Research Paper
Effect of Hydroalcoholic Extract of Truffle (Terfezia Boudieri) on Serum Level of Thyroid Hormones in Male Rats

Eslam Zabihi1, Seyed Eqbal Motavallibashi2, Hamdollah Panahpour2, *Hamid Sheikhkanloui Milan1

1. Department of Physiology, Faculty of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.
2. Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: Thyroid gland makes Thyroxine (T4) and Triiodothyronine (T3) hormones. These hormones are really effective in regulating and control of basal metabolism. The purpose of this study was to assess the effect of hydroalcoholic extract of Terfezia Boundary (TB) on the serum level of thyroid hormones.

Methods & Materials: In this experimental study, 30 male Wistar rats (weighing 200±10 g) were selected and divided into five groups of 6 including control, sham (received normal saline) and three experimental groups received TB with 75, 150 and 300 mg/kg doses via intraperitoneal injection for 14 days. Samples from all groups were collected at the end of the 14th day directly from the heart to evaluate thyroid hormone. The data were statistically analyzed in SPSS V. 12.

Ethical Considerations: This study was approved by the Research Ethics Committee of Ardabil University of Medical Sciences (Code: IR.ARUMS.REC.1396.48).

Results: The results of this study showed that the T3 and T4 levels in the experimental groups 2 (150 mg/kg) and 3 (300 mg/kg) increased significantly compared to the control group (P<0.001 and P<0.01, respectively). The Thyroid Stimulating Hormone (TSH) level in the experimental groups 1 (75 mg/kg), 2 (150 mg/kg) and 3 (300 mg/kg) decreased significantly compared to the control group (P<0.05, P<0.001, P<0.001, respectively).

Conclusion: Hydroalcoholic extract of TB can increase the serum levels of thyroid hormones and reduce TSH level.

Key words: Thyroid hormone, Thyroid stimulating hormone, Truffle, Rats
Methods and Materials

Thirty male Wistar rats (weighing 200±10 g) were prepared from the animal home of Ardabil University of Medical Sciences. Animals were maintained under controlled temperature (22±2°C) and a 12:12-h light:dark cycle. City water and normal diet were provided to the animals before and during the study. They were divided into five groups of 6 including control, sham (received normal saline) and three experimental groups received TB with 75, 150 and 300 mg/kg doses via intraperitoneal injection for 14 days. To obtain serum levels, blood samples were centrifuged for 5 min at 3500 rpm and then stored at -20°C. Hormone assays were measured using assay kits (MonoBind, United States) according to the manufacturer's instructions.

Results

The results of this study showed that the triiodothyronine (T3) levels in the experimental groups 2 (150 mg/kg) and 3 (300 mg/kg) increased significantly (4.22±0.17 and 4.08±0.23 ng/dl , respectively) compared to the control group (2.62±0.11 ng/dl ) (Figure 1). The thyroxine (T4) levels in these two experimental groups were also significantly increased (6.92±0.19 and 6.83±0.30 µg/dl , respectively) compared to the control group (5.72±0.13 µg/dl) (Figure 2). The Thyroid Stimulating Hormone (TSH) level in the experimental groups 1 (75 mg/kg), 2 (150 mg/kg) and 3 (300 mg/kg) decreased significantly (0.42±0.02, 0.35±0.02, and 0.39±0.01 µIU/dl, respectively) compared to the control group (0.49±0.01 µIU/dl). Comparison of experimental groups receiving different doses of hydroalcoholic extract of TB showed no significant difference in body weight.

Discussion

The present study showed that TB extract could increase serum levels of thyroid hormones (T3 and T4) without altering the weight of rats. This indicates that serum levels of thyroid hormones are probably increased by the effects of coumarin and antioxidant compounds. TB with these compounds and wide variety of antioxidants [17], may be able to increase thyroid hormones by stimulating the thyroid gland. Since TB contains minerals such as calcium, zinc, iron, etc. [17], it is likely that, by increasing calcium concentration and converting I-to I2 and eventually producing more H2O2, can increase thyroid hormone levels.

