‌تر از روغن‌های گیاهی نظیر روغن دانه سویا تمام می‌شود که به وفور در رژیم غذایی طیور استفاده می‌شود و همین امر موجب ترویج استفاده بیشتر روغن در رژیم غذایی آنها می‌گردد.

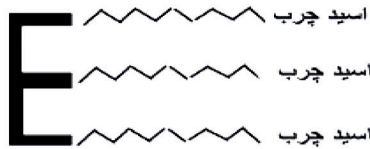
صنعت مرغداری در جهان در استفاده از فرآورده‌های بازیافتی از صنایع غذایی در جیره طیور سابقه‌ای طولانی دارد. این صنایع منابع چربی متعددی را در دسترس و اختیار طیور قرار می‌دهند. معمولاً هر گرم چربی خالص ۹/۳ کیلوکالری انرژی تولید می‌کند و در مقایسه با سایر مواد انرژی‌زا چربی‌های قابل هضم ۲/۳۵ برابر بیشتر از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های قابل هضم انرژی تولید می‌کند این گونه مواد قابلیت هضم را بالا برده و اشتهای حیوان را زیاد می‌کند. برخی از مزایای افزودن روغن به فرمول دان طیور را می‌توان چنین برشمرد: افزایش رشد، افزایش تاثیر و کارایی خوراک، کاهش مصرف خوراک، تامین اسیدهای چرب ضروری، کاهش ماهیت غبار آلود خوراک، افزایش خوش خوراکی جیره، افزایش قابلیت جذب مواد مغذی خوراک و افزایش جذب ویتامین‌های محلول در چربی.

همانطوریکه گفته شد چربیها در میان دیگر مواد مغذی بیشترین انرژی را دارا می‌باشند و اضافه کردن آنها به خوراک مرغ علاوه بر تامین انرژی لازم باعث افزایش طول مدت عبور مواد خوراکی می‌گردد. طولانی شدن مدت عبور مواد خوراکی در دستگاه گوارش موجب هضم بهتر کل جیره خوراکی می‌شود.

چربی‌ها و روغن‌ها دو واژه هم‌ردیف می‌باشند با این تفاوت که در حرارت معمولی چربی‌ها به شکل جامد و روغن‌ها به شکل مایع هستند. چربی‌ها و روغن‌ها از لحاظ بیوشیمیایی استر اسیدهای چرب و گلیسرول می‌باشند که

بنام تری‌گلیسرید معروفند (شکل ۱) و در آب غیر قابل حل می‌باشند ولی در حلال‌های آلی مانند اتر و کلروفرم حل می‌شوند. خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به نوع اسیدهای چرب، درجه اشباع و طول زنجیره آنها بستگی دارد.

گلیسرول



شکل ۱: ساختمان شیمیایی تری‌گلیسرید متشکل از گلیسرول و سه اسید چرب

پرندگان قادر به ساختن برخی اسیدهای چرب مورد نیاز بدن خود نمی‌باشند و این‌گونه اسیدهای چرب ضروری بایستی از طریق غذا به بدن برسند و همچنین هر چه محتوی اسیدهای چرب غیر اشباع در یک روغن بیشتر باشد ذخیره‌مازاد روغن در بافت آدیپوز کمتر است.

انواع چربی‌ها و روغن‌ها

چربی‌ها به چهار دسته تقسیم بندی می‌شوند. ۱- چربی‌های ساده (تری‌گلیسریدها، استروئیدها و واکس‌ها) ۲- چربی‌های مرکب (مانند لیپوپروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها) ۳- چربی‌های مشتق شده ۴- ترپنوئیدها

چربی‌های مورد استفاده در تغذیه انسان و دام عمدتاً مخلوطی از تری‌گلیسریدها و اسیدهای چرب آزاد می‌باشند اسیدهای چرب را می‌توان بر اساس تعداد باندهای دوگانه و طول زنجیره کربنی تقسیم بندی کرد بنابراین طیف زیادی از اسیدهای چرب و به تبع آن تری‌گلیسریدها را در طبیعت می‌توان یافت که از لحاظ تغذیه‌ای دارای انرژی‌های متفاوتی هستند. هر کدام

از انواع چربی از منابع گیاهی و حیوانی بدست می آیند. چربی های حیوانی عموماً اشباع بوده و جامد هستند در مقابل روغن های گیاهی غیر اشباع و مایع می باشند. دنبه، پیه گاو و چربی طیور از دسته چربی های حیوانی هستند. روغن های گیاهی از دانه های روغنی مانند سویا، کلزا، آفتاب گردان، کتان و نخل استخراج شده و هر کدام خواص مخصوص به خود را دارا می باشند. انرژی متابولیسمی روغن سویا، روغن نخل و چربی طیور تفاوت معنی داری ندارد ولی به طور معنی داری از انرژی متابولیسمی پیه بالاتر می باشند (پیشنهاد می شود که این جمله بعد از جدول ارائه شود). در جدول ۱ انرژی متابولیسمی تعدادی از چربی ها نشان داده شده است.

