



Original Research Paper

The effect of ginger on hormones secreted from pituitary and ovarian tissue Female rat

Khatereh Safavi Neini^{1*}, *Mina Fardaei*²

¹ Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Arsanjan Branch, Islamic Azad University, Arsanjan, Iran

² Department of Nursing, Faculty of Medicine, Arsanjan Branch, Islamic Azad University, Arsanjan, Iran

Key Words

Ginger
FSH
LH
Estrogen
Progesterone
Testosterone
Rat

Abstract

Introduction: Ginger is used as a food, spice, herbal supplement for its antioxidant, anti-inflammatory and medicinal activities. The part of ginger that is used is its rhizome, which is the underground stem and is used as a spice as well as a medicine. This plant regulates the production of gonadotropin. Disorders of the female reproductive system such as hormonal and ovarian tissue disorders and how to prevent and treat them are one of the most important topics that researchers are now focusing on. The purpose of this study is to investigate the effect of ginger on hormones secreted from the pituitary gland and ovaries in female rats.

Materials & Methods: 32 adults female Wistar rats weighing approximately 250 grams and 12 weeks old were randomly divided into 4 groups, the control group (without any treatment) and three groups treated with doses of 120-60 and 180 mg per kilogram of body weight per day. Dry ginger was added to their diet for 30 days. At the end, by taking blood from the heart, the levels of FSH, LH, estrogen, progesterone and testosterone in the serum were measured, and then the data were analyzed using spss21 software and through one-way ANOVA tests and Duncan's post hoc test.

Results: The results of this research showed a significant increase in the amount of LH in the group treated with a dose of 180 mg per kilogram of weight compared to the control group and the amount of estrogen in the group treated with a dose of 120 and 180 mg per kilogram of weight compared to the control group. Also, no significant differences were observed in serum FSH and testosterone levels.

Conclusion: The research results show that ginger can increase LH, estrogen and progesterone hormones in rats.

* Corresponding Author's email: Kh.safavi@iau.ac.ir

Received: 29 October 2022; Reviewed: 1 December 2022; Revised: 2 February 2023; Accepted: 5 March 2023

(DOI): [10.22034/AEJ.2023.381998.2928](https://doi.org/10.22034/AEJ.2023.381998.2928)

مقاله پژوهشی

اثر زنجبیل بر هورمون‌های مترشحه از بافت هیپوفیز و تخمدان در موش صحرایی ماده

خاطره صفوی‌نایینی^{۱*}، مینا فردایی^۲

^۱ گروه فارماکولوژی، دانشکده پزشکی، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران

^۲ گروه پرستاری، دانشکده پزشکی، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: زنجبیل به عنوان یک غذا، ادویه، مکمل گیاهی برای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و دارویی آن استفاده می‌شود. قسمت مورد استفاده زنجبیل ریزوم آن است که ساقه زیر زمینی است و به عنوان ادویه و هم‌چنین دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه تولید گنادوتروپین را تنظیم می‌کند. اختلالات دستگاه تناسلی زنان مانند اختلالات هورمونی و بافت تخمدان و نحوه پیشگیری و درمان آن‌ها یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که اکنون محققان بر آن تمرکز کرده‌اند. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر زنجبیل بر هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز و تخمدان در موش صحرایی ماده می‌باشد.

زنجبیل

FSH

LH

استروژن

پروژسترون

تستوسترون

موش صحرایی

مواد و روش‌ها: تعداد ۳۲ سر موش صحرایی ماده بالغ از نژاد ویستار با وزن تقریبی ۲۵۰ گرم و سن ۱۲ هفته به طور تصادفی در ۴ گروه، گروه شاهد (بدون هیچ تیماری) و ۳ گروه تحت درمان با دوز ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن در روز قرار گرفتند. زنجبیل خشک به مدت ۳۰ روز به رژیم غذایی آن‌ها اضافه شد. در پایان با استفاده از خونگیری از قلب، میزان FSH، LH، استروژن، پروژسترون و تستوسترون سرم اندازه‌گیری و سپس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار spss21 و از طریق آزمون‌های ANOVA یک طرفه و آزمون تعقیبی دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج: نتایج حاصل از این تحقیق افزایش معنی‌داری در میزان LH در گروه تحت درمان با دوز ۱۸۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن نسبت به گروه شاهد و میزان استروژن در گروه تحت درمان با دوزهای ۱۲۰ و ۱۸۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن نسبت به گروه شاهد را نشان داد. هم‌چنین در میزان FSH و تستوسترون سرم هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق نشان می‌دهد زنجبیل می‌تواند سبب افزایش هورمون‌های LH، استروژن و پروژسترون در موش صحرایی شود.

