

تأثیر سطوح مختلف کنجاله کانولا بر ریخت‌شناسی غده تیروئید جوجه‌های گوشتی

مسعود ادیب مرادی

گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(دریافت مقاله: ۲۸ خرداد ماه ۱۳۸۵، پذیرش نهایی: ۲۲ خرداد ماه ۱۳۸۶)

چکیده

به منظور بررسی سطوح مختلف کنجاله کانولا بر ریخت‌شناسی غده تیروئید جوجه‌های گوشتی ۳۰۰ قطعه جوجه‌گوشتی نر سویه راس (Ross) در پنج تیمار (هر تیمار شامل چهار تکرار و در هر تکرار ۱۵ قطعه) مورد بررسی قرار گرفته است. کنجاله کانولا در پنج سطح (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) از یک روزگی تا پایان دوره که ۴۲ روزگی بود در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. در پایان دوره از هر تکرار ۴ قطعه جوجه با وزنی نزدیک به میانگین هر تکرار جدا شده، پس از ذبح و خارج کردن تیروئید نمونه‌ها بلافاصله در محلول بوئن قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. سپس مراحل معمول بافت‌شناسی در دستگاه پاساژ بافت انجام و از نمونه‌ها برش‌هایی به ضخامت ۶ میکرون توسط میکروتوم تهیه گردید. برش‌های مزبور به روش هماتوکسیلین و انوزین رنگ آمیزی و مورد مطالعه هیستومورفولوژی (تعداد سلول‌های اپیتلیال، ارتفاع اپیتلیوم فولیکول‌ها و قطر آنها) قرار داده شدند. پس از اتمام مراحل آزمایش، داده‌های گردآوری شده با استفاده از بسته نرم‌افزاری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین‌های به دست آمده از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۱ استفاده شد. نتایج به دست آمده نشان از افزایش ارتفاع اپیتلیوم، قطر و تعداد فولیکول‌های غده تیروئید با افزایش سطح استفاده از کنجاله کانولا در جیره داشت ($p < 0/01$) بنظر می‌رسد که علیرغم اصلاح ژنتیکی کانولا و کمینه کردن گلیکوزینولات‌ها در این ماده خوراکی، باز هم استفاده از کنجاله کانولا در جیره طیور گوشتی سبب تغییرات بافتی زیادی در غده تیروئید می‌شود. ایزوتیوسیانات‌های حاصل از هیدرولیز گلیکوزینولات‌ها سبب تغییر نسبت T_3 و T_4 شده و سنتز تیروکسین را می‌کاهد و نهایتاً بر مصرف خوراک و بازده طیور اثر منفی خواهد داشت. البته با توجه به نتایج تحقیق می‌توان بیان داشت که استفاده از این کنجاله تا سطح ۵ درصد هیچ‌گونه اثری بر بافت تیروئید نخواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: کنجاله کانولا، ریخت‌شناسی، جوجه‌گوشتی، تیروئید.

که مقدار فیبر آنها نیز بسیار کاهش یافته است. بدین ترتیب تداوم اصلاح کلزا در مسیر کاهش این مواد قرار گرفت و ترتیب تکامل اصلاح در این گیاه روغنی به قرار زیر بوده است:

ارقام صفر (۰): در این ارقام میزان اسیداروسیک به حد بسیار اندکی تقلیل یافته است.

ارقام دو صفر (۰۰): در این ارقام علاوه بر اسیداروسیک میزان گلوکوزینولات‌ها نیز بسیار کاهش یافته است.

ارقام سه صفر (۰۰۰): این ارقام هر ۳ ماده نامطلوب را در کمترین مقدار خود دارا می‌باشند، یعنی اسیداروسیک، گلوکوزینولات و فیبر به حداقل رسیده‌اند (۱).

گلوکوزینولات‌ها به عنوان مواد گواترزا، دسته‌ای از ترکیبات طبیعی هستند که در گیاهان به طور گسترده‌ای وجود داشته و محدود به تعدادی از خانواده‌های دو لپه‌ای می‌شوند (۵). تمام اعضای خانواده چلیپاییان نظیر کلزا حاوی گلوکوزینولات هستند (۷).

