SEBHA UNIVERSITY CONFERENCE PROCEEDINGS, VOL.5 NO. 1 2026
DOI: 10.51984/KFXPRV21

وقائع مؤتمرات جامعة سبها
Sebha University Conference Proceedings
Confrence Proceeeding homepage: http://www.sebhau.edu.ly/journal/CAS

التأثير التنظيمي للزنجبيل وطلع نخيل التمر على المحور (الدرقي-المبيضي) في إناث الجرذان المصابة بالقصور الدرقي

فتحية عبدالرحمن علي إبراهيم و ناجي موسى لجي الخير

قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة سبها، ليبيا

الملخص

يعد القصور الدرقي Hypothyroidism اضطراباً غدياً جهازياً يؤدي إلى تثبيط العمليات الأيضية الأساسية،مما يخل بالتوازن الديناميكي Homeostasis للجسم. ينجم عن هذا القصور اختلالات في وظائف الأجهزة الفسيولوجية ، لا سيما الجهاز التناسلي الأنثوي،وذلك نتيجة تصاعد الإجهاد التأكسدي Oxidative Stress وتراكم الجذور الحرة، مما يؤدي إلى اعتلال وظائف المبيض.الطرق: استهدفت الدراسة تقييم الفعالية الوقائية لمستخلص الزنجبيل Zingiber officinal(ZO) ومعلق طلع النخيل Data palm pollen (DPP) في معالجة القصور الدرقي المستحث تجريبياً بواسطة عقار بروبيل ثيوراسيل بجرعة PTU 10mg\kg في جرذان من نوع Western albino. تم تقسيم العينة (n=50) إلى خمس مجموعات شملت مجموعات الضبط، ومجموعات العلاج المنفرد بـ ZO (125 mg/kg) و DPP (120 mg/kg)، إضافة إلى مجموعة التآزر الحيوي بينهما، واستمرت فترة التعرض الفسيولوجي لمدة 30 يوماً. أظهرت النتائج أن التدخل العلاجي بمستخلص الزنجبيل أدى إلى استعادة معنوية في المستويات المصلية لهرمونات الدرقية T3 و T4، حيث سجلت القيم ارتفاعاً ملحوظاً T3 و T4ويؤول هذا التحسن الفسيولوجي إلى الدور التنشيطي للمركبات الفينولية (الجنجيرول، الشوغول، والبارادول) في تحفيز الغدة الدرقية أو تقليل التثبيط الأنزيمي الذي أحدثه العقار. كما أظهرت النتائج تقارباً في الفعالية بين مجموعة طلع النخيل ومجموعة التآزر في تنظيم تركيزات T3 ، كذلك أظهرت نتائج مستخلص الزنجبيل وطلع النخيل قدرة تعديلية غدية Endocrine Modulating فعالة، وذلك بفضل محتواهما العالي من الفلافونويدات والمركبات البيولوجية النشطة التي تعمل كمضادات أكسدة طبيعية، مما يساهم في حماية الأنسجة المبيضية وإعادة تنظيم المحور الهرموني المتضرر من القصور الدرقي.

الكلمات المفتاحية:

اناث الجرذان
الغدة الدرقية
الزنجبيل
المبايض
بروبيل ثيوراسيل
طلع نخيل التمر

Regulatory Impact of Zingiber officinale and Date Palm Pollen on the Thyroid–Ovarian Axis in Hypothyroid Female Rats

Fathia Abdulrahman Ali Ibrahim & Naji Musa Laji Al-Khair

Department of Zoology, Faculty of Science, Sebha University, Libya

Keywords:

Female rats
Thyroid Gland
Zingiber officinal
Ovarian
Propylthiouracil
Data palm pollen