مقدمه

درصد کربوهیدرات، ۳ تا ۸ درصد فیبر خام، ۹ درصد پروتئین، ۸ درصد خاکستر، ۳ تا ۶ درصد روغن چرب و ۲ تا ۳ درصد روغن فرار، ترکیبات فنلی و ترپن‌ها است (۴، ۶). زنجبیل به‌عنوان یک غذا، ادویه، مکمل گیاهی، برای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و دارویی آن استفاده می‌شود. مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده که زنجبیل دارای اثرات مفیدی بر دیابت، سندرم متابولیک، هیپرکلسترولمی و اختلالات التهابی هستند (۷). زنجبیل دارای ترکیبات مونوترپن‌ها (سینئول، سیترال، لیمونن، و آلفا/بتا پینن‌ها)، سسکوئی‌ترین‌ها (بتا المن، فارنسن و زرومبون)، ترکیبات فنولیک (جینجرول، ۶-شوگاول، ۶-پارادول و زینگرون)، و دی‌آریل‌هپتانوئیدها (کورکومین) می‌باشد. این ترکیبات با تنظیم سیگنال‌دهی سلولی، کنترل اتوفاژی و متابولیسم سلولی از آپوپتوز سلولی، آسیب DNA و التهاب جلوگیری می‌کنند. فیتواستروژن‌های مشتق شده از زنجبیل از مهم‌ترین ترکیبات بیواکتیو تعدیل‌کننده عملکردهای ضروری مغز هستند (۸). اختلالات دستگاه تناسلی زنان مانند اختلالات هورمونی و بافت تخمدان ونحوه پیشگیری و درمان آن‌ها، یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که اکنون محققان بر آن تمرکز کرده‌اند (۹). ارزش دارویی اصلی زنجبیل به‌دلیل جینجرول و شوگاول است که دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی هستند. علاوه بر این، حاوی زینگرون و مقداری رزین روغنی به نام جینجرین است (۱۰). تحقیقات نشان داده است که زنجبیل می‌تواند تاثیر خوبی در درمان بی‌نظمی‌های قاعدگی داشته باشد و سلول‌های سرطانی تخمدان را مهار کند (۱۱). علاوه بر این، برخی مطالعات نشان دادند که زنجبیل می‌تواند شاخص باروری، سطح تستوسترون سرم، وزن بیضه و کیسه منی، تحرک اسپرم، تعداد و کیفیت آن و باروری نر را در موش صحرایی افزایش دهد (۹). کمبود استروژن در ایجاد یا پیشرفت انواع مختلف بیماری‌های خودایمنی، سرطان (سینه، روده بزرگ، آندومتر، تخمدان، پروستات)، بیماری‌های قلبی‌عروقی، پوکی استخوان، چاقی، مقاومت به انسولین و بیماری‌های عصبی و اختلالات خلقی نقش دارد. کمبود هورمون‌های جنسی مانند استروژن بر توانایی‌های شناختی، سلامت عمومی و در نتیجه کیفیت زندگی میلیون‌ها نفر در سراسر جهان تأثیر منفی می‌گذارد (۸). بر این اساس محقق بر آن شد که اثر زنجبیل بر هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز و تخمدان در موش صحرایی ماده را مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق مجموعاً از ۳۲ سر موش صحرایی ماده بالغ از نژاد ویستار با وزن تقریبی ۲۵۰ گرم و سن ۱۲ هفته استفاده گردید که در ۴ گروه ۸ تایی گروه‌بندی گردیدند. موش‌ها قبل و بعد از آزمایش وزن شدند. حیوانات به‌طور کاملاً تصادفی در گروه‌های زیر تقسیم شدند:

ترکیبات مختلفی که در طبیعت مورد استفاده بشر قرار می‌گیرد می‌تواند بر روی دستگاه تناسلی اثرات مفید و یا مخرب ایجاد کند. نانوذرات نقره بین هزاران نانو محصول پراکنده شده‌اند که بر زندگی روزمره میلیون‌ها انسان در بیش‌تر کشورها اثر می‌گذارد. این ذرات می‌توانند مسبب اثرات سمی متمایزی بر روی سلول‌های تولیدمثلی باشند. محققان طی تحقیقی نشان دادند که نانوذرات نقره با تأثیر بر عملکرد اسپرم ممکن است اثرات سمی روی اسپرم داشته باشند و سبب مرگ اسپرم شوند (۱). طی تحقیق دیگری که به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف انرژی و پروتئین بر عملکرد رشد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و باروری انجام شد محققان تیمار انرژی متوسط و پروتئین متوسط برای خرگوش‌های ماده آماده جفتگیری را توصیه کردند (۲). محققان طی تحقیق دیگری به این نتیجه رسیدند که تزریق عصاره خرفه به کیسه هوای تخم بلدرچین ژاپنی در مرحله قبل از انکوباسیون نه تنها باعث بهبود درصد جوجه‌داری و کاهش تلفات رویانی نشد، بلکه بر این فراسنجه‌ها اثر نامطلوبی داشت. با این حال، میزان تستوسترون خون و فراسنجه‌های مورفومتریک دستگاه تناسلی پرنده‌های نر افزایش یافتند (۳). مواد مغذی، محصولات غذایی هستند که به بهبود سلامت و پیشگیری از بیماری کمک می‌کنند (۴). این محصولات بیش‌تر گیاهی و برخی از غذاهای حیوانی و اسیدهای چرب امگا هستند. ترکیبات زیست‌فعال به‌دست آمده از گیاهان، میوه‌ها، غذاها و ادویه‌جات برای مقاصد آشپزی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۵). غذاهای غنی شده از نظر شیمیایی به این صورت طبقه‌بندی می‌شوند: مشتقات کربوهیدراتی (الیگوساکاریدها، پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای)، اسیدهای چرب، لیپیدهای ساختاری (اسیدهای چرب تک و چند غیراشباع)، مشتقات ایزوپرنوئید (ترپنوئیدها، ساپونین‌ها، کاروتنوئیدها، ترپن‌ها و همه فرم‌های ویتامین E (توکوفرول‌ها، توکوترینول‌ها)، ترکیبات فنلی و ویتامین C. ترکیبات زیست‌فعال موجود در محصولات طبیعی، غذاها و میوه‌ها اثرات دارویی دارند و بنابراین به عملکرد غذاها می‌افزایند (۴). زنجبیل یک گیاه گل‌دار گرمسیری است که در ابتدا در جنوب شرقی آسیا کشت می‌شد، اما اکنون به‌طور گسترده در سراسر جهان کاشته و توزیع شده است. این گیاه به‌عنوان یکی از اعضای خانواده Zingiberaceae طبقه‌بندی می‌شود که دسته‌ای از گل‌های سبز مایل به بنفش را با ارتفاع حدود سه فوت تولید می‌کند. ریشه آن را ریزوم می‌نامند و تا حدی به عنوان طعم‌دهنده استفاده شده است. گیاهان گلدار زنجبیل دارای انواع زیادی، حدود ۴۷ جنس، بیش از ۱۰۰۰ گونه با آرایش‌های مختلف گل و اندازه‌های ریزوم هستند. ریزوم زنجبیل حاوی ۶۰ تا ۷۰

جدول ۲: نتایج مربوط به تغییرات غلظت پلاسمایی هورمون FSH

گروه سطح FSH	تعداد	انحراف معیار ± میانگین
شاهد	۸	۴/۳۰ ± ۰/۵۱
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۶۰	۸	۴/۷۶ ± ۱/۳۲
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۲۰	۸	۵/۲۰ ± ۰/۶۳
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۸۰	۸	۵/۳۶ ± ۰/۸۱

نتایج حاصل از مقایسه معنی داری هورمون FSH در گروه‌های مختلف نشان داده شده است. هم چنین نقاط به صورت Mean ± S.D می‌باشد. با توجه به جدول فوق هیچ گونه تغییر معنی داری در سطح ($P < 0/05$) در گروه‌های دریافت کننده زنجیبیل نسبت به گروه شاهد وجود ندارد.