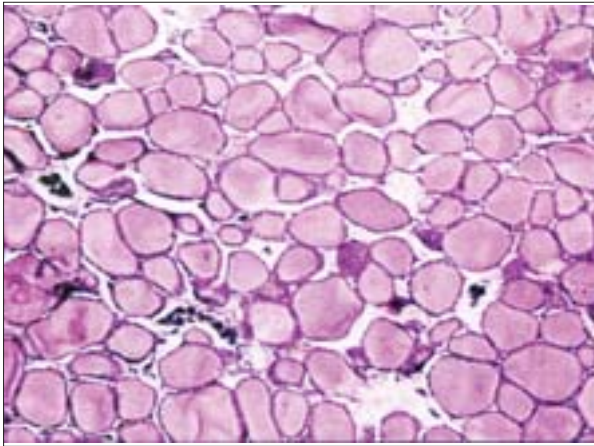
کانولا نامی است که در کانادا برای وارنیت‌های حاوی گلوکوزینولات کم کلزا به کار می‌رود. بر اساس تعریف انجمن کانولا کانادا، وارنیت‌های کانولا حاوی کمتر از ۲ درصد اسیدهای چرب روغن آن را اسیداروسیک و کمتر از ۳۰ میکرومول گلوکوزینولات‌های آلکنیلی به ازاء هر گرم ماده خشک دانه بدون روغن باشد (۲).

از آنجایی که قیمت کنجاله کانولا در مقایسه با کنجاله سویا که بخش

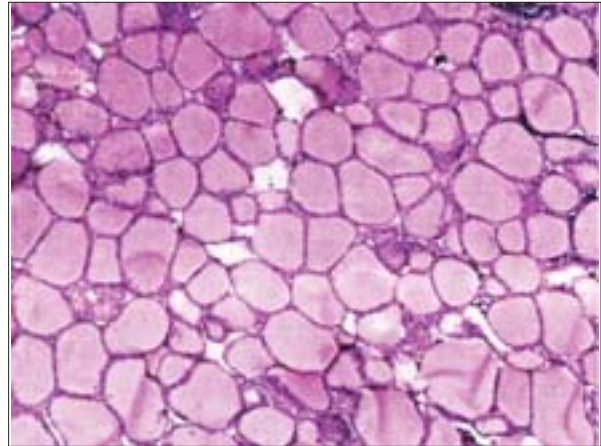
مقدمه

کلزا با نامی علمی *Brassica napus* و از تیره شب بو یا چلیپاییان یک گونه آمفی دیپلوئید حاصل از تلاقی فرم‌هایی از گونه کلم با شلغم در طبیعت می‌باشد. گیاهی علفی با دوره رشد یکساله است که به دو تیپ بهاره و پاییزه تقسیم می‌شود. سه گونه کلزا، شلغم روغنی و خردل هندی در بازار جهانی با نام فرانسوی کلزا و نام انگلیسی Rapeseed شناخته می‌شوند. گیاهان جنس *Brassica* بر حسب میزان اسیداروسیک به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند (۱). دسته اول با علامت اختصاری (Erucic Acid Rapeseed) می‌شوند (۱). دسته اول با علامت اختصاری (High Erucic Acid Rapeseed) HEAR مشخص می‌شوند که دارای مقادیر زیادی اسیداروسیک بوده و مصرف خوراکی ندارند. در سال ۱۹۷۴ روغن‌هایی که کمتر از ۵ درصد اسیداروسیک داشتند تحت عنوان (Low Erucic Acid Rapeseed) LEAR نامگذاری شدند. بعدها محققان کانادایی نام کانولا را برای ارقام اصلاح شده کلزا انتخاب نمودند (۱). علاوه بر اسیداروسیک یک ماده مضر دیگر در کنجاله و علوفه کلزا وجود دارد که تحت عنوان گلوکوزینولات شناخته می‌شود. گلوکوزینولات‌ها گروهی از مواد شیمیایی هستند که در برخی از گیاهان وجود داشته و باعث طعم تند و بوی گزنده اندام‌های آنها می‌شوند. در ارقام جدید کلزا مشکل گلوکوزینولات‌ها نیز حل شد و میزان این ماده مضر بسیار کاهش یافته است. فیبر نیز یکی از موادی است که باعث افت کیفیت کنجاله می‌گردد و در آخرین کارهای اصلاحی، ارقامی معرفی شده‌اند