Another result of this study was a decrease in serum TSH level after using TB extract. Studies have shown that ferulic acid lowers blood sugar by raising insulin levels [25, 26] and also insulin-like growth factor 1 (IGF-1). Given that somatostatin secretion also increases under the influence of IGF-I and has an inhibitory effect on the release of thyrotropin-releasing hormones [27], and because ferulic acid is one of the active constituents of TB [15], therefore, TB may reduce TSH levels based on this mechanism. Decreased serum TSH level may also be due to negative feedback of thyroid hormones.
Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of the Ardabil University of Medical Sciences and has the identification Code of IR-ARUMS-RE-1396-48.

Funding

The paper was not extracted from thesis and financially supported by Ardabil University of Medical Sciences (Code: 9604).

Authors' contributions

All authors equally contributed to paper finalization and writing.

Conflicts of interest

There was no conflict of interest among authors and related supporter.

Acknowledgements

The authors of the article thank the Vice-Chancellor of Ardabil University of Medical Sciences for financial support.
اثر عصاره هیدروالکلی قارچ دنبلان بر سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی در موش صحرایی نر

اسلام ذیحی*، سید اقبال مولوی‌پاشایی، حمدالله پناهپور، حمید شیخکانلوی میلان

1. گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.
2. گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.

مقدمه
تیروئید یکی از غدد درون‌ریز بدن و مسئول تنظیم اعمال هموستاز، انرژی، متابولیسم، تحرک فعالیت سلول‌ها و همچنین در نمو، احیای و بلوغ نقش ویژه‌ای دارند. عدم ترشح تیروئید باعث کاهش متابولیسم پایه به میزان 100 تا 60 درصد می‌شود و ترشح بیش از حد هم می‌تواند متابولیسم پایه را 40 تا 100 درصد بیش از حد می‌کند. درمان هیپوتیروئیدی را برعهده دارد که کمبود هورمون‌های تیروئیدی تهدید کننده زندگی افراد را می‌کند. مصرف داروها ترکیبات فنولی، که می‌تواند باعث تغییرات در روند ترشح هورمون‌های تیروئیدی در کبد گیاهان و احیای طبیعی، می‌شود.

مرتبط با غزاری و کلاته سطح سرمی هورمون‌های تیروئید که می‌تواند به دلیل افزایش هورمون‌ها در سلامت نرمال ضروری است، داروی لووتیروکسین در درمان هیپوتیروئیدی استفاده می‌شود و در حال حاضر داروهای بی‌طرف سری‌های آنتی‌تیروئیدی در داروهای هیپوتیروئیدی استفاده می‌شوند.

احتمال استفاده از گیاهان درمانی در درمان هیپوتیروئیدی توسط طلوعگر، انرژی، متابولیسم، تحرک فعالیت سلول‌ها و همچنین در نمو، احیای و بلوغ نقش ویژه‌ای دارند. درمان هیپوتیروئیدی را برعهده دارد که کمبود هورمون‌های تیروئیدی تهدید کننده زندگی افراد را می‌کند. مصرف داروها ترکیبات فنولی، که می‌تواند باعث تغییرات در روند ترشح هورمون‌های تیروئیدی در کبد گیاهان و احیای طبیعی، می‌شود.

مطالعه
این مطالعه با هدف ارزیابی اثر عصاره هیدروالکلی قارچ دنبلان بر سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی موش صحرایی انجام شد.

مواد و روش‌ها
گرم به پنج گروه شش تایی کنترل، 10±200 سر موش صحرایی نر بالغ نژاد ویستار، با وزن 30±3 میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن، 75 میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن، 150 میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن، 300 میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن و 450 میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن در تحقیق تجربی مواد و روش‌ها استفاده شدند. عصاره به مدت 14 روز به شکل داخل صفاقی تجویز شد و گروه های دریافت کننده عصاره قارچ دنبلان با دزهای روزه، جهت بررسی هورمون‌های تیروئیدی 14 روز به شکل داخل صفاقی تجویز شدند. بعد از پایان این دوره 14 روز تقسیم شدند. عصاره به مدت 14 روز به شکل داخل صفاقی تجویز شد. بعد از پایان این دوره 14 روز تقسیم شدند. عصاره به مدت 14 روز به شکل داخل صفاقی تجویز شدند. عصاره به مدت 14 روز به شکل داخل صفاقی تجویز شدند. عصاره به مدت 14 روز به شکل داخل صفاقی تجویز شدند.