جدول ۱: انرژی متابولیسمی ظاهری (مگا ژول بر یلوگرم ماده خشک) انواع چربی برای طیور در سنین مختلف

چربی	هفته اول	هفته پنجم
پیه	۱۳/۹	۲۸/۱۷
روغن سویا	۱۹/۳۱	۳۶/۵۶
پیه : روغن سویا (۵۰ : ۵۰)	۱۶/۷۹	۳۵/۴۴
چربی طیور	۱۶/۹۶	۳۳/۲۸
روغن نخل	۱۹/۹۶	۳۸/۳۵

با توجه به اعداد جدول ۱ می توان پی برد که با افزایش سن، میزان هضم پذیری چربی ها بهتر می شود. اصولاً در ۳ روز اول و یا هفته اول پرورش جوجه های گوشتی، جیره چربی کمی دارد زیرا بدن جوجه بسیار جوان آمادگی هضم و جذب چربی ها را ندارد ولی به مرور خصوصیات دستگاه گوارش تغییر کرده و می توان تا حدود ۳ تا ۵ درصد به جیره چربی اضافه نمود. نکته دیگر

اینکه برخی چربی ها مانند پیه بسیار کم انرژی هستند به این معنا که هضم پذیری آنها پایین است. چربی های حیوانی که عموماً اشباع هستند مانند پیه گاو و یا برخی چربی های گیاهی مانند روغن نارگیل که درجه اشباع بالایی دارند در بدن طیور به سختی هضم و جذب می شوند و بنابراین انرژی زیادی پایین تری دارند.

هضم و جذب چربیها

مهمترین عاملی که بر میزان انرژی زایی و متابولیسم چربی ها اثر می گذارد میزان هضم پذیری آنهاست و میزان قابلیت هضم چربی ها به نوبه خود به عواملی همچون طول زنجیره اسید چرب، باندهای دو گانه و غیر اشباع، محل جایگزینی اسید چرب روی ساختمان گلیسرول، میزان اسیدهای چرب آزاد، ترکیب جیره، میزان تری گلیسرید، جنس و سن مرغ ها بستگی دارد. در میان این عوامل ماهیت چربی و سن جوجه ها بیشترین اثر را بر هضم چربی ها دارد. نشان داده شده است که جوجه ها در هفته اول پرورش توانایی کمی برای هضم و جذب چربیها دارند (تکراری است در صفحه قبل) و در سنین بالاتر توانایی فیزیولوژیکی بدن پرنده برای هضم و جذب چربی ها افزایش می یابد. همچنین نشان داده شده است که در پرورش جوجه گوشتی هفته اول پرورش کمترین میزان هضم چربی ها را دارد (تکراری است در صفحه قبل و دو خط قبل) و از هفته دوم به بعد بهتر می شود و تا آخر دوره (سن ۶ هفتگی) تغییری نمی کند.

چربی ها و روغن ها به صورت دست نخورده به دئودنوم در روده کوچک می رسند و در آنجا تحت تاثیر صفرا و آنزیم لیپاز هیدرولیز شده و اسید های چرب متصل به تری گلیسرید جدا شده و دی گلیسرید و مونوگلیسرید را به وجود می آورند. در این حال با تجمع مونوگلیسریدها، دی گلیسریدها و اسیدهای چرب آزاد ساختارهایی بنام «میسل» به وجود می آید که در فرآیند متابولیسم و هضم چربی ها بسیار با

اهمیت است. اسیدهای چرب اشباع توانایی کمتری برای تشکیل میسل دارند و در مقابل اسیدهای چرب غیر اشباع برای میسل سازی ارزشمند می باشند که این موضوع به قطبی بودن اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع بستگی دارد. در عمل برای هضم و جذب اسیدهای چرب اشباع (چربی های حیوانی) می توان آنها را با اسیدهای چرب غیر اشباع (روغن های گیاهی) مخلوط نمود. در سلول های روده ای بعد از جذب میسل، اسیدهای چرب آزاد و مونوگلیسریدها مجدداً ترکیب شده و به همراه کلسترول، فسفولیپیدها و پروتئین ها باعث تولید شیلومیکرون ها و لیپوپروتئین ها شده و از طریق رگ-های خونی و لنف به بافت های بدن از جمله کبد می رسند.

چربی ها و روغن ها در رژیم غذایی طیور، ضمن تأمین انرژی خوراک، در بهبود ترکیب اجزای لاشه مرغ نیز نقش مؤثری دارند ثبات گوشت و چربی بدن طیور رابطه جدی و مستقیمی با چربی خورده شده دارد به طوری که چربی های با درجه اشباع پایین باعث تجمع چربی نرم و ثبات کمتر گوشت تولیدی می شوند در همین حال چربی های اشباع مانند پیه از هضم و جذب کمتری برخوردار هستند و رشد کمتری را در طیور به وجود می آورند مصرف روغن-های مایع و اشباع نشده در تغذیه مرغ باعث به وجود آمدن لاشه های روغنی می گردد که در زمان کشتار مشکل ساز است و بایستی به این نکته توجه نمود. از طرف دیگر برای بالا بردن میزان قابلیت هضم چربی های اشباع حیوانی مانند پیه گاو می توان از مخلوط چربی های حیوانی و گیاهی استفاده نمود که در این حال تاثیر هم کوشی (synergism) این دو نوع چربی باعث افزایش انرژی متابولیسمی چربی های حیوانی می گردد.



دانه سویا و روغن حاصل از آن

اسید های چرب ضروری در تغذیه مرغ

همان طوری که اشاره شد چربی ها دارای انرژی متراکم بالایی هستند و برای تهیه جیره با انرژی بالا مورد نیاز می باشند. از دیگر مزایای استفاده از چربی ها تامین اسید های چرب ضروری مورد نیاز بدن مرغ می باشد. از لحاظ متابولیکی اسید های چرب لینولئیک و لینولنیک در بدن مرغ ساخته نمی شوند و ضروری محسوب می شوند. روغن های گیاهی منابع سرشار اسید های چرب ضروری می باشند و با ورود این مواد در جیره مرغ نگرانی از کمبود آنها بر طرف می شود.

کمبود هر کدام از اسید های چرب ضروری باعث اختلالاتی در روند رشد و حیات مرغ می گردد. اسید لینولنیک در فرایند سیستم عصبی و رتینا در شبکیه چشم دخالت دارد و اسید لینولئیک در غشاهای سلولی نقش مهمی را ایفا می کند و بر گیرنده های سطح دیواره سلولی اثر می گذارد. کارکرد

استاندارد دیواره های بیولوژیک در سلامت و رشد مرغ بسیار با اهمیت است. (این جمله حذف شود چون اسید آراشیدونیک در طیور ضروری نیست). رشد جنین مرغ به وجود اسیدهای چرب ضروری وابسته است و به طور کلی می توان گفت کمبود اسیدهای چرب ضروری باعث کندی رشد، مصرف بالای آب، کاهش مقاومت به بیماری، بزرگی کبد و تجمع چربی در آن و تغییر اسیدهای چرب بافتی بدن مرغ می گردد.

ضایعات کارخانه روغن کشی

کارخانجات روغن کشی در طی فرایند تصفیه روغن محصولی تولید می کنند که جزو ضایعات می باشد و به نام «اسیدچرب» و یا «روغن اسیدی» (acid oil) معروف است. اسید چرب برای تغذیه انسان مناسب نیست و بیشتر برای صنعت صابون سازی مورد استفاده قرار می گیرد. این محصول ترکیبی از اسیدهای چرب غیر اشباع آزاد (polyunsaturated fatty acids) صابونها، آب، استروئیدها و رنگدانه گزانتوفیل است. از این محصول به عنوان منبع انرژی و اسید های چرب ضروری می توان استفاده نمود و ضرری برای مرغ ندارد. میزان اسیدهای چرب آزاد در اسید چرب ضایعاتی بسیار بالاست (بیش از ۵۰ درصد). میزان اسید های چرب آزاد به صورت منفی بر هضم پذیری چربی یا روغن اثر می گذارد. در حقیقت نسبت اسیدهای چرب آزاد و تری گلیسریدها در هضم چربی بسیار مهم است زیرا تشکیل میسل و نهایتاً جذب چربی به مونوگلیسرید حاصل از تری گلیسریدها وابسته است. نشان داده شده است که تشکیل میسل زمانی که اسید های چرب آزاد فراوان باشند، ضعیف تر است که در نتیجه موجب جذب کمتر روغن های حاوی اسیدهای چرب آزاد می گردد. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که میزان انرژی متابولیسمی «اسید چرب» ضایعاتی از دیگر روغن ها

مانند روغن سویا کمتر می باشد که دلیل آن هم وجود اسیدهای چرب فراوان می باشد. چنانچه دانه های روغنی به صورت دست نخورده و روغن کشتی نشده در جیره مرغ استفاده شوند باعث افزایش چربی و انرژی جیره می گردند و لی بایستی توجه داشت که دانه های روغنی فراوری نشده حاوی مواد ضد تغذیه ای هستند که اثرات منفی بر رشد و سلامت مرغ خواهد داشت. از مهمترین این مواد ضد تغذیه ای ماده «ضد آنتی تریپسین» است که در اثر حرارت در حین روغن کشتی و تولید کنجاله دانه های روغنی تا حد زیادی خنثی می گردد. مهمترین دانه روغنی در سطح جهان دانه سویا است