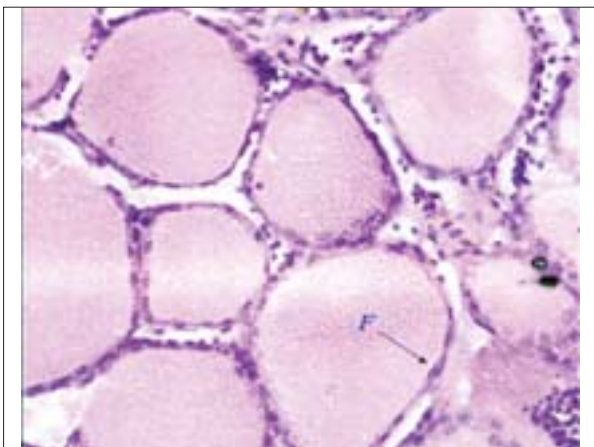




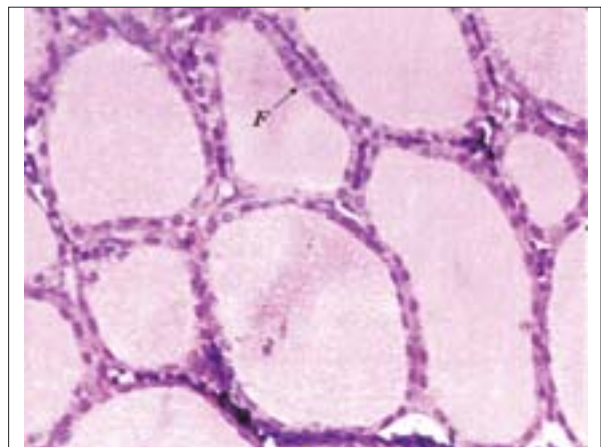
تصویر ۲- افزایش داریست غده به پارانشیم غده (فولیکولهای تیروئیدی) در غده تیروئید غیر فعال H and E X 100.



تصویر ۱- افزایش پارانشیم غده (فولیکولهای تیروئیدی) نسبت به داریست غده در غده تیروئید فعال H and E X 100.



تصویر ۴- بافت پوششی سنگفرشی ساده دیواره فولیکولهای تیروئیدی (F) در غده تیروئید غیر فعال H and E X 400.



تصویر ۳- بافت پوششی مکعبی ساده دیواره فولیکولهای تیروئیدی (F) در غده تیروئید فعال H and E X 400 ل

- ۱- جیره کنترل (۰ درصد کنجاله کانولا)
- ۲- جیره حاوی ۵ درصد کنجاله کانولا
- ۳- جیره حاوی ۱۰ درصد کنجاله کانولا
- ۴- جیره حاوی ۱۵ درصد کنجاله کانولا
- ۵- جیره حاوی ۲۰ درصد کنجاله کانولا

هر تیمار شامل ۴ تکرار بود. جوجه‌ها پس از ورود به سالن بطور تصادفی به پن‌های مربوطه انتقال یافتند به این ترتیب که به هر پن (هر تکرار) ۱۵ قطعه جوجه تعلق گرفت. دوره پرورش ۴۲ روزه بود. در پایان دوره از هر تکرار ۴ قطعه جوجه به صورتی که وزنی نزدیک به میانگین هر تکرار داشته باشند جدا شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه جوجه‌ها کشتار شده و تیروئید آنها تفکیک شد. آزمایشات بافت شناسی مطابق با روش Ijz و همکاران در سال ۲۰۰۱ انجام پذیرفت (۸). پس از نمونه‌گیری از بافت تیروئید، نمونه‌ها در فرمالدئید ۱۰ درصد پایدار گردید و سپس قطعاتی از بافت‌های پایدار شده انتخاب و پس از برش دادن و گذراندن مراحل آماده سازی بافتی و تهیه بلوک‌های پارافینی، مقاطعی به قطر ۶ میکرون تهیه شده و با روش

پروتئینی جیره طیور را تشکیل می‌دهد مناسب‌تر می‌باشد و از طرفی ارزش تغذیه‌ای بالایی دارد و از همه مهمتر اینکه به هیچ وجه ارزی نداشتن و در داخل کشور تهیه می‌شود می‌تواند جایگزین مناسبی برای کنجاله سویا باشد؛ آزمایشات مختلفی در مورد اثرات این ماده خوراکی بر فراسنجه‌های تولیدی و عملکردی انجام گرفته است ولی در مورد اثر کنجاله کانولا بر بافت تیروئید مطالعه قابل توجهی انجام نگرفته است که انجام این تحقیق در راستای این نیاز انجام گرفته است.