جدول ۳: نتایج مربوط به تغییرات غلظت پلاسمایی هورمون پروژسترون

گروه سطح پروژسترون	تعداد	انحراف معیار ± میانگین
شاهد	۸	۷/۳۳ ± ۱/۲۲
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۶۰	۸	۸/۲۱ ± ۱/۵۴
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۲۰	۸	۸/۸۷ ± ۱/۹۷
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۸۰	۸	۱۳/۹۸ ± ۰/۹۰*

نتایج حاصل از مقایسه معنی داری هورمون پروژسترون در گروه‌های مختلف با علامت ستاره * نشان داده شده است. هم چنین نقاط به صورت Mean ± S.D می‌باشد. با توجه به جدول فوق افزایش معنی داری در سطح $P < 0/01$ در گروه دریافت کننده زنجیبیل با دوز ۱۸۰ میلی گرم به ازای وزن بدن نسبت به گروه شاهد مشاهده شد.

جدول ۴: نتایج مربوط به تغییرات غلظت پلاسمایی هورمون استروژن

گروه سطح استروژن	تعداد	انحراف معیار ± میانگین
شاهد	۸	۱۵۴/۴۸ ± ۲۰/۹۸
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۶۰	۶	۱۵۷/۴۲ ± ۳/۳۸
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۲۰	۸	۲۵۸/۱۸ ± ۱۳/۹۳*
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۸۰	۸	۲۴۸/۸ ± ۱۳/۸۰*

نتایج حاصل از مقایسه معنی داری هورمون استروژن در گروه‌های مختلف با علامت ستاره * نشان داده شده است. هم چنین نقاط به صورت Mean ± S.D می‌باشد. با توجه به جدول فوق افزایش معنی داری در سطح $P < 0/01$ در گروه دریافت کننده زنجیبیل با دوز ۱۲۰ و ۱۸۰ میلی گرم به ازای وزن بدن نسبت به گروه شاهد مشاهده شد.

گروه شاهد: در این گروه هیچ تیماری برای حیوانات انجام نمی‌گیرد. حیوانات فقط از آب و غذای معمولی استفاده کردند. گروه دوم: حیوانات این گروه به مدت ۳۰ روز، روزانه ۶۰ میلی گرم به ازای وزن بدن پودر خشک زنجیبیل دریافت کردند. گروه سوم: حیوانات این گروه به مدت ۳۰ روز، روزانه ۱۲۰ میلی گرم به ازای وزن بدن پودر خشک زنجیبیل دریافت کردند. گروه چهارم: حیوانات این گروه به مدت ۳۰ روز، روزانه ۱۸۰ میلی گرم به ازای وزن بدن پودر خشک زنجیبیل دریافت کردند. تجویز زنجیبیل به صورت دهانی و توسط گاوآژ انجام شد. سپس از قلب موش‌ها خونگیری انجام شد. نمونه‌ها جهت اندازه‌گیری هورمون‌های FSH، LH، استروژن، پروژسترون و تستوسترون به آزمایشگاه ارسال شد. نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۱ و به کمک آنالیز واریانس یک طرفه آزمون One-Way ANOVA مورد بررسی قرار گرفت. هم چنین سطح معنی داری در این تحلیل‌ها ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.

نتایج

به منظور مقایسه نتایج به دست آمده در این تحقیق، جداول متناسب ترسیم گردیده است. در این جداول اطلاعات گروه شاهد و گروه‌های دریافت کننده زنجیبیل با دوزهای (۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰) میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن در روز، با استفاده از آزمون پارامتری ANOVA و تعقیبی دانکن آورده شده است. میانگین و انحراف معیار هر یک از هورمون‌ها به ترتیب در جداول آورده شده است.