ABSTRACT

Hypothyroidism is a systemic endocrine disorder characterized by the suppression of the Basal Metabolic Rate (BMR), which disrupts the body's physiological homeostasis. This deficiency leads to multi-organ dysfunction, particularly within the female reproductive system, driven by escalated oxidative stress and the accumulation of reactive oxygen species (ROS), ultimately resulting in ovarian impairment. Methods: This study evaluated the protective and therapeutic efficacy of Ginger extract (Zingiber officinale, ZO) and Date Palm Pollen suspension (Phoenix dactylifera, DPP) against hypothyroidism experimentally induced by Propylthiouracil (PTU, 10 mg/kg) in female Western albino rats. The sample (n=50) was randomly allocated into five experimental groups: negative and positive control groups, monotherapy groups receiving either ZO (125 mg/kg) or DPP (120 mg/kg), and a synergistic group receiving a combination of both. The physiological intervention was maintained for a duration of 30 days. Results: The therapeutic administration of Ginger extract (ZO) resulted in a significant restoration of serum thyroid hormone levels (T3 and T4). This physiological improvement is attributed to the stimulatory role of phenolic compounds—specifically gingerol, shogaol, and paradol—in activating thyroid follicular cells or mitigating the enzymatic inhibition induced by PTU. Furthermore, the results demonstrated a comparable efficacy between the DPP group and the synergistic group in modulatingT3 concentrations. Furthermore, the

*Corresponding author:
E-mail addresses: fa.ibrahim@sebhau.edu.ly ,(N. Al-Khair) najimlaji2@gmail.com
Article History : Received 10 March 2026 - Received in revised form 15 April 2026 - Accepted 16 May 2026

results revealed that ginger extract and palm pollen exhibit potent 'endocrine-modulating' capabilities. This efficacy is attributed to their high concentration of flavonoids and bioactive compounds acting as natural antioxidants, which contribute to the protection of ovarian tissues and the restoration of the hormonal axis disrupted by hypothyroidism.

1. المقدمة

. تمثل الهرمونات الدرقية محركاً أساسياً للتنظيم الأيضي والوظيفي في الجهاز التناسلي الأنثوي؛ حيث تمتد تأثيراتها الفسيولوجية لتشمل استهدافاً مباشراً لأنسجة المبيض، والرحم، والمشيمة عبر مستقبلات هرمونية متخصصة. كما تلعب دوراً غير مباشر من خلال التآزر الوظيفي مع هرمونات الأستروجين والبرولاكتين. وتعد السلامة الهرمونية لهذا المحور ضرورية لضمان كفاءة الخصوبة، حيث يؤدي أي خلل في التمثيل الغذائي المرتبط بها إلى اعتلالات تبدأ بضعف الخصوبة وقد تنتهي بالعقم [1]. ويصنف القصور الدرقي كأحد أكثر الاضطرابات الغدية شيوعاً لدى الإناث، ويتميز Hypothyroidism (T3) و الثايرونين ثلاثي اليود (T4) فسيولوجياً بنقص مستويات الثيروكسين في الدورة الدموية، مما يعيق تدفقهما الحيوي إلى الأنسجة المحيطية. تنشأ هذه الحالة غالباً نتيجة تدمير نسيجي للغدة أو خلل في المحور الوطائي-النخامي المتحكم في الإشارات التحفيزية Hypothalamic-Pituitary Axis [2]. ويؤدي استمرار هذا القصور فسيولوجياً إلى تثبيط عملية الإباضة واختلال الأيض العام. ومع تزايد الآثار الجانبية التراكمية للعلاجات الكيميائية، توجهت الأبحاث نحو المستخلصات النباتية والمكملات الغذائية Zingiber كبدائل آمنة لاستعادة التوازن الهرموني [3].ويبرز الزنجبيل كعامل علاج نباتي ذو قيمة فسيولوجية عالية؛ نظراً لمحتواه Officinale الثري من المستقلبات الثانوية كالفينولات والفلافونويدات. وتعمل هذه المركبات على المستوى الخلوي كمضادات أكسدة قوية، مما يساهم في تحييد والجذور الحرة التي تتزايد في حالات (ROS) أنواع الأكسجين التفاعلية مكملاً حيوياً فعالاً DPP القصور الدرقي [4]. وبالمثل، يعد طلع نخيل التمر في تعزيز الخصوبة؛ حيث يحتوي على استرويدات نباتية وأحماض أمينية تعمل على تحسين الوظائف الفسيولوجية للمبيض وتنظيم إفراز الهرمونات الجنسية، مما يدعم تجدد الأنسجة المبيضية [5].تشير الدراسات السابقة ، ساهمت في رفع تركيزAshwagandha إلى أن التدخلات النباتية، مثل عشبة في مصل الدم [6]، بينما أثبتت الأبحاث على الزنجبيل قدرته على تخفيف T4 الأعراض الجهازية للقصور الدرقي وتحسين المؤشرات الأيضية [7]. وفي PTU المقابل، يسبب القصور الدرقي المستحث بعقار البروبيل ثيوراسيل تدهوراً في مخزون المبيض وانخفاضاً في أعداد الحويصلات البدائية والثانوية [8]. وهنا تبرز أهمية مضادات الأكسدة الطبيعية في الحد من ضرر الإجهاد التأكسدي، مما يحسن من نضج البويضات والتروية الدموية الرحمية [9]، .[10]فضلاً عن دور الزنجبيل في تحسين صورة الدهون المتضررة من خمول

كما تتمحور هذه الدراسة حول تقييم الفعالية الوقائية والعلاجية لكل من مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل في مواجهة القصور الدرقي المستحث تجريبياً، وذلك من خلال: إحداث قصور درقي كيميائي باستخدام عقار لتثبيط التخليق الهرموني.والتقييم الهرموني عن طريق Propylthiouracil التحقق من قدرة المركبات النشطة في النباتين على إعادة تنظيم مستويات الهرمونات الدرقية في المصل.والتحليل الوظيفي للمناسل من خلال دراسة الدور التعديلي للنباتين في ترميم اختلالات المبيض وحماية المحور التناسلي من التبعات الفسيولوجية لنقص الهرمونات الدرقي .

2.المواد وطرق العمل

1 .جمع وتحضير مستخلص جذور الزنجبيل(Zingiber officinale)

تم الحصول على جذور الزنجبيل الطازجة من السوق المحلي بمدينة سبها، ليبيا. خضعت العينات لعملية تنظيف دقيقة باستخدام مياه الشرب، تلتها عدة غسلات بالماء المقطر لضمان خلوها من الشوائب العالقة. قطعت الجذور إلى شرائح رقيقة وجففت في بيئة مظللة جيدة التهوية عند درجة حرارة (20-25°C)لمدة 20 يوماً بعيداً عن الأشعة الضوئية المباشرة لتجنب تحلل المركبات.بعد تمام الجفاف، سحق النبات بواسطة مطحنة كهربائية، تليها الغربلة للحصول على مسحوق ناعم متجانس، وحفظ في عبوات زجاجية معتمة محكمة الإغلاق. ولتحضير المستخلص المائي بجرعة 125mg/kg ، وزن 2.50 g من المسحوق باستخدام ميزان تحليلي حساس، وأذيب في 40 mlمن الماء المقطر المسخن إلى درجة الغليان، باتباع طريقة النقع الساخن .Hot Macerationاستمر النقع لمدة 18 ساعة، ثم نقى المستخلص بواسطة جهاز الطرد المركزي Centrifuge بسرعة 1000دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق لفصل الرواسب. جمع الراشح Supernatantفي أنابيب زجاجية معتمة لاستخدامه في التجربة.[11]

2.جمع وتحضير معلق طلع نخيل التمر(Phoenix dactylifera)

جمعت حبوب طلع النخيل DPP خلال شهر مارس 2021م [12]. جففت العينات في الظل، ثم نقيت من القشور وغربلت باستخدام قماش (شاش) ناعم لضمان النقاء، وحفظت في أوعية معتمة مبردة .

حضر المعلق المائي يومياً لضمان استقرار المركبات الحيوية بجرعة 120 mg/kg، وذلك بوزن 0.19 من الطلع وإذابته في 16.4 من الماء المقطر. وضع المزيج على محرك مغناطيسي Magnetic Stirrer لمدة 10 دقائق لضمان التجانس التام، ثم رشح المحلول وحفظ مبرداً حتى وقت الاستخدام.[13]

3 .التصنيف النباتي Botanical classification

تمت عملية التصنيف والتحقق العلمي للعينات النباتية (الزنجبيل وطلع النخيل عن طريق المعشبة النباتية Herbarium التابعة لقسم علم النبات بكلية العلوم، جامعة سبها.

4.الحيوانات المختبرية والتصميم التجريبي Experimental Animals and Design

أجريت الدراسة على 50 من إناث الجرذان البيضاء من سلالة Western Albino، تراوحت أوزانها بين 160 وو 189 g. تم إيواء الحيوانات في ظروف بيئية قياسية من حيث الإضاءة ودرجة الحرارة، مع توفير التغذية والمياه بشكل حر.

5.إحداث القصور الدرقي التجريبيInduction of Hypothyroidism

تم استحداث حالة القصور الدرقي كيميائياً باستخدام عقار Propylthiouracil (PTU)إنتاج شركةAdmeda Arzneimittel GmbH ، ألمانيا). أعطي العقار عن طريق التجريع الفموي Oral Gavage بجرعة يومية مقدارها 10 mg/kg لمدة 30 يوماً. تم التأكد من نجاح الاستحداث المرضي بعد مرور 3 أيام من بدء التجريع[14]، من خلال رصد الانخفاض

الفسيولوجي في مستويات T3 و T4 المصلية، ترافقاً مع الارتفاع التعويضي في هرمون TSH.[20]

6.توزيع المجموعات التجريبية:

قسمت الحيوانات عشوائياً إلى 5 مجموعات متساوية (n=10) لكل مجموعة (وفق التصميم التالي:

-المجموعة الضابطة السالبة (Control): حيوانات سليمة لم تخضع لأي استحداث مرضي.[15]

-المجموعة الضابطة الموجبة (PTU): حيوانات مستحثة بالقصور الدرقي (mg/kg10)دون علاج.[16]

-مجموعة الزنجبيل (PTU + ZO): حيوانات مستحثة عولجت بمستخلص الزنجبيل (mg/kg125) فموياً لمدة 30 يوماً.[17]

-مجموعة طلع النخيل (PTU + DPP): حيوانات مستحثة عولجت بمعلق الطلع (120mg/kg) فموياً لمدة 30 يوماً.[18]

-مجموعة التآزر (PTU + ZO + DPP): حيوانات مستحثة عولجت بمزيج الزنجبيل والطلع معاً بنفس الجرعات المذكورة أعلاه.[19]

7.جمع العينات والتحاليل البيوكيميائية

بعد انقضاء فترة التجربة (4 أسابيع)، خدرت الحيوانات باستخدام الكلوروفورم. جمعت عينات الدم مباشرة عبر الوخز القلبي Cardiac Puncture، وحفظت في أنابيب فصل المصل Serum Separating Tubes. تم قياس تركيزات هرمونات T3 و T4 باستخدام تقنية التألق الكيميائي عبر جهاز Maglumi-800. عقب ذلك، تم استئصال المبايض جراحياً، وتنقيتها من الأنسجة الدهنية المحيطة، وغسلها بمحلول الملح الفسيولوجي (Normal Saline)لإزالة العوالق الدموية، ثم سجلت أوزانها بدقة باستخدام ميزان حساس لتقييم التغيرات في الوزن النسبي للأعضاء.[21]

8.التحليل الإحصائي Statistical Analysis

عولجت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS (الإصدار 20). تم طبق تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA) متبوعاً باختبار أقل فرق معنوي (LSD) واختبار (F-test) للمقارنة بين المجموعات. اعتبرت النتائج ذات دلالة إحصائية عند مستوى احتمالية $P < 0.05$.

3.النتائج

أ.التحليل النوعي للمستقلبات الثانوية Qualitative Phytochemical Screening

كشف المسح الكيميائي النباتي الأولي لمستخلص الزنجبيل (ZO) ومعلق طلع النخيل (DPP) عن وجود تنوع غني في المستقلبات الثانوية ذات الفعالية الفسيولوجية. كما يوضح الجدول (1)، أظهر الزنجبيل وفرة عالية (+++) في الفينولات، القلويدات، والصابونينات، بينما تميز طلع النخيل بوفرة ملحوظة (+++) في الفلافونويدات والاسترويدات النباتية .(Phytoestrogens) ويعد هذا التباين الكيميائي أساساً للتآزر الوظيفي في حماية الأنسجة المبيضية والدرقية

جدول1:. الفحص النوعي للمستقلبات الثانوية في ZO وDPP

المستقلب الثانوي	مستخلص الزنجبيل (ZO)	معلق طلع النخيل (DPP)
الفينول	+++	++
الفلافونويد	++	+++
القلويدات	+++	++
الصابونيات	+++	++
الأسترويدات النباتية	+	+++
الجلاكوسيدات	++	++

وفرة (+++)، معتدل(++)، قليل(+) ZO: zingiber officinale, DPP :data, palm poll

ب. التحليل الكمي للمحتوى الفينولي والفلافونويدي Quantitative Analysis

تم تقدير المحتوى الكلي للفينولات والفلافونويدات باستخدام الطرق الطيفية، وبالاستناد إلى منحنيات المعايرة القياسية لكل من حمض الجاليك والكيرسيتين

-التقدير الكمي للفينولات:(Total Phenolic Content - TPC) أظهرت النتائج أن المحتوى الفينولي الكلي في مستخلص الزنجبيل سجل 4.43 mg/g GAE ، بينما سجل في طلع النخيل 0.94 mg/gGAE تم حساب هذه القيم بناءا على منحنى معايرة حمض الجاليك (جدول2) الذي أظهر ارتباطاً خطياً قوياً بمعامل تحديد.R2 = 0.999

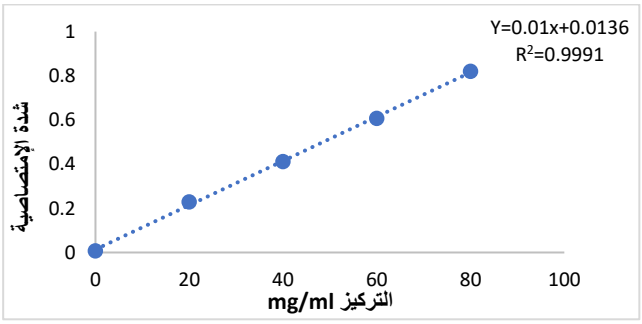
-التقدير الكمي للفلافونويدات:(Total Flavonoid Content - TFC) سجل معلق طلع النخيل محتوى فلافونويدياً أعلى بلغ 6.3 mg/g QE مقارنة بالزنجبيل الذي سجل 3 mg/g QE. استخلصت هذه النتائج من منحنى معايرة الكيرسيتين (شكل 2) الذي حقق دقة إحصائية بمعامل تحديد R2 = 0.991

ج.منحنيات المعايرة القياسية Standard Calibration Curves

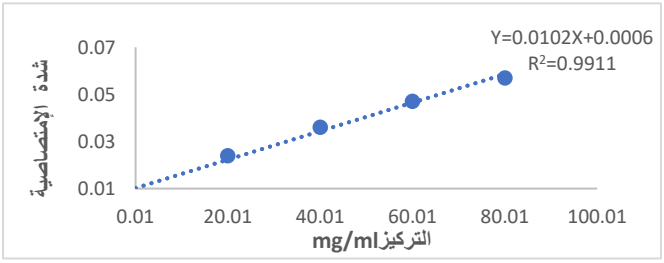
تم إعداد منحنيات المعايرة باستخدام خمسة تراكيز متسلسلة 20, 40, 60, 80, 100 ($mu g/ml}$) لكل من حمض الجاليك (Gallic acid) والكيرسيتين (Quercetin).

شكل :(1) يوضح العلاقة الخطية بين شدة الامتصاصية الضوئية وتركيز الفينولات، مما يؤكد دقة التقدير الكمي للمركبات المستخلصة.

شكل :(2) يمثل منحنى معايرة الفلافونويدات، حيث تم استخراج معادلة الانحدار الخطي لحساب التراكيز المجهولة في عينات الدراسة بدقة عالية.



شكل1: منحنى التقدير الكمي للفينولات



شكل 2: منحنى التقدير الكمي للفلافونويدات

د.تأثير مستخلص جذور الزنجبيل و معلق طلع النخيل على وزن المبيض

أدى إعطاء العقار بجرعةPTU 10mg\Kg إلى انخفاض معنوي حاد $P < 0.05$ في متوسط وزن المبيض0.05 0.21 ± مقارنة بمجموعة الضابطة السالبة 0.14±0.74 كما هو مبين في جدول. (2)

كما سجلت المجموعة المعاملة بـ الزنجبيل بتركيز 125 mg\kgتحسناً

جوهرياً، حيث ارتفع وزن المبيض بشكل معنوي ليصل إلى 0.44± 0.19 مقارنة بمجموعة..PTU

أظهرت النتائج أن استخدام طلع النخيل بجرعة mg\kg120 أدى إلى زيادة معنوية في وزن المبيض 0.36± 0.09 مقارنة بمجموعة. PTU

عند الجمع بين الزنجبيل وطلع النخيلDPP + ZO ، لوحظ وجود تحسن معنوي في الوزن 0.27± 0.04) مقارنة بمجموعةPTU ، إلا أن هذا التحسن كان أقل حدة من استخدام كل مستخلص على حدة، مما قد يشير فسيولوجياً إلى نوع من التداخل في ميكانيكية الامصاص أو التنافس على المستقبلات النسيجية عند هذه الجرعات المركبة.

جدول2: تأثير مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل على وزن المبيض (mg).

المجموعة التجريبية	الجرعة (mg/kg)	وزن المبيض (Mean ± SD)
الضابطة السالبة	-	0.1 4 ±0.74[a]
الضابطة الموجبة PTU	10	0.0 5 ±0.21[b]
الزنجبيل ZO	125	0.19 ±0.44[c]
طلع النخيل DPP	120	0.09 ±0.36[d]
التآزرZO + DPP	120 + 125	0.04 ±0.27[e]

هـ.تأثير مستخلص الزنجبيل ومعلق النخيل على هرمونات القصور الدرقي

أدى تجريع الجرذان بعقار Propylthiouracil إلى انخفاض معنوي حاد (P < 0.05)في تركيز هرمونات الغدة الدرقية مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبةفسيولوجياً.

كما سجلت المجموعة المجرعة بالزنجبيل 125 mg/kg ارتفاعاً معنوياً كبيراً في مستوى هرمون 10.10 ± 0.41T4 ، حيث نجح المستخلص في استعادة المستويات الطبيعية للهرمون لتقترب من المجموعة الضابطة السالبة دون وجود فرق معنوي بينهما. يعزى ذلك إلى غنى الزنجبيل بالمركبات الفينولية مثل الـ Gingerols التي تعمل كمحفزات للمحور الهيبوثلامس-النخامي-الدرقي، مما يعزز من إفراز الهرمونات ويحمي خلايا الغدة من التلف التأكسدي الناتج عنPTU.

أظهرت المجموعات المعاملة بطلع النخيل 120 mg/kg ومجموعة التآزر استجابة إحصائية متقاربة فيما بينها؛ حيث ارتفعت مستويات T3 معنوياً مقارنة بمجموعة القصور الدرقي PTU لتصل إلى حالة من الاستقرار الفسيولوجي مقارنة بالضابطة السالبة. ومع ذلك، ظل تركيز هرمون T4 في هاتين المجموعتين منخفضاً مقارنة بالزنجبيل ..

جدول3: تأثير مستخلص الزنجبيل ومعلق النخيل على هرمونات القصور الدرقي

المجموعات التجريبية	الجرعة (mg/kg)	هرمون T3 (ng/ml)	هرمون T4 (µg/dl)
الضابطة السالبة	-	0.52±0.70[a]	0.027±10.22[a]
الضابطة الموجبة PTU	**10**	0.013±0.26[b]	0.89±1.60[b]
الزنجبيل ZO	**125**	0.17±0.51[c]	0.41± 10.10[a]
طلع النخيل DPP	**120**	0.18±0.32[d]	0.00±1.00[b]
التآزر ZO + DPP	**120 + 125**	0.32±0.32[d]	0.00±1.00[b]

4. المناقشة

بينت نتائج الدراسة الحالية أن اعتلال الوظائف التناسلية والعقم الناتج عن القصور الدرقي يمر بمراحل فسيولوجية متتابعة؛ تبدأ بانخفاض هرمونات المبيض وقصور الغدد الجنسية، تليها اضطرابات هيكلية في محور تحت المهاد-النخامية-المناسلHPG Axis ، وصولاً إلى اعتلال نسيجي في المبيض ناتج عن تفاقم حالة الإجهاد التأكسدي .[22] Oxidative Stress ونظراً لغنى النباتات الطبية بالمستقلبات الