



درمان سندرم کبد چرب همراه با خونریزی با عوامل غذایی در مرغان تخمگذار

مر ترضی یوسفی

دکترای علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

محمود شیوازاد

استاد گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

ایرج سهرابی حق دوست

استاد گروه پاتوبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

به منظور درمان سندرم کبد چرب همراه با خونریزی با عوامل غذایی، آزمایشی بر روی مرغان تخمگذار "های لاین" W-36 به عمل آمد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی ساده با ۶ گروه آزمایشی و ۴ تکرار در هر گروه از سن ۱۰۶ تا ۱۱۰ هفتگی انجام شد و از عوامل غذایی: (۱) شاهد؛ (۲) شاهد با متیونین کافی و ۴ درصد اسید چرب سويا؛ (۳) شاهد با اسید لینولئیک کافی؛ (۴) شاهد با انرژی متعادل و ۰/۰۵ درصد مخمر (ساکارومایسز سروسیسیا)؛ (۵) شاهد با متیونین، اسید لینولئیک، کولین کافی و انرژی متعادل و (۶) شاهد با کولین کافی و ۵ درصد تخم کتان مطابق با احتیاجات غذایی طیور (NRC, 1994) تنظیم گردید و طی ۱ دوره ۲۸ روز برای درمان FLHS استفاده شد. خوراک مصرفی روزانه برای گروه های آزمایشی حاوی اسید لینولئیک کافی و ۰/۰۵ مخمر نسبت به گروه شاهد بترتیب افزایش و کاهش معنی داری نشان داد ($P < 0.05$). وزن تخم مرغ در گروه آزمایشی حاوی ۵ درصد تخم کتان در برابر گروه شاهد کاهش معنی داری داشت ($P < 0.05$). ضخامت پوسته تخم مرغ برای گروه حاوی ۰/۰۵ درصد مخمر نسبت به گروه شاهد افزایش معنی داری نشان داد ($P < 0.05$). وزن بدن مرغ های تغذیه شده از گروه های آزمایشی در برابر گروه شاهد معنی دار نبود؛ اما کاهش قابل ملاحظه داشت. اختلاف وزن کبد بین گروه آزمایشی ۰/۰۵ درصد مخمر نسبت به گروه شاهد معنی دار نبود؛ اما کاهش قابل توجهی در مقایسه با سایر گروه ها در برابر شاهد نشان داد. نمره خونریزی کبد و وزن کبد همبستگی مثبت داشت ($P < 0.05$). نتایج نشان می دهد که وزن بدن، وزن کبد و نمره خونریزی کبدی از عوامل مهم زمینه ساز برای FLHS هستند که با مصرف مخمر در جیره کاهش پیدا کرده است.

واژه های کلیدی: سندرم کبد چرب همراه با خونریزی، مخمر، تخم کتان، کبد، مرغ تخمگذار.

مقدمه

سندرم کبد چرب همراه با خونریزی FLHS^۱ نوعی ناهنجاری متابولیکی است که بصورت پراکنده مرغان تخمگذار را مبتلا می سازد (۲) و با تجمع فراوان چربی در کبد (۶)، تاج بزرگ، ریش با ظاهری پنیری شکل و خونریزی کبدی مشخص می شود (۹). عوامل سهیم در ارتباط با افزایش وقوع FLHS در گله شامل: تاثیرات محیطی، تغذیه و تاثیر آن بر متابولیسم چربی کبد که در تولید تخم مرغ دخالت دارد؛ زمینه ژنتیکی، تنظیم هورمونی و وضعیت آنتی اکسیدان بدن می باشد. با این وجود، سبب شناسی FLHS ناشناخته باقی مانده است (۲۳، ۲۴). نشانه FLHS در گله مرغان تخمگذار افت شدید تولید (۱۵) و تلفات می باشد (۵).