نتایج
عصاره قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی و کاهش میزان سرمی TSH TSH می‌شود. TSH عصاره قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی و کاهش میزان سرمی TSH TSH می‌شود. TSH عصاره قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی و کاهش میزان سرمی TSH TSH می‌شود. TSH عصاره قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی و کاهش میزان سرمی TSH TSH می‌شود. TSH عصاره قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون‌های TSH TSH می‌شود. TSH عصاره قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون‌های TSH TSH می‌شود. TSH عصاره قارچ دنبلان باعث افزایش سطح HSH می‌شود.

کلیدواژه‌ها
هورمون‌های تیروئیدی، قارچ دنبلان، T4، T3، TSH موش صحرایی

اطلاعات مقاله
تاریخ دریافت: 1398 بهمن
تاریخ پذیرش: 1398 اسفند
تاریخ انتشار: 1398 بهمن
احواز آنتیکسیدان‌های مؤثری در خنثی کردن رادیکال‌های اکسیژن‌دار هستند [۵]. فلاتروپفور، با یک عدد بالاترین دیدار نوع ۱ و همکارانش را در سلول‌های پوستی، هورمون‌های تیروئیدی را تغییر می‌دهد [۲۲، ۱۱]. مطالعات گذشته نشان داده است که ترکیبات آنتیکسیدان و کومارینی مولکول‌های هورمون‌های محور هپاتیک را کاهش می‌دهند [۱۱، ۱۲].

قاشقی دانلش، ترکیبات فلاتروپفور، ترکیبات آنتیکسیدان، ویتامین‌ها، هورمون‌های تیروئیدی و ترکیبات آنتیکسیدان و یون‌های معدنی نظیر کلسیم، روی، آهن، مس و غیره است [۱۳-۱۵]. مطالعات قبلی نشان داده است که قارچ دنبلان بودیری در مبتلایان به دیابت و تأثیرات آنتیکسیدانی و آنتی‌بیوتیکی در برابر میکروب با توجه به ترکیبات متنوع فلاونوئیدی، کومارینی، آنتیکسیدانی و هورمون‌های محور هپاتیک تأثیرگذار باشند [۱۶].

مواد و روش‌ها

گرم ۱۰ ± ۲۰۰ موش های صحرایی نر بالغ ویستار با وزن ۲.۵ کیلوگرم از حیوان خانه دانشگاه علوم پزشکی اردبیل انتخاب شدند. حیوانات ساعت ۱۲ درجه سانتی‌گراد و با دوره نوری ۲ ± ۲۲ در دمای حدود ۲۰ ساعت تاریکی نگهداری شدند. قبل از مطالعه و ۱۲ ساعت روشنایی و در طول مطالعه آب شهری در اختیار حیوانات قرار گرفت و رژیم غذایی نرمال برایشان اعمال شد.

در این مطالعه قارچ دنبلان از شهرستان پارس آباد استان اردبیل جمع‌آوری شد. قارچ بعد از خشک شدن با دستگاه آسیاب ۱۰۰ به هر ۷ به ۳ بر حسب ۱۰۰ گرم پودر قارچ دنبلان افزوده شد تا در مدت ۶ ساعت روی شیکر قرار گرفت. پس از عبور دادن عصاره از صافی واتمن، آب و الکل آن تبخیر شد. سپس عصاره خشک شده برای تهیه غلظت‌های مختلف با سرم فیزیولوژی (حلال عصاره) مخلوط شد.

مطالعه در پنج گروه شش تایی تقسیم شد. گروه کنترل، هیچ چیز دریافت نکردند. گروه شم (سرم فیزیولوژی) و گروه‌های آزمایشی با ترکیبات فلاتروپفور، کومارینی، ترکیبات آنتیکسیدان و یون‌های معدنی نظیر کلسیم، روی، آهن، مس و غیره قارچ دنبلان در به ترتیب 75، 150 و ۳۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم به مدت ۶ ساعت در رژیم غذایی نرمال برای حیوانات مورد آزمایش قرار گرفتند. عصاره به صورت داخل صفاقی و در طول ۱۴ روز تجویز شد.