جدول ۱: نتایج مربوط به تغییرات غلظت پلاسمایی هورمون LH

گروه سطح LH	تعداد	انحراف معیار ± میانگین
شاهد	۸	۲/۷۲ ± ۰/۲۷
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۶۰	۸	۳/۳۲ ± ۰/۰۶
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۲۰	۸	۴/۳۲ ± ۰/۵۱
زنجیبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۸۰	۸	۶/۳۵ ± ۱/۸۸*

نتایج حاصل از مقایسه معنی داری هورمون LH در گروه‌های مختلف با علامت ستاره * نشان داده شده است. هم چنین نقاط به صورت Mean ± S.D می‌باشد. با توجه به جدول فوق افزایش معنی داری در سطح $P < 0/05$ در گروه دریافت کننده زنجیبیل با دوز ۱۸۰ میلی گرم به ازای وزن بدن نسبت به گروه شاهد مشاهده شد.

جدول ۵: نتایج مربوط به تغییرات غلظت پلاسمایی هورمون تستوسترون

گروه سطح تستوسترون	تعداد	انحراف معیار ± میانگین
شاهد	۸	۰/۰۵±۰/۰۰۶
زنجبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۶۰	۸	۰/۰۷±۰/۰۰۸
زنجبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۲۰	۸	۰/۰۹±۰/۰۰۳
زنجبیل میلی گرم بر کیلوگرم ۱۸۰	۸	۰/۲۴±۰/۱۱

نتایج حاصل از مقایسه معنی داری هورمون تستوسترون در گروه‌های مختلف در جدول فوق نشان داده شده است. هم‌چنین نقاط به صورت Mean±S.D می‌باشد. با توجه به جدول فوق هیچ‌گونه تغییر معنی داری در سطح $P < 0.05$ در گروه‌های دریافت‌کننده زنجبیل نسبت به گروه شاهد وجود ندارد.

بحث

هورمون‌های گونادوتروپین یعنی LH و FSH توسط یک دسته سلول واحد به نام گونادوتروپ‌ها در غده هیپوفیز قدامی ترشح می‌شوند. LH و FSH گلیکوپروتئین هستند و اثرات خود را بر روی بافت‌های هدف‌شان در تخمدان و بیضه اعمال می‌کنند. زنجبیل (*Zingiber officinale*) با اختلال در تولید رادیکال‌های آزاد، حل کردن واکنش‌های زنجیره اکسیداتیو، کاهش استرس اکسیداتیو و تغییر سطح هورمون‌های LH، FSH و هورمون‌های جنسی (مانند تستوسترون) کیفیت مایع منی را بهبود می‌بخشد و باروری اسپرم را افزایش می‌دهد. خواص آنتی‌اکسیدانی و آندروژنی زنجبیل به تولید اسپرمی با ساختار مورفولوژیکی طبیعی (سر، وسط و دم) و کروماتین یکپارچه‌تر کمک می‌کند (۱۲). در تحقیق حاضر تفاوت معنی داری در میزان هورمون LH سرم گروه‌های دریافت‌کننده زنجبیل وابسته به دوز مصرفی آن، روزانه با دوز ۱۸۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم زنجبیل خشک نسبت به گروه شاهد مشاهده شد. این نتایج با نتایج تحقیق فوق هم‌خوانی دارد. هورمون FSH تنظیم‌رشد و نمو، بلوغ و فرایندهای تولیدمثلی را در بدن کنترل می‌کند. FSH باعث تحریک رشد فولیکول انترال در تخمدان می‌شود. FSH عامل بقای مهم نجات فولیکول آنترال از آپوپتوز است. محققان تحقیقی تحت عنوان اثر زنجبیل بر روی اسپرماتوزن و پارامترهای اسپرم در موش صحرایی انجام دادند. در این تحقیق هورمون FSH و مرفولوژی بیضه‌ها را در گروه‌های مورد آزمایش که تحت درمان زنجبیل با دوز مصرفی ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بودند مورد بررسی قرار دادند. هیچ تفاوت معنی داری در میزان هورمون FSH سرم نسبت به گروه شاهد مشاهده نشد (۱۳). در تحقیق حاضر هیچ‌گونه تفاوت معنی داری در میزان هورمون FSH سرم گروه‌های دریافت‌کننده زنجبیل با دوز ۱۸۰، ۱۲۰، ۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه شاهد مشاهده نشد. نتایج با

تحقیق مذکور هم‌خوانی دارد. کار اصلی استروژن‌ها، ایجاد تکثیر سلولی و رشد بافت‌های اندام‌های جنسی و سایر بافت‌های مرتبط با تولیدمثل است. استروژن، اپی‌تلیوم واژن را از نوع مکعبی به شکل مطبق در می‌آورد که نسبت به ضربه و عفونت‌ها، بسیار مقاوم‌تر است. محققان اثر آنتی‌اکسیدانی زنجبیل را بر روی محور هورمون‌های هیپوفیز- گناد در موش ماده، که تحت اثر مخرب گلیفوسیت قرار گرفته، بررسی کردند. در این تحقیق افزایش معنی داری در میزان هورمون استروژن در گروهی که دوز ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم زنجبیل را دریافت نموده‌اند نسبت به گروه شاهد نشان داده است (۱۴). تحقیق دیگری بر روی تاثیر عصاره هیدروالکلی زنجبیل بر محور هیپوتالاموس، هیپوفیز، گناد موش صحرایی بالغ تحت درمان با داروی سیکلوفسفامید انجام شد. هدف از این تحقیق بررسی اثر زنجبیل بر افزایش سطح هورمون‌های گنادوتروپین که توسط داروی سیکلوفسفامید کاهش پیدا می‌کنند است. نتایج افزایش معنی دار میزان هورمون استروژن سرم در گروهی که زنجبیل با دوز ۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن روزانه دریافت نموده‌اند نسبت به گروه شاهد مشاهده شد (۱۵). Zinger one یکی از مهم‌ترین فرآورده‌های ضدالتهاب و ضدآپوپتوز است. محققان موش‌های صحرایی ماده را که با سیسپلاتین دچار سمیت تخمدان و رحم شده‌اند، تحت درمان خوراکی Zinger one روزانه به مقدار ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن برای ۷ روز قرار دادند. نتایج حاصل از این تحقیق افزایش سطح هورمون استروژن سرم را نشان داد (۱۶). در تحقیق حاضر افزایش معنی داری در میزان استروژن سرم وابسته به دوز مصرف زنجبیل خشک با دوز ۱۸۰ و ۱۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم روزانه مشاهده شد. نتایج فوق با تحقیق بر موش‌های ماده که با سیسپلاتین دچار سمیت تخمدان و رحم شده‌اند، هم‌خوانی دارد. هورمون پروژسترون که مترشح از تخمدان، علاوه بر این که اثر روی آندومتر دارد، فرکانس و شدت انقباض رحمی را کاهش داده و بدین وسیله به جلوگیری از دفع تخمکی که در رحم لانه‌گزینی کرده کمک می‌کند (۱۵). در تحقیق حاضر افزایش معنی داری در میزان پروژسترون سرم وابسته به دوز مصرف زنجبیل خشک با دوز ۱۸۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم روزانه مشاهده شد. تولید تستوسترون در بدن زنان، توسط غدد فوق کلیه، تخمدان‌ها و در طول دوره بارداری در جفت جنین انجام می‌شود (۱۷). در تحقیق حاضر هیچ‌گونه تفاوت معنی داری در میزان هورمون تستوسترون سرم گروه‌های دریافت‌کننده زنجبیل با دوز ۱۸۰، ۱۲۰، ۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه شاهد مشاهده نشد. مطالعات قبلی نشان می‌دهد که عصاره زنجبیل حاوی مواد فعالی مانند جینجرول‌ها و سسکوی‌ترین‌ها است که با تداخل در مسیرهای لپوکسیژناز و سیکلواکسیژناز، تولید اسیدآراشیدونیک رامهار می‌کنند

را در انجام این طرح تحقیقاتی به پایان رسانیده‌ام، بر خود واجب می‌دانم که از ریاست محترم دانشگاه آزاد ارسنجان، معاون محترم پژوهشی و مدیر محترم پژوهشی و همکاری‌هایی که در واحد پژوهشی این مرکز به عنوانی مختلف در امر پژوهش، اینجانب را یاری نمودند، کمال تشکر و امتنان را داشته باشم.

منابع

1. Taghipour, S. and Vakili, R., 2020. Effects of silver nanoparticles on quantity and quality characteristics of Japanese quail sperm. *Journal of Animal Environment*. 12(4): 245-250. (In Persian)
2. Alrajab, Kh., 2021. The effect of different levels of energy and protein on performance, digestibility, blood parameters and fertility in rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Animal Environment*. 13(3):21-25. (In Persian)
3. Ehsaniraves, F., 2021. The effects of in ovo injection of purslan extract levels on reproductive and blood parameters in Japanese quail. *Journal of Animal Environment*. 13(3): 121-128. (In Persian)
4. Ajanaku, C.O., 2022. Functional bioactive compounds in ginger, turmeric, and garlic. *Front Nutr*. 9: 1-25.
5. Khanal, A., 2021. Culinary herbs and spices in Nepal: a review of their traditional uses, chemical constituents, and pharmacological activities. *Ethnobotany Res Appl*. 21: 1-18.
6. Wannaprasert, P. and Choekwan, S., 2021. Impacts of the COVID-19 pandemic on ginger production: supply chains, labor, and food security in Northeast Thailand. *Chem Biodivers*. 1: 120-135.
7. Kiyama, R., 2020. Nutritional implications of ginger: chemistry, biological activities and signaling pathways. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 86: 1-12.
8. Echeverria, V., 2021. Estrogenic Plants: to Prevent Neurodegeneration & Memory Loss & Other Symptoms in Women After Menopause. *Front Pharmacol*. 12: 1-25.
9. Atashpour, SH., 2017. Comparison of the effects of Ginger extract with clomiphene citrate on sex hormones in rats with polycystic ovarian syndrome. *Int J Report Biomed*. 15(9): 561-568.
10. Khalijah, A., 2011. Chemical constituents and antimicrobial activity of the leaf and rhizome oils of *Alpinia pahangensis* Ridl., an endemic wild ginger from peninsular Malaysia. *Chem Biodivers*. 8(4): 668-673.
11. Rahnama, P., 2012. Effect of *Zingiber officinale* R. rhizomes (ginger) on pain relief in primary dysmenorrhea: a placebo randomized trial. *Complement Altern Med*. 12: 92-97.
12. Gholami-Ahangaran, M.A., 2021. Systematic review on the effect of Ginger (*Zingiber officinale*) on improvement of biological and fertility indices of sperm in laboratory animals, poultry and humans. *Vet Med Sci*. 7(5): 1959-1969.
13. Khaki, A., 2009. The effects of Ginger on spermatogenesis and sperm parameters of rat. *Iranian Journal of Reproductive Medicine*. 7(1): 7-12.
14. Owrang, I., Najafian, M. and Johary, H., 2013. Antioxidant effect of ginger on the pituitary-gonadal axis hormones recovered from the devastating effects of the