تلاش های بسیاری برای تخفیف یا پیشگیری از FLHS از طریق دستکاری جیره غذایی صورت پذیرفته است (۱۰). افزودن عوامل لیپوتروپیک نظیر: کولین و متیونین، مکمل چربی، مخمر خشک تورولا و تخم کتان به جیره غذایی در بررسی های محققان آزمایش شده است (۱۰، ۱۱). مکمل چربی موجب کاهش سنتز اسید چرب در کبد می شود و در شرایطی که فشار متابولیسم کبدی در اثر استفاده از کربوهیدرات ها بالا می باشد، موثر است (۱۰). این در حالی است که مقدار انرژی جیره غذایی یکسان باشد و بعبارت دیگر چربی جایگزین قسمتی از ترکیبات خوراکی کربوهیدراته نظیر ذرت شود (۱۰). همچنین لیپوژنز کبدی در محیط آزمایشگاهی به همراه افزایش مقدار انرژی خوراک که از چربی بدست آمده باشد، کاهش یافته است (۲۱). تخم کتان حاوی مقادیر فراوانی از اسید لینولنیک و سایر اسیدهای چرب خانواده امگا-۳ است که می تواند موجب کاهش چربی کبد مرغان تخمگذار شود. کاهش میزان چربی کبد موجب کاهش پراکسیداسیون لیپید در کبد می شود. پراکسیداسیون مقدار اضافی لیپید در کبد می تواند بر مکانیسم دفاعی آنتی اکسیدان مرغ غلبه یابد و موجب تضعیف و تجزیه غشای لیپیدی سلول شود که حساسیت بیشتر کبد نسبت به خونریزی را بدنبال دارد (۱۹). آسیب اکسیداتیو به غشای سلولی و اندامک های کبدی حساسیت پذیری کبد نسبت به خونریزی را افزایش می دهد. بررسی های متعددی بر روی استفاده از ترکیبات لیپوتروپیک و آنتی اکسیدان ها به عنوان معیارهای پیشگیری کننده متمرکز شده است. مکمل های لیپوتروپیک نظیر: کولین و متیونین و تخم کتان و سایر مواد خوراکی حاوی اسیدهای چرب امگا-۳ می تواند کاهش معنی داری در مقدار چربی کبد و خونریزی کبدی بوجود آورد (۱۸، ۲۰). هدف از بررسی حاضر مقایسه تاثیرات جیره های غذایی مختلف حاوی تخم کتان، مخمر و اسید چرب سویا به منظور درمان FLHS در مرغان تخمگذار است.

مواد و روش ها:

تعداد ۱۸۷ قطعه از مرغ هایی که قبلا به FLHS مبتلا شدند و از معیارهای کبدی (نظیر: وزن کبد و نمره خونریزی کبد) و معیارهای آنزیمی (نظیر: آنزیم های آسپارات آمینو ترانسفراز و آلانین آمینو ترانسفراز) برای تشخیص عارضه در آنها استفاده شد در سن ۱۰۶ هفتگی به ۶ گروه آزمایشی و ۴ تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی ساده تقسیم شدند. برنامه نوردی به صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. غذا و آب به صورت آزاد در اختیار مرغ ها قرار گرفت. جیره های غذایی بر مبنای ذرت- سویا یا گندم- سویا به صورت کاملا آردی مطابق با احتیاجات غذایی طیور (NRC, 1994) تنظیم گردیدند (جدول ۱). جیره های غذایی از نظر انرژی و پروتئین در سطح یکسانی قرار داشتند و عبارت بودند از: (۱) شاهد؛ (۲) شاهد با ۴ درصد اسید چرب سویا و متیونین کافی؛ (۳) شاهد با اسید لینولنیک کافی؛ (۴) شاهد با ۰/۰۵ درصد بر کیلوگرم خوراک مخمر^۲ و انرژی متعادل؛ (۵) شاهد با متیونین، اسید لینولنیک، کولین کافی و انرژی متعادل و (۶) شاهد با ۵ درصد تخم کتان و کولین کافی. جیره های غذایی به منظور درمان مرغ های مبتلا به FLHS به مدت ۴ هفته (۱ دوره ۲۸ روز) تغذیه شدند.

1. Fatty Liver-Hemorrhagic Syndrome
2. Saccharomyces cerevisiae

جمع آوری مشاهدات:

پایان دوره ۲۸ روز خوراک باقیمانده از هر تکرار آزمایشی جمع آوری و توزین گردید و از مقدار دریافتی خوراک کسر شد. سپس کل خوراک مصرفی محاسبه و میانگین خوراک مصرفی روزانه هر مرغ از تقسیم کل خوراک مصرفی به روز مرغ بدست آمد.