ساعت پس از آخرین روز تجویز عصاره، حیوانات با ترازوی ۲۴ ساعته و کتامین هلند Alfasan و سانتریفیوژ شدند و سرم تا انجام آزمایش در دمای ۳۵ درجه السیس گردید. داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۱ نرم‌افزار SPSS به صورت تحلیل آماری معنی‌داری در دسته‌بندی پیوسته کردند. داده‌ها با تحلیل آماری و تحلیل آماری ANOVA و تست‌های بانکی وکار (بررسی همبستگی) و تست‌های تایپوکسی تمامی تأثیرات آنتیکسیدانی و آنتی‌بیوتیکی قارچ دنبلان بر سطح هورمون‌های تیروئیدی در موش صحرایی نر انجام شد.

نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که میزان غلظت سرمی هورمون T3 بر حسب واحد نانوگرم بر T3 مقایسه کنترل و گروه‌های آزمایشی نشان داد که میزان تأثیر قارچ دنبلان با دارد.}

** تحلیل آماری

نتایج نشان داد که میزان غلظت سرمی هورمون T3 بر حسب واحد نانوگرم بر کیلوگرم در گروه‌های آزمایشی با دارد.
اسلام ذبیحی و همکاران. اثر عصاره هیدروالکلی قارچ دنبلان بر سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی در موش صحرایی نر

تصویر ۲: مقایسه غلظت سرمی هورمون T4 در گروه‌های آزمایش و گروه کنترل

در مقایسه با گروه کنترل P<0/01 (نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار)

تصویر ۳: مقایسه غلظت سرمی هورمون TSH در گروه‌های آزمایش و گروه کنترل

در مقایسه با گروه کنترل P<0/001 (نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار)

نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین غلظت سرمرئی هورمون T4 در گروه‌های آزمایش و گروه کنترل به ترتیب با مقادیر ۳/۰۶۲±۰/۱۱ و ۶/۹۲±۰/۱۹ (معنی‌داری نسبت به گروه کنترل) افزایش یافت.

نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین غلظت سرمی هورمون TSH در گروه‌ها به ترتیب با مقادیر ۵/۷۲±۰/۱۳ و ۲/۶۸±۰/۳۰ (معنی‌داری نسبت به گروه کنترل) افزایش یافت.

نمودار ۱: مقایسه تغییر وزن گروه‌های آزمایش و گروه کنترل

به‌همن و اسفند ۱۳۹۸، دوره ۲۲، شماره ۴

اصالت، اخلاق و عملکرد

مجله علمی اخلاق‌های کشاورزی
گروه‌های درمانی کننده عصاره‌های هیدروالکلی قارچ دنبلان در مطالعه حاضر، از لحاظ قارچ دنبلان با توجه به ترکیبیت ماده، هرگز این کننده از ماده مؤثر آنتی‌اکسیدان [17] فاکتور سطح تحریک در گروه‌ی حاصل نمود که این کننده با افزایش سطح هورمون‌های تیروئیدی در طی مطالعه، با منحنی ممکن هورمون‌های تیروئیدی را تحت تأثیر قرار می‌گذارد. این کننده با مقایسه گروه کنترل، دارای اثر معنی‌داری در سطح هورمون‌های تیروئیدی داشت. نتایج انجام شده نشان داد که در مقایسه گروه کنترل، با استفاده از عصاره‌های هیدروالکلی قارچ دنبلان، فقط مطالعه معنی‌داری در سطح هورمون‌های تیروئیدی داشت.

ب) تأثیر عصاره‌های هیدروالکلی قارچ دنبلان بر سطح سرمی TRH و TSH

کاهش سطح سرمی TRH در گروه‌ی دریافت عصاره هیدروالکلی قارچ دنبلان نسبت به گروه کنترل (P<0.01) ثابت شد. این کننده با افزایش سطح تری‌تیروئید (T3) و تیروئید (T4) در سه روز به صورت تداومی، دارای اثر معنی‌داری در مقایسه گروه کنترل بود.