و در نتیجه تولید پروستاگلاندین را مهار می‌کنند. به نوبه خود، این اثر تولید گنادوتروپین را تنظیم می‌کند. مطالعات نشان داده است که عصاره زنجبیل حاوی فلاونوئیدها و ترکیبات پلی فنلی بسیاری است. مطالعات روی گیاهان با ترکیبات مشابه با عصاره زنجبیل نشان داد که گیاهان دارای فلاونوئیدها و ترکیبات فنلی می‌توانند تعادل طبیعی بین استروژن و پروژسترون برقرار کنند و با اثرات خاص دارویی-فیزیولوژیکی خود می‌توانند افزایش یا کاهش هورمون جنسی را دوباره متعادل کنند (۹). زنجبیل دارای ترکیبات مونوترپن‌ها (سینئول، سیترال، لیمونن، و آلفا/بتا پینن‌ها)، سسکوئی‌ترین‌ها (بتا‌المن، فارنسن و زرومبون)، ترکیبات فنولیک (جینجرول، ۶-شوگاول، ۶-پارادول و زینگرون)، و دی‌آریل‌هپتانوئیدها (کورکومین) می‌باشد. این ترکیبات با تنظیم سیگنال‌دهی سلولی، کنترل اتوفاجی و متابولیسم سلولی از آپوپتوز سلولی، آسیب DNA و التهاب جلوگیری می‌کنند (۸). ترکیب اخیر مهارکننده فعالیت لیپو اکسیژناز است که خاصیت ضدالتهابی دارد و سبب برداشته شدن آنیون سوپراکسید و رادیکال‌های هیدروکسیل می‌شود. آنتی‌اکسیدان اصلی زنجبیل شامل جینجرول، شوگاول، زینجرول و تعدادی مشتقات کتونی فنولیکی که دارای فعالیت‌های فارماکولوژیکی و فیزیولوژیکی زیادی است. محققان طی تحقیقی گزارش کردند که موش‌های صحرایی با تخمدان‌های پلی‌کیستیک تحت درمان با جینجرول ۶ به میزان ۴۰۰ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن سبب نرمال شدن پارامترهای بیوشیمیایی و کاهش کیست‌های تخمدان شدند (۱۸). زنجبیل با داشتن آنتی‌اکسیدان سبب کاهش پراکسیداسیون لیپیدی و رادیکال‌های آزاد می‌شود. این روند در بهبود کار بیضه‌ها موثر است. آنتی‌اکسیدان‌ها از طریق کاهش آسیب‌های ایجاد شده توسط رادیکال‌های آزاد، تقویت و استحکام سد خونی بیضه‌ای و حفاظت و ترمیم DNA اسپرم‌ها می‌تواند در درمان ناباروری موثر باشد (۱۹). احتمالاً مکانیسم اثر آنتی‌اکسیدان‌ها نیز در تخمدان از طریق کاهش آسیب‌های ایجاد شده توسط رادیکال‌های آزاد، تقویت و استحکام و حفاظت و ترمیم سلول‌های هیپوفیز و تخمدان سبب تغییرات هورمونی فوق می‌گردد. نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر نشان می‌دهد که زنجبیل سبب افزایش LH، استروژن، پروژسترون و عدم تغییر FSH و تستوسترون در موش‌ها شده است. بنابراین امید است با انجام مطالعات بیش‌تر در این زمینه آگاهی‌های بیش‌تری در جهت مصرف این گونه گیاهان برای بیماری‌های خاص داده شود.

تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از درگاه ایزدمنان که بی‌شک بدون یاریش انجام این مهم مقدور و میسر نبود، اکنون با الطاف پروردگار وظیفه خود

- herbicide glyphosate in female rats. *IJBPAS*. 2(8): 1606-1616.
15. **Johari, H., 1390.** Investigating the effect of hydra alcoholic extract of ginger on the hypothalamus pituitary gonadal axis of adult rats treated with cyclophosphamide. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 6(20): 361-375.
 16. **Kaygusuzoglu, E., 2018.** Ginger one ameliorates cisplatin-induced ovarian and uterine toxicity via suppression of sex hormone imbalances, oxidative stress, inflammation and apoptosis in female wistar rats. *Biomed Pharmacother*. 102: 517-530.
 17. **Zouboulis, C. and Degitz, K., 2004.** Androgen action on human skin from basic research to clinical significance. *Experimental dermatology*. 13(4): 5-10.
 18. **Pournaderi, P., 2017.** The effects of 6-Gingerol on reproductive improvement, liver functioning and Cyclooxygenase-2 gene expression in estradiol valerate Induced polycystic ovary syndrome in Wistar rats. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 484(2): 461-466.
 19. **Khaki, A., 1387.** Investigating the effects of onion and ginger on spermatogenesis in the rat. *Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 30(2): 53-58.