(تعداد مرغ زنده در پایان دوره × تعداد روز آزمایش) + (تعداد تلفات پایان دوره × تعداد روز زنده ماندن هر یک از تلفات) = روز مرغ

تخم مرغ ها (اعم از سالم، شکسته و لمبه) روزانه رأس ساعت مشخصی جمع آوری و شمارش گردید.

وزن تخم مرغ ها هر هفته از هر تکرار توزین شد و سپس برای محاسبه درصد تولید تخم مرغ (براساس روز مرغ) و میانگین وزن تخم مرغ در پایان دوره ۲۸ روز استفاده گردید. تلفات نیز به صورت روزانه جمع آوری، وزن کشی و کالبد گشایی شد تا علت مرگ مشخص شود.

تعداد ۸ عدد تخم مرغ در دو روز پایانی دوره ۲۸ روز از هر گروه آزمایشی جمع آوری و مخلوط شد و سپس وزن تخم مرغ، وزن پوسته و ضخامت پوسته اندازه گیری گردید.

تعداد ۲ قطعه مرغ از هر گروه آزمایشی بصورت تصادفی در ابتدا و پایان دوره انتخاب شد و پس از کشتار مرغ ها، کبد آن ها جدا و توزین شد و برای تعیین خونریزی کبدی بر مبنای ۰ تا ۳ نمره دهی گردید. نمره صفر بدون خونریزی، نمره یک حداکثر ۱۰ لکه خونی، نمره دو بیش از ۱۰ لکه خونی و نمره سه نشانه خونریزی وسیع بود (۷). پس از آن درصد ماده خشک و درصد چربی کبد طبق روش AOAC تعیین گردید (۳).

نتایج و بحث:

خوراک مصرفی برای گروه های آزمایشی حاوی اسید لینولئیک کافی و مخمر بترتیب افزایش و کاهش معنی داری نشان داد ($P < 0.05$) (جدول ۲). افزایش خوراک مصرفی در گروه آزمایشی حاوی اسید لینولئیک کافی می تواند بدلیل توازن جیره غذایی در اثر افزودن اسید لینولئیک باشد. کاهش خوراک مصرفی در جیره غذایی حاوی مخمر می تواند بدلیل عدم عادت پذیری مرغ ها با جیره غذایی جدید باشد. در بررسی حاضر زمانی برای عادت مرغ ها با جیره غذایی جدید در نظر گرفته نشده است. در صورتی که مدت زمانی برای عادت مرغ ها به جیره غذایی جدید در نظر گرفته می شد علائم بیماری از بین می رفت. کاهش غیر معنی دار خوراک مصرفی در اثر تغذیه تخم کتان می تواند به دو دلیل باشد: (۱) وجود لعاب، زیرا لعاب توده چسبنده ای در اطراف منقار طیور تشکیل می دهد که موجب نگرز و تغییر شکل آن و در نتیجه کاهش مصرف غذا می گردد (۱) و (۲) فرم کاملاً آردی تخم کتان. وزن بدن در گروه های آزمایشی نسبت به گروه شاهد کاهش غیر معنی دار اما قابل توجهی نشان داد (جدول ۲). با توجه به کاهش خوراک مصرفی، کاهش وزن بدن نیز قابل پیش بینی است.

عوامل ضد تغذیه ای موجود در تخم کتان شامل: ترکیبات سیانوژنیک لیناتین (بازدارنده تریپسین)، لینوستاتین، نئولینوستاتین و لینامارین مولد اسید پروسیک، تیوسیانات ها و سیانید هیدروژن (۱۳)، مانع از هضم و جذب مواد مغذی و مواد مولد انرژی می شوند (۱۶، ۸، ۴). همچنین عوامل ضد تغذیه ای تخم کتان با سایر ترکیبات خوراکی در جیره های غذایی بر مبنای تخم کتان، اثر متقابل دارد و موجب کاهش انرژی متابولیسمی ظاهری تصحیح شده برای ازت می شود (۱۴). وزن بدن عامل زمینه ساز FLHS در مرغان تخمگذار است که بخصوص در مورد جیره غذایی حاوی تخم کتان کاهش عددی قابل توجهی داشت.

درصد تولید تخم مرغ بین گروه های آزمایشی و شاهد اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۳). بنابراین مصرف مخمر و تخم کتان به عنوان روشی برای درمان FLHS می تواند مفید باشد.

وزن تخم مرغ در جیره غذایی حاوی تخم کتان در برابر گروه شاهد کاهش معنی داری نشان داد ($P < 0/05$) (جدول ۳). کاهش وزن تخم مرغ در بررسی های کوتاه مدت ۴ هفته ای با مقادیر مختلف ۵ و ۱۵ درصد تخم کتان آسیاب شده یا کامل مشاهده شده است (۱۸، ۱۳). تخم کتان حاوی استروژن های گیاهی (انترولاکتون^۱ و لیگنان ها^۲) است که نقش هورمون های استروئیدی را بازی می کنند و با استروژن رقابت دارند. بنابراین موجب کاهش سطح استروژن خون و مانع از جذب کلسیم در مرغان تخمگذار می شوند (۱۷). ضخامت پوسته در گروه حاوی مخمر نسبت به گروه شاهد افزایش معنی داری نشان داد ($P < 0/05$) (جدول ۳). افزایش ضخامت پوسته می تواند بدلیل افزایش سطح جذب و بهبود وضعیت سلامتی روده بدلیل وجود د- مانوز در دیواره سلولی مخمر ساکارومایسز سرویسیا باشد (۱۷). احتمالاً با بهبود وضعیت سلامت روده پرنده، جذب کلسیم بهتر صورت پذیرفته است. وزن کبد، نمره خونریزی، درصد ماده خشک و چربی کبد بین گروه های آزمایشی و شاهد اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۴). وزن کبد بخصوص در گروه آزمایشی حاوی مخمر در برابر شاهد کاهش عددی قابل توجهی نشان داد. همچنین نمره خونریزی کبد برای گروه های آزمایشی حاوی مخمر و تخم کتان از نظر عددی بترتیب کمتر و بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۴). مخمر منبع بسیار عالی سلنیوم محسوب میشود و سلنیوم برای فعال سازی آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز که نقش محافظتی برای کبد و سایر بافت های بدن دارد، ضروری است که بنوبه خود از آسیب مربوط به اکسیداسیون غشاء سلول و متعاقب آن پیری زودرس سلول جلوگیری بعمل می آورد (۲۲). نمره خونریزی کبد در بررسی های سایرین بدنبال تغذیه سلنیوم (۲۱، ۱۱) و محصولات تخمیری سرشار از سلنیوم کاهش یافته و برای درمان FLHS مفید گزارش شده است؛ زیرا FLHS با پراکسیداسیون چربی کبد در ارتباط است (۲۱). افزایش خونریزی کبد در اثر مصرف تخم کتان در بررسی محققین گزارش شده است (۱۹). تخم کتان سرشار از اسید های چرب با چندین باند غیر اشباع امگا-۳ است که نسبت به فساد اکسیداسیون حساسیت بیشتری نشان می دهد و همین موضوع زمینه سازی برای خونریزی بیشتر است. نمره خونریزی کبد و وزن کبد همبستگی مثبت داشت ($P < 0/05$). اما چربی کبد با نمره خونریزی کبد همبستگی نشان نداد (جدول ۵). عدم وجود همبستگی بین چربی کبد و نمره خونریزی نشانه این است که همواره افزایش چربی کبد با FLHS ارتباط ندارد (۲۵).

نتیجه گیری:

وزن بدن، وزن کبد و نمره خونریزی کبد از عوامل مهم زمینه ساز برای ایجاد FLHS هستند که با مصرف مخمر ساکارومایسز سرویسیا افزایش پیدا نکرد. ضمن این که با مصرف مخمر، درصد تولید تخم مرغ کاهش نیافت و ضخامت پوسته تخم مرغ نیز افزایش پیدا کرد. بنابراین پیشنهاد می شود از مخمر ساکارومایسز سرویسیا برای جلوگیری و درمان FLHS استفاده شود.

1. Enterolactone
2. Lignans

جدول ۱. ترکیب جیره‌های غذایی (بر حسب درصد)

خوراک	جیره (۱)	جیره (۲)	جیره (۳)	جیره (۴)	جیره (۵)	جیره (۶)
ذرت	۶۴/۹۱	۵۹/۸۱	--	۶۴/۹۱	--	۶۴/۹۱
گندم	--	--	۶۹/۳۹	--	۶۸/۵۱	--
سویا	۲۱/۵۷	۲۴/۳۴	۱۵/۰۶	۲۱/۵۱	۱۶/۰۳	۱۶/۱۶
تخم کتان	--	--	--	--	--	۵
مخمر	--	--	--	۰/۰۵	--	--
اسید چرب	۱/۶۵	۴	۳/۲۴	۱/۶۵	۳/۴۸	۱/۶۵
کربنات کلسیم	۷/۹	۷/۹	۷/۸۸	۷/۹۱	۷/۹	۷/۹
دی کلسیم فسفات	۱	۰/۹۸	۱/۰۳	۱	۱/۰۲	۰/۹۷
صدف	۲	۲	۲	۲	۲	۲
نمک	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۶
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۱	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۱	۰/۱۴	۰/۱
لیزین	--	--	۰/۴۲	--	۰/۰۹	۰/۴۵
آنزیم	--	--	۰/۰۵	--	۰/۰۵	--
آنالیز مواد مغزی						
انرژی متابولیسمی (Kcal/Kg)	۲۷۵۰	۲۸۰۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۵۰	۲۷۹۶
پروتئین خام (%)	۱۴/۵۹	۱۵/۳۶	۱۴/۵۹	۱۴/۵۹	۱۴/۵۹	۱۴/۵۹
فیبر خام %	۲/۸۹	۲/۹۵	۲/۶۴	۲/۸۹	۲/۶۸	۳/۱۱
کلسیم %	۳/۸۹	۳/۸۹	۳/۸۹	۳/۸۹	۳/۸۹	۳/۸۹
فسفر قابل استفاده %	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹
سدیم %	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
اسید لینولیک %	۲/۳۵	۳/۴۵	۲/۳۵	۲/۳۳	۲/۰۴	۲/۱۶
لیزین %	۰/۷۲	۰/۷۸	۰/۹	۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۹۸
متیونین %	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴
متیونین + سیستین %	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۶	۰/۵۸
ترئونین %	۰/۵۳	۰/۵۷	۰/۴۸	۰/۵۳	۰/۵	۰/۵
آرژنین %	۰/۸۹	۰/۹۶	۰/۷۵	۰/۸۹	۰/۷۸	۰/۸۷
تریپتوفان %	۰/۱۸	۰/۲	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۲	۰/۱۷

جدول ۲. تاثیر جیره‌های غذایی بر خوراک مصرفی و وزن بدن (گرم)

فراسنجه	جیره (۱)	جیره (۲)	جیره (۳)	جیره (۴)	جیره (۵)	جیره (۶)
	bc	bc	d	a	cd	ab
خوراک مصرفی	۷۸±۱/۳	۷۸/۴±۴/۸	۹۶/۵±۲/۱	۵۷±۲	۸۴/۴±۵/۴	۶۴/۹±۷/۲
وزن بدن	۱۸۰۲±۱۱۶	۱۶۷۷±۷۷	۱۷۶۱±۵۶	۱۶۴۴±۸۳	۱۷۳۸±۹۷	۱۵۸۰±۹۵

حروف لاتین غیر مشترک نشانه اختلاف معنی دار و مشترک اختلاف غیر معنی دار در هر ردیف است ($P < 0.05$).

جدول ۳. تاثیر جیره های غذایی بر فراسنجه های تخم مرغ

تولید تخم مرغ (درصد)	۵۶/۶±۳/۳	۵۱/۵±۳/۹	۵۶±۸/۲	۵۸/۶±۳/۲	۶۲/۴±۳/۷	۶۲/۷±۳/۶
	bc	ab	abc	ab	c	a
وزن تخم مرغ (گرم)	۶۵±۱/۶	۶۰/۳±۲/۱	۶۳/۴±۲/۱	۶۰/۸±۱/۸	۶۶/۳±۱/۵	۵۹/۴±۱/۱
	a	ab	a	b	ab	a
ضخامت پوسته (۰/۱ میلیمتر)	۰/۳۶±۰/۱	۰/۳۸±۰/۲	۰/۳۶±۰/۱	۰/۴۱±۰/۱	۰/۳۹±۰/۱	۰/۳۷±۰/۱

حروف لاتین غیر مشترک نشانه اختلاف معنی دار و مشترک اختلاف غیر معنی دار در هر ردیف است ($P < 0.05$).

جدول ۴. تاثیر جیره های غذایی بر فراسنجه های کبدی

فراسنجه	جیره (۱)	جیره (۲)	جیره (۳)	جیره (۴)	جیره (۵)	جیره (۶)
وزن کبد (گرم)	۴۲±۳/۸	۴۲/۳±۸/۳	۴۷/۱±۸/۶	۳۳/۵±۵/۵	۴۱/۹±۸/۸	۳۹/۸±۴/۶
ماده خشک (درصد)	۶۱/۶±۴/۷	۵۹±۱۰/۶	۵۸/۹±۶/۵	۶۶±۵/۶	۵۹/۱±۹/۸	۶۰/۱±۶/۵
چربی کبد (درصد)	۱۵/۷±۰/۴	۲۲/۶±۶/۷	۱۸/۱±۷/۳	۲۲/۳±۰/۲	۲۰/۶±۲/۹	۱۷/۸±۴/۸
نمره خونریزی	۰/۵±۰/۵	۰/۵±۰/۵	۲±۱	۰±۰	۱/۵±۱/۵	۱±۰

حروف لاتین غیر مشترک نشانه اختلاف معنی دار و مشترک اختلاف غیر معنی دار در هر ردیف است ($P < 0.05$).

جدول ۵. ضرایب همبستگی فراسنجه های کبدی

وزن کبد	ماده خشک (درصد)	چربی کبد (درصد)	نمره خونریزی
—	N.S	N.S	۰/۳۱۸*
N.S	—	۰/۶۳۳**	N.S
N.S	۰/۶۳۳*	—	N.S
۰/۳۱۸*	N.S	N.S	—

* نشانه سطح معنی دار ($P < 0.05$)

** نشانه سطح معنی دار ($P < 0.01$)

N.S نشانه غیر معنی دار

منابع و مآخذ:

۱. صوفی، ر.، (۱۳۷۴). تغذیه دام. انتشارات عمیدی. صفحه ۵۹۷.
2. Akiba, Y., K. Takahasi, M. Kimura, S.I. Hiramata and Matsumoto T., 1983. The influence of environmental temperature, thyroid status and a synthetic oestrogen on the induction of fatty livers in chicks. Br. Poult. Sci., 24:71-80.
3. Association of Official Analytical Chemists, 1984. Official methods of the AOAC. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
4. Bean, L.D. and S. Leeson, 2003. Long term effects of feeding flaxseed on performance and egg fatty acid composition of brown and white hens. Poultry Sci., 82:388-394.
5. Butler, E.J., 1976. Fatty liver diseases in the domestic fowl. A review. Avian Path., 5:1-14.
6. Couch, J. R., 1956. Fatty livers in laying hens—a condition which may occur as a result of increased strain. Feedstuffs., 28:54.

7. Diaz, G. J. Squires, and R.J. Julian, 1999. The use of selected plasma enzymes activities for the diagnosis of fatty liver hemorrhagic syndrome in laying hens. *Avian Diseases.*, 43:768 -773.
8. Gonzalez-Esquerria, R., and S. Leeson, 2000. Studies on the metabolizable energy content of full fat flaxseed in mash, pellet, and crumbled diets assayed with birds of different ages. *Poult. Sci.*, 79:1603-1607.
9. Harms, R.H., Simpson, C.F. and Damron, B.L., 1972. Some new observations on fatty liver syndrome in laying hens. *Avian Diseases.*, 16: 1042 - 1046.
10. Leeson, S., G. Diaz and J.D. Summers, 2001. In *Poultry Metabolic Disorders and Mycotoxins*. Publ. Univ. Books, Guleph, Ontario., pp:55-68.
11. Maurice, D.V., L.S. Jensen and H. Tojo, 1979. Comparison of fish meal and soybean meal in the prevention of fatty liver hemorrhagic syndrome in caged layers. *Poult. Sci.*, 58:864 - 870.
12. National Research Council, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
13. Novak, C., and S.E. Scheideler, 2001. Long term effects of feeding flaxseed based diets. Egg production parameters, components, and eggshell quality in two strains of laying hens. *Poultry Science.*, 80:1480-1489.
14. Ortiz, L.T., A. Rebole, C. Alzueta, M.L. Rodriguez, and J. Trevino, 2001. Metabolisable energy value and digestibility of fat and fatty acids in linseed determined with growing broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 42:57-63.
15. Riddell, C., 1997. Developmental, metabolic, and other non infectious disorders. In: *Diseases of poultry*, 10th ed. B.W. Calnek, H.J. Bames, C.W. Beard, L.R. McDougald, and Y.M. Saif, eds. Iowa State University Press, Ames, IA. pp. 913 – 950.
16. Rodriguez, M.L., C. Alzueta, A. Rebole, L.T. Ortiz, C. Centeno, and J. Trevino, 2001. Effect of inclusion level of linseed on the nutrient utilization of diets for growing broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 42:368-375.
17. Santin, E., A. Maiorka and M. Macaari, 2001. Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. *Journal of Applied Poultry Research.*, 10:236-244.
18. Scheideler, S.E. and G.W. Froning, 1996. The combined influence of dietary flaxseed variety, level, form and storage conditions on egg production and composition among vitamin E supplemented hens. *poultry Science.*, 75:1921-1226.
19. Schumann, B.E., E.J. Squires and S. Leeson, 2000. Effect of dietary flaxseed, flax oil and n-3 fatty acid supplement on hepatic and plasma characteristics relevant to fatty liver haemorrhagic syndrome in laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 41:465 - 472.
20. Schumann, B.E., E.J. Squires, S. Leeson and B. Hunter, 2003. Effect of hens fed dietary flaxseed with and without a fatty liver supplement on hepatic, plasma and production characteristics relevant to fatty liver haemorrhagic syndrome in laying hens. *Br. poult. sci.*, 44:234-244.
21. Squires, E.J. and S. Leeson, 1988. Aetiology of fatty liver syndrome in laying hens. *Br. Vet. J.*, 144:602-609.
22. Squires, E.J. and J. Wu, 1992. Enhanced induction of hepatic lipid peroxidation by ferric nitrotriacetate in chickens susceptible to fatty liver rupture. *Br. Poult. Sci.*, 33:329-337.
23. Stone, C.W., 1998. *Yeast Products in The Feed Industry a practical guide for feed professionals*. Diamond V Mills, Inc. Cedar Rapids, Iowa. pp.13 - 15.
24. Walzem, R.L., C. Simon, T. Morishita, L. Lowenstine, and R. Hausen, 1993. Fatty liver hemorrhagic syndrome in hens overfed a purified diet. *Poult. Sci.*, 72:1479-1491.
25. Walzem, R.L., P.A. Davis, and R.J. Hansen, 1994. Overfeeding increases very low density lipoprotein diameter and causes the appearance of a unique lipoprotein particle in association with failed yolk deposition. *J. Lipid Res.*, 35:1354 - 1366.

Effect of Dietary Factors on Fatty Liver-Hemorrhagic Syndrome Treatment in Laying Hens

M. Yousefi

Department of Animal Science, Islamic Azad University-Science and Research Branch

M. Shivazad

Professor, Department of Animal Science, Islamic Azad University-Science and Research Branch

I. Sohrabi-Haghdooost

Professor, Department of Pathobiology, Islamic Azad University-Science and Research Branch

Abstract

An experiment was conducted to determine the effect of dietary treatments on fatty liver-hemorrhagic syndrome (FLHS) in Hy-line W-36 hens. The experiment was conducted in completely randomized design with 6 dietary treatments and 4 replicates pen each with eight hens from 106 to 110 wk of age. One 28-d period used for different dietary treatments including: 1) Control (C); 2) Control with 4% Soy Fatty Acid+Methionine (4%SFA); 3) Control with Linoleic Acid (LA); 4) Control with 0.05% Yeast+Balanced Energy (0.05%Y); 5) Control with Methionine+Linoleic Acid+Choline+Balanced Energy (M+LA+CH+BE) and 6) Control with 5% Flaxseed+Choline (5%FS) were compared for treatment of FLHS. Feed intake was significantly ($p < 0.05$) lower for the hens fed %0.05Y and higher for the hens fed LA diets compared to the control. Egg weight was significantly ($P < 0.05$) lower for the hens fed %5FS compared to the control. Shell thickness was significantly ($P < 0.05$) higher for the hens fed 0.05Y compared to the control. Body weight was numerically lower for the hens fed all dietary treatments compared to the control. Liver weight was numerically very lower for the hens fed %0.05Y compared to the control. Liver hemorrhage score (LHS) was positively correlated ($p < 0.05$) with liver weight. The results showed higher body weight, liver weight and hemorrhage score are main predisposing factors for FLHS which were decreased by dietary yeast treatment.

Keywords: Fatty liver-hemorrhagic syndrome, yeast, flaxseed, liver, laying hen.