مواد و روش کار

در این پژوهش جهت بررسی اثرات کنجاله کانولا بر بافت تیروئید جوجه‌های گوشتی، ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس پس از تعیین جنسیت به سالن محل پرورش انتقال یافتند. قبل از ورود جوجه‌ها سالن گازدهی و ضد عفونی شده بود و شرایط دما و رطوبت مطابق با استانداردهای سویه راس تنظیم شده بود. در این تحقیق ۵ جیره غذایی به عنوان تیمار آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت که عبارت بودند از:



جدول ۱- فراسنجه‌های مورد بررسی در تحقیق. حروف غیر مشابه نشانه وجود اختلاف معنی‌دار ($p < 0.01$) بین میانگین‌های مربوطه است

درصد کنجاله کانولا	ارتفاع سلول‌های اپیتلیال	قطر فولیکولها	تعداد سلول‌های اپیتلیال
۰	۱/۷۲ ^C	۵۴/۱۳ ^B	۶۰/۰۰ ^C
۵	۱/۸۸ ^C	۵۷/۴۰ ^B	۶۲/۳۳ ^C
۱۰	۲/۷۵ ^B	۷۳/۴۰ ^A	۹۰/۸۷ ^B
۱۵	۳/۱۸ ^{AB}	۷۶/۹۳ ^A	۹۷/۴۰ ^{AB}
۲۰	۳/۳۳ ^A	۷۷/۳۳ ^A	۱۰۱/۲۰ ^A

هماونکسیلین و ائوزین جهت آزمایش‌های هیستولوژی یک رنگ آمیزی شدند. جهت مشاهده نمونه‌های بافتی و اندازه‌گیری قطر فولیکول‌ها، تعداد سلول‌های اپیتلیال و ارتفاع سلول‌های اپیتلیال از میکروسکوپ نوری زایس با درشتنمایی ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ استفاده شد.

داده‌های رکوردبرداری شده این آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS رویه ANOVA تجزیه و تحلیل آماری شد.

جدول تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار بدست آمد. میانگین تیمارهای آزمایشی نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن با یکدیگر مقایسه شدند. مدل آماری که جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

اجزاء این مدل عبارتند از:

$$Y_{ij} = \text{مقدار هر مشاهده}$$

$$\mu = \text{میانگین جامعه}$$

$$A_i = \text{اثر سطح } i \text{ از تیمار } A \text{ (کنجاله کانولا)}$$

$$e_{ij} = \text{خطای مربوط به هر مشاهده}$$

نتایج

واحد ساختمانی غده تیروئید فولیکول است. فولیکولها اجسام کروی در اندازه‌های مختلف هستند و توسط بافت پوششی ساده پوشیده می‌شوند. فضای داخل فولیکول توسط ماده کلونید پر می‌شود که به شکل فضاهای سفید رنگی بین بافت پوششی و کلونید و همچنین در داخل کلونید مشاهده می‌شود که در فولیکول‌های فعال بیشتر دیده می‌شود. بافت پوششی دیواره فولیکول‌ها، قطر فولیکول‌ها و تعداد سلول‌های اپیتلیال در غده تیروئید فعال و غیر فعال متفاوت است. بررسی این فراسنجه‌ها به ما کمک می‌کند که تأثیرات یک ماده غذایی بخصوص را بر غده تیروئید بررسی نمائیم (تصاویر ۱ تا ۴).

تعداد سلول‌های اپیتلیال - در این آزمایش تعداد سلول‌های اپیتلیال و ارتفاع آنها و قطر فولیکول‌ها اندازه‌گیری شد. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود با افزایش سطح کنجاله کانولای جیره تعداد سلول‌های اپیتلیال بافت تیروئیدی هم افزایش یافته است. تعداد سلول‌های اپیتلیال در تیمار

دوم (۵ درصد کنجاله کانولا) نسبت به گروه شاهد بیشتر شده است که البته این اختلاف معنی‌دار نیست ولی اختلاف این دو تیمار یعنی تیمار یک و دو با سه تیمار دیگر در سطح ادرصد معنی‌دار است. استفاده از ۲۰ درصد کنجاله کانولا در جیره سبب شده است که تعداد سلول‌های اپیتلیال بافت تیروئیدی در این تیمار نسبت به تمام تیمارهای دیگر بالاتر باشد اگرچه اختلاف آن با تیمار چهارم (۱۵ درصد کنجاله کانولا) معنی‌دار نیست.