ب) تأثیر عصاره‌های هیدروالکلی قارچ دنبلان بر سطح سرمی TSH

کاهش سطح تری‌تیروئید و هورمون TSH در گروه‌ی دریافت عصاره هیدروالکلی قارچ دنبلان نسبت به گروه کنترل (P<0.01) ثابت شد. این کننده با افزایش سطح تری‌تیروئید (T3) و تیروئید (T4) در سه روز به صورت تداومی، دارای اثر معنی‌داری در مقایسه گروه کنترل بود.
نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مصرف هیدروالکلی قارچ دنبلان با تأثیر بیولوژیکی قارچ ترکیبات مصرفی دارد که تأثیر هورمون های بیضه ها تحت اثر قارچ دنبلان باعث افزایش تستسترون می‌شود. پژوهش‌هایی از طرفی نشان داده است که قارچ دنبلان باعث افزایش تستسترون می‌شود که این افزایش احتمالاً به خاطر وجود مولکول‌هایی است که قارچ دنبلان تولید می‌کند.

اثرات و توصیه‌ها: افزایش سطح هورمون تستسترون یادآور نمی‌گردد، ولی به دلیل کوتاه بودن دوره تحقیق، نتیجه‌گیری نشان داد که عصاره هیدروالکلی قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون تیروئید در موش‌های نر شده است. افزایش این سطح باید با توجه به نتایج این تحقیق، احتمالاً می‌تواند باعث افزایش سطح هورمون T3 و T4 باشد. با توجه به اینکه قارچ دنبلان به وسیله قارچ‌های دنبلان باعث افزایش سطح هورمون تیروئیدی می‌شود، ممکن است به عنوان یک کمک به کاهش سطح سرمی TSH مورد استفاده قرار گیرد.

یو-آپ‌ها و اخلاقیات:

برای این پژوهش، کد AR-ARUMS-REC-1396-48 توسط کمیته اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل تصویب شد. همچنین، تمامی نویسندگان در تکریم مقاله حمایت مالی کردند که کد مشابهی ارائه نکردند.

ملاحظات اخلاقی:

تمامی نویسندگان در تکریم مقاله به یک اقدام سهیم پیوستند. همچنین، تمامی نویسندگان مطالعه‌های مرحله‌ای که هنگام تیتروئید تبدیل می‌شود در خصوص این مطالعه شرکت داشتند.

تشکر و قدردانی:

بیان شده که تأثیر قارچ دنبلان از مولکول‌های دنبلان به وسیله بیپروپهای دنبلانی به خاطر راهنمایی ارزش‌مند دانشکده و گروه معایناتی که کمک کردند.

نحوه مطالعه:

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مصرف هیدروالکلی قارچ دنبلان با تأثیر بیولوژیکی قارچ ترکیبات مصرفی دارد که تأثیر هورمون های بیضه ها تحت اثر قارچ دنبلان باعث افزایش تستسترون می‌شود. پژوهش‌هایی از طرفی نشان داده است که قارچ دنبلان باعث افزایش تستسترون می‌شود که این افزایش احتمالاً به خاطر وجود مولکول‌هایی است که قارچ دنبلان تولید می‌کند.

اثرات و توصیه‌ها: افزایش سطح هورمون تستسترون یادآور نمی‌گردد، ولی به دلیل کوتاه بودن دوره تحقیق، نتیجه‌گیری نشان داد که عصاره هیدروالکلی قارچ دنبلان باعث افزایش سطح هورمون T3 و T4 باشد. با توجه به اینکه قارچ دنبلان به وسیله قارچ‌های دنبلان باعث افزایش سطح هورمون تیروئیدی می‌شود، ممکن است به عنوان یک کمک به کاهش سطح سرمی TSH مورد استفاده قرار گیرد.

یو-آپ‌ها و اخلاقیات:

برای این پژوهش، کد AR-ARUMS-REC-1396-48 توسط کمیته اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل تصویب شد. همچنین، تمامی نویسندگان در تکریم مقاله حمایت مالی کردند که کد مشابهی ارائه نکردند.