اسید چرب- ضایعات کارخانه روغن کشتی

اسید چرب ضایعاتی محصولی ارزان بوده و حاوی اسیدهای چرب لینولئیک، پالمیتیک و استئاریک می باشد که در مرحله قلیایی سازی (alkali-neutralization) روغن خام بدست می آید. اسید چرب ضایعاتی با استفاده از محلول داغ اسید سولفوریک پایدار می گردد که به محصول اسیدی شده معروف است

(Acidulated soapstock). نشان داده شده است که عملکرد جوجه های گوشتی تغذیه شده با روغن گیاهی سویا بهتر از گروه های تغذیه شده با پیه و یا اسید چرب (ضایعات روغن کشی) بوده است. در مقابل برخی عقیده دارند هیچ گونه تفاوتی در عملکرد جوجه های تغذیه شده با روغن سویا و یا اسید چرب وجود ندارد.

بهینه سازی ضایعات کارخانه روغن کشی

برای بهینه سازی محصول اسید چربی به عنوان پسماند صنعت روغن کشی بهتر است نسبتی از روغن سویا به این محصول اضافه شود تا سطح اسید های چرب آزاد آن بهینه گردد. برای مصرف بهینه چربی در جیره طیور موارد زیر پیشنهاد می گردد:

- ۱) بهترین سطح روغن در جیره های طیور ۳ درصد می باشد و سطوح بالاتر چنانچه سطح کل انرژی جیره را پایین نگاه داریم توصیه نمی شود.
- ۲) روغن سویا و اسید چرب هر دو نسبت به جیره های بدون روغن (شاهد) باعث بهبود ضریب تبدیل دان و افزایش رشد روزانه می گردند.
- ۳) چنانچه بخواهیم سطح بالاتر از ۳ درصد روغن را در جیره استفاده کنیم مخلوط ۷۵ درصد اسید چرب و ۲۵ درصد روغن سویا پیشنهاد می شود.
- ۴) تاثیر مصرف انواع چربی بر مصرف خوراک در سن ۲ تا ۴ هفتگی ارجحیت بیشتری دارد.

منابع مورد استفاده:

- Al-Athari, A., and W. Guenter. 1989. The effect of fat level and type on the utilization of triticale (cultivar Carman) by broiler chicks. *Animal Feed Science and Technology*. 22:273284-.
- Katan, M.B., P.L. Zock, and R.P. Mensink. 1994. Effects of fats and fatty acids on blood lipids in humans: an overview. *The American journal of clinical nutrition*. 60:1017S-1022S.
- Leeson, S. 1993. Recent advances in fat utilisation by poultry. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*:170181-.
- Leeson, S., J.D. Summers, and M.L. Scott. 2001. *Nutrition of the chicken*.
- Pesti, G., R. Bakalli, M. Qiao, and K. Sterling. 2002. A comparison of eight grades of fat as broiler feed ingredients. *Poultry science*. 81:382390-.
- Smink, W. 2012. *Fatty acid digestion, synthesis and metabolism in broiler chickens and pigs*. Utrecht University, The Netherlands.
- Tancharoenrat, P., V. Ravindran, F. Zaefarian, and G. Ravindran. 2013. Influence of age on the apparent metabolisable energy and total tract apparent fat digestibility of different fat sources for broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*. 186:186192-.
- Tancharoenrat, P., F. Zaefarian, G. Ravindran, and V. Ravindran 2010. Energy utilisation of fats as influenced by the age of broilers *Asian J. Food Ag-Ind.* . 3:244248-
- Thacker, P., G. Campbell, and Y. Xu. 1994. Composition and nutritive value of acidulated fatty acids, degummed canola oils and tallow as energy sources for starting broiler chicks. *Animal feed science and technology*. 46:251260-.
- Vieira, S., A. Ribeiro, A. Kessler, L. Fernandes, A. Ebert, and G. Eichner. 2002. Energy utilization of broiler feeds formulated with acidulated soybean soapstock. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 4:113-.
- Waldroup, P., and A. Waldroup. 2005. Fatty acid effect on carcass: the influence of various blends of dietary fats added to corn-soybean meal based diets on the fatty acid composition of broilers. *International Journal of Poultry Science*. 4:123132-.
- Wiseman, J., and F. Salvador. 1991. The influence of free fatty acid content and degree of saturation on the apparent metabolizable energy value of fats fed to broilers. *Poultry Science*. 70:573582-.