ارتفاع سلول‌های اپیتلیال - ارتفاع سلول‌های اپیتلیال همانند تعداد آن تحت تأثیر سطوح مختلف کنجاله کانولا قرار گرفت. روند تغییرات نیز مشابه بود به این ترتیب که سلول‌های اپیتلیال بافت تیروئید جوجه‌های گروه شاهد کمترین ارتفاع را داشتند و با افزایش سطح تیمار مربوطه بر ارتفاع سلول‌های اپیتلیال افزوده شد بصورتی که این افزایش سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار تیمار پنجم (۲۰ درصد کانولا) با تمام تیمارها جز تیمار ۴ و اختلاف معنی‌دار تیمار کنترل با تمام تیمارها جز تیمار ۲ شد ($p < 0.01$).

قطر فولیکول‌ها - روند تغییرات در مورد فراسنجه قطر فولیکول متفاوت با دو فراسنجه دیگر بود. افزایش کنجاله کانولا به جیره تا ۵ درصد بر قطر فولیکول‌هایی تأثیر بود اگر چه قطر فولیکول در تیمار ۲ (۵ درصد کانولا) بیشتر از گروه کنترل بود ولی این اختلاف معنی‌دار نبود. با افزایش سطح کنجاله کانولای جیره به ۱۰ درصد، قطر فولیکول‌ها بطور معنی‌داری ($p < 0.01$) نسبت به گروه کنترل و تیمار دوم افزایش یافت. افزایش سطح کنجاله کانولای جیره از ۱۰ درصد به ۱۵ درصد و ۲۰ درصد اختلاف معنی‌داری را در قطر فولیکول‌های این سه تیمار ایجاد نکرد.

بحث

در طیور غده تیروئید همانند پستانداران بصورت یک غده مستقل وجود دارد که توسط کپسولی از بافت همبند احاطه شده است. این غده بعنوان بخشی از سیستم اندوکراین در رشد و تکامل، متابولیسم و هموستاز نقش حیاتی دارد (۱).

تأثیر گواتر زایی کانولا بر افزایش معنی‌دار در وزن تیروئید ثابت شده است (۱) همچنین خاصیت گواتر زایی دانه کلزا در موش‌ها از دیر باز شناخته شده است (۳). گزارش‌های قابل توجهی نیز در مورد بزرگ شدن اندازه تیروئید، افزایش سطح هورمون محرک تیروئید، هیپوتیروئیدیسم و کاهش هورمون‌های تیروئیدی در خون طیوری که با کنجاله کلزا تغذیه شده‌اند ارائه شده است (۴) اما تحقیق قابل توجهی در مورد ریخت‌شناسی یا مورفولوژی بافت تیروئید جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با کانولا انجام نشده است. وجود گلوکوزینولات‌ها در جیره دام و طیور باعث کاهش سطح چرخه هورمون‌های تیروئید و تغییرات نسبت بین T3, T4 در خون می‌گردد. T3, T4 تنها زمانی می‌توانند توسط غده تیروئید سنتز شوند که مقدار کافی ید در جیره غذایی به کار رفته باشد. یون‌های ید برخلاف گرادیان غلظت خون جذب شده و پس از اکسید شدن در رادیکال تیروزین جای می‌گیرد (۹). ایزوتیوسیانات‌ها (مواد حاصل از هیدرولیز گلیکوزینولات‌ها در دستگاه



خواهد گرفت و بازده طیور پایین خواهد آمد؛ همان طور که Leslie و همکاران در سال ۱۹۷۲ پیشنهاد کردند، با وجود اینکه سطوح گلوکوزینولاتها در کنجاله کانولا به طور عمده کاهش یافته ولی هنوز هم درصد بسیار کمی از آن در کنجاله وجود دارد که ممکن است علت کاهش مصرف خوراک در طیور باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری آقای دکتر مرتضی مهری در رابطه با آنالیز نتایج و آقای مهندس فردوس ابراهیم پور در رابطه با تهیه مقاطع بافتی تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Aughey, E., Frye, F. L. (2001) Comparative veterinary histology. Manson Publishing. Glasgow, UK. pp. 116.
2. Bao, C., Xu, F., Sun, Y., Shao, C., Liu, M. (1995) Histological changes in main viscera of broiler chicks fed on different rapeseed meals containing toxic substances. *J. Agric. Sci.* 11:34-40.
3. Bell, J. M. (1993) Factors affecting the nutritional value of canola meal. *Canad. J. Anim. Sci.* 73: 679-697.
4. Chiasson, R. B., Sharp, P. J. (1979) Effect of rapeseed meal and methimazole on level of plasma hormones in growing broiler cockerels. *Poultry Sci.* 58: 1575-1583
5. Ciska, A. R., Kozłowska, H. (1998) Glucosinolates of cruciferous vegetables. *Polish J. Food. Nut. Sci.* 7: 5-22.
6. Clandinin, D. R., Bayly, L., Caballero, A. (1966) Rapeseed meal studies 5: Effects of (+)-5-venyl 2-oxazolidinethione, a goitrogen in rapeseed meal on the rate of growth and thyroid function in chicks. *Poultry Sci.* 45: 833-838.
7. Fenwick, G. R., Curtis, R. E. (1980) Glucosinolates and their breakdown products in cruciferous crops, food and feeding-stuffs. *Food. Chime.* 11: 249-271.
8. Iji, P.A., Hughes, R.J., Choct, M., Tivey, D.R. (2001) Intestinal structure and function of broiler chickens

گوارش)، ید مهار شده در خون را به غده تیروئید منتقل می‌کنند (۲). Bao و همکاران در سال ۱۹۵۵ گزارش کرد که در غده تیروئید ایزوتیوسیانات با ید در تشکیل تیروکسین رقابت می‌کند و منجر به کاهش سنتز تیروکسین می‌شود. مشخص شده است که گواترین با مانع از اکسیداسیون ید منجر به کاهش دسترسی اندام‌های تولید کننده به حلقه‌های آروماتیک تیروزین (باند شدن) می‌شود. این حلقه‌ها اساس هسته ساختمان برای تشکیل تیروکسین می‌باشد. کاهش سنتز هورمون تیروئید با فیدبک منفی (بازخور منفی) هیپوفیز کنترل گردیده و افزایش تولید هورمونهای محرک تیروئید (TSH) منجر به شدت تولید هورمون TSH از هیپوفیز می‌شود. افزایش فعالیت فیزیولوژیکی ناشی از رقابت برای ید موجب تمایل به سمت افزایش اندازه غده تیروئید و نیز باعث تغییر نسبت تری یدو تیرونین به تیروکسین (T4:T3) می‌شود (۱۲). طبق گزارش چیاسون و شارپ (۱۹۷۹) نشان داده شده که مصرف کنجاله کلزا در جیره جوچه‌های گوشتی باعث کاهش جزئی سطح T4 در خون گردیده ولی در جوچه‌های گوشتی سنین ۳ تا ۵ هفتگی کاهش قابل توجهی در سطح غلظت T3 مشاهده گردیده است و افزودن هورمون تیروکسین به جیره غذایی جوچه‌های گوشتی حاوی کنجاله کلزا، هیچ تأثیر سودمندی در رشد آنها نشان نداده است (۴).

Kozłowska و Ciska در سال ۱۹۹۸، ریخت شناسی غده تیروئید جوچه اردک‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی کنجاله کلزا را مورد بررسی قرار دادند و غلظت‌های پایین کنجاله (۵ تا ۱۰ درصد کنجاله کلزا) را تا سن کشتار در ۲ ماهگی مورد بررسی قرار دادند. غلظت‌های پایین کنجاله کلزا تأثیر کم یا هیچ تأثیری بر روی غده تیروئید نداشت، اما تغییرات پاتالوژیکی گوناگونی با سطوح بیشتر کنجاله کلزا مشاهده شد (۵).

در یک آزمایش تا ۲۰ درصد کنجاله کانولا به جوچه‌های گوشتی داده و گزارش شده که هیچ تفاوت معنی داری در اضافه وزن و خوراک مصرفی در بین گروه‌های مختلف تیماری وجود ندارد. اما وزن تیروئید با افزایش سطوح کنجاله کانولا در جیره افزایش یافت (۱۲). در مطالعه‌ای Clandinin و همکاران در سال ۱۹۶۶ تأثیر گویترین در سطح ۰/۱۵ درصد در جیره جوچه‌های گوشتی را روی میزان رشد بررسی کردند و یک کاهش در عملکرد و بزرگ شدن تیروئید را مشاهده کردند (۶).

در یک تحقیق که کنجاله کانولا در سطوح مختلف جایگزین کنجاله سویا در جیره جوچه‌های گوشتی شده بود وزن تیروئید در تیمارهای حاوی کنجاله کانولا در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی داری بیشتر بود (۱۳).

همه موارد یاد شده موجب تغییرات هیستولوژیکی در بافت غده تیروئید می‌گردد. نتایج این تحقیق مؤید این مطلب است که در کانولای دو صفر اگرچه میزان گلیکوزینولاتها به میزان قابل توجهی کاهش یافته است؛ ولی همین مقدار و همچنین ایزوتیوسیانات‌های حاصله باعث گواتر زایی و ایجاد تغییرات در بافت تیروئید جوچه‌های تغذیه شده با کانولای دو صفر می‌شوند. لازم به ذکر است که همین مقدار کم ماده ضد تغذیه‌ای ممکن است باعث کاهش مصرف خوراک هم بشود که در این صورت رشد نیز تحت تأثیر قرار



- on wheat-based diets supplemented with a microbial enzyme. *Asian. Aus. J. Anim. Sci.* 14: 54-60.
9. Karunajeewa, H., Ijagbuji, E. G., Reece, R. L. (1990) Effective of dietary levels of rapeseed meal and poly ethylene glycol on the performance of male broiler chickens. *British Poultry Sci.* 31: 545-555.
 10. Khan, M., Sarwar, M., Mahmood, S., Rebaz, A. (1996) Effect of various levels of rapeseed meal on the performance of broiler chicks. *Pakistan Vet. J.* 1. 16: 192-195.
 11. Leslie, A. J., Hurnik, J. F., Summers, J. D. (1972) Feeding value of rapeseed meal for laying hens. *Canadian J. Anim. Sci.* 52: 563-566.
 12. Lo, M. T., Hill, D. C. (1971) Evaluation of protein concentrates prepared from rapeseed meal. *J. Sci. Food Agriculture.* 22: 128-130.
 13. Nassar, A. R., Arscott, G. H. (1986) Canola meal for broiler and the effects of a dietary supplement of iodinated casein on performance and thyroid status. *Nut. Report. Inter.* 34: 791-799.
 14. SAS Institute. (1982) *SAS User's Guide: Statistics.* SAS Institute Inc., Cary, NC.



EFFECT OF VARIOUS LEVELS OF CANOLA MEAL ON MORPHOLOGY OF THYROID GLAND IN BROILER CHICKS

Adibmoradi, M.*

Department of Basic Sciences Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran.

(Received 17 June 2006 , Accepted 11 June 2007)

Abstract:

The present study performed to examine canola meal on morphology of thyroid gland in broiler chicks. In this experiment 300 1-day-old unsexed Ross broiler chicks assigned into 5 groups. The chicks were fed by five level of canola meal (0, 5, 10, 15 and 20%). After 42 days feeding four chicks from each pen killed and their thyroid glands removed and immediately were immersed in formaldehyde, before fixation in Bouin's solution and paraffin embedding. Each sample was then sectioned at a thickness of 7 mm, stained with haematoxylin and eosin, and examined by light microscopy. Measurements of diameter of follicles, epithelial cell number and epithelial cell height in all groups were made at 100 to 400x magnification. Diameter of follicles, epithelial cell number and epithelial cell height in treatment groups (treatments 3,4,5) were significantly increased as compared with control group (treatment 1) ($p < 0.01$). These results showed that although glucosinolates in canola or double-zero rapeseed is very low, but canola meal can be affected on morphology of thyroid gland in broiler

Key words: canola, morphology, broiler, thyroid.

*Corresponding author's email: adibmoradi@ut.ac.ir, Tel: 021-61117112, Fax: 021-66933222