ملاحظات اخلاقی:

تمامی نویسندگان در تکریم مقاله حمایت مالی کردند که کد مشابهی ارائه نکردند.

مطالعات پیشین:

تمامی نویسندگان در تکریم مقاله به یک اقدام سهیم پیوستند. همچنین، تمامی نویسندگان مطالعه‌های مرحله‌ای که هنگام تیتروئید تبدیل می‌شود در خصوص این مطالعه شرکت داشتند.

تشکر و قدردانی:

بیان شده که تأثیر قارچ دنبلان از مولکول‌های دنبلان به وسیله بیپروپهای دنبلانی به خاطر راهنمایی ارزش‌مند دانشکده و گروه معایناتی که کمک کردند.
References

[1] Ahmadi R, Abbasi Z. Effect of aqueous extract aloe vera on serum levels of T3, T4 and tsh in male rats. J Med Plants. 2012; 4(44):149-54.

[2] Patricia E. Endocrine physiology. 2nd edition. New York: McGrow Hill; 2007.

[3] Hossini E, Sadeghi H, Daneshi A. Evaluation of hydro-alcoholic extract of peganum harmala on pituitary-thyroid hormones in adult male rats. Armaghan Danesh. 2010; 14(4):23-30.

[4] Shekar Forosh S, Changizi-Ashtiyani S, Attari M. The effect of physalis alkekengi alcoholic extract on thyroid hormones concentrations in rats. Zahedan J Res Med Sci. 2012; 13:1-7.

[5] Mistry D, Atkin S, Atkinson H, Gunasekaran S, Sylvester D, Rigby AS, et al. Predicting thyroid hormone requirements following total thyroidectomy. Clin Endocrinol. 2011; 74(3):384-7. [DOI:10.1111/j.1365-2265.2010.03940.x] [PMID]

[6] May BH. Chinese herbal medicine for dementia & related disorders: An evaluation of traditional and scientific evidence [PhD dissertation]. Melbourne: RMIT University; 2009.

[7] Zarei A, Ashutyanvi S, Mohamadi AA, Gabari A. The effects of Physalis alkekengi extract on lipids concentrations in rats. Arab Med Univ J. 2011; 14(2):36-42.

[8] Modaresi M, Tavsanai F. The effect of hydroalcoholic extract of lettuce (lactuca sativa) on spermatogenesis and sexual hormones in male mice. J Adv Med Biomed Res. 2013; 21(8):32-41.

[9] Katalinic V, Milos M, Kulisic T, Juic M. Sceerning of 70 medical plant extracts for antioxidant capacity and total phenols. Food Chem. 2006; 94: 550-77. [DOI:10.1016/j.foodchem.2004.12.004]

[10] Robbins J, Rall J. Proteins associated with the thyroid hormones. Physiol Rev. 1960; 40:415-89. [DOI:10.1152/physrev.1960.40.3.415] [PMID]

[11] Van Der Heide D, Kastelijn J, Schröder-van der Elst JP. Flavonoids and thyroid disease. Biofactors. 2003; 19(3, 4):113-9. [DOI:10.1002/bof.5520190303] [PMID]

[12] Cooper DS, Kilbanski A, Ridgeway EC. Dopaminergic modulation of TSH and its subunits: In vivo and in vitro studies. Clin Endocrinol. 1983; 18(3):265-75. [DOI:10.1111/j.1365-2265.1983.tb03211.x] [PMID]

[13] Ferreira AC, Neto JC, da Silva AC, Kuster RM, Carvalho DP. Inhibition of thyroid peroxidase by Myrcia uniflora flavonoids. Chem Res Toxicol. 2006; 19(3):351-5. [DOI:10.1021/tx0501684] [PMID]

[14] Patton H, Fuchs AF. Text book of physiology. 21st edition. Philadelphia: Saunders; 1989.

[15] Doğan H, Aydin S. Determination of antimicrobial effect, antioxidant activity and phenolic contents of desert truffle in Turkey. Afr J Tradit Complement Altern Med. 2013; 10(4):52-8. [DOI:10.4314/ajtcam.v10i4.9]

[16] Dudnar A, Yesil OF, Acay H, Okumus V, Ozdemir S, Yildiz A. Antioxidant properties, chemical composition and nutritional value of Terfezia boudieri (Chatin) from Turkey. Food Sci Technol Int. 2012; 18(4):317-28. [DOI:10.1177/1082032311427954] [PMID]

[17] Hamza A, Zouari N, Zouari S, Idir H, Zaidi S, Gtari M, et al. Nutraceutical potential, antioxidant and antibacterial activities of Terfezia boudieri Chatin, a wild edible desert truffle from Tunisia arid zone. Arab J Chem. 2016; 9(3):383-9. [DOI:10.1016/j.arabjc.2013.06.015]

[18] Shakhch K, Afan A, Auzu A, Hamrouni A. The hypoglycemic effect of lathytrum truffle “TerfeziaBoudieri” in experimentally induced diabetic rats. Tripolitana Med J. 2014; 3(1):1-4.

[19] Peepre K, Deshpandey U, Choudhry P. Role of antioxidants on thyroid hormones in Wister rats. Int J of Sci Res. 2014; 3(1):34-8.

[20] Qin LP, Zhang HM, Zhang WD. [Effect of ochsol and total coumarins of fructus cnidii on thyroid hormone and thyrotropic hormone in kidney- yang deficiency rats (Chinese)]. Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi. 1996; 16(9):552-3.

[21] Petrulea MS, Duncan J, Hazi G, Dragoiu G, Decea N, Muresan A. Oxidative stress in experimental hypothyroidism: effect of vitamin E supplementation. Clujul Medical. 2010; 84:245-9.

[22] Changizi Ashutyanvi S, Zarei A, Taheri S, Ramazani M. Effect of alcoholic extract of Portulaca oleracea on serum level of thyroid hormones in hypercholesterolemic rats. J Gorgan Univ Med Sci. 2015; 17(2):52-58.

[23] Dahass SM, Al-Rawi SS, Ibrahim AH, Majid AS, Majid AMSA. Antioxidant, anticancer, apoptosis properties and chemical composition of black truffle Terfezia claveryi. Saudi J Biol Sci. 2018; 25(8):1524-34. [DOI:10.1016/j.sjbs.2016.01.031] [PMID] [PMCID]

[24] Smith A, Neffati M, Boudabous A. Biochemical composition of desert truffle Terfezia boudieri Chatin. Int Symp on Med and Aromat Plants SI-PAM2009. 2009. [DOI:10.17660/ActaHortic.2010.853.33]

[25] Asgary S, Naderi GA, Sarraf-Zadegan N, Yakiil R. The inhibitory effects of pure flavonoids on in vitro protein glycosylation. J Herb Pharmacother. 2002; 2(2):47-55. https://doi.org/10.1080/1157v02n02_05 [DOI:10.1300/J157v02n02_05] [PMID]

[26] Nomura H. Acceleration of ferulic acid and related compounds on insulin secretion. Research report of Wakayama industrial technology center; 2001.

[27] Cavin L, Moller M. Somatostatin inhibits rat hepatic T4-5'-deiodination. The effect is independent of the associated hypoinsulinemia. J Clin Endocrinol Metab. 1983; 72(6):2020-30. [DOI:10.1172/JCI111167] [PMID] [PMCID]

[28] Bouret SG, Draper SJ, Simerly RB. Trophic action of leptin on hypothalamic neurons that regulate feeding. Science. 2004; 304(5677):108-10. [DOI:10.1126/science.1095004] [PMID]

[29] Jouhari VM, Panvar K, Forozanfar M. The effect of cinnamon extract on spermatogenesis hormonal axis of pituitary gonad in mice. Iran J Appl Anim Sci. 2011; 1(2):99-103.

[30] Khojasteh SMB, Amiri L, Sheikhzadeh F. Effect of the alcoholic extract of T. boudieri on serum level of thyroid hormones in hypercholesterolemic rats. Zahedan J Res Med Sci. 2012; 13:1-7.

[31] Zabihi E, et al. Hydroalcoholic Extract of Truffle (Terfezia Boudieri) on Serum Level of Thyroid Hormones. JAMS. 2020; 22(6):182-191.
This Page Intentionally Left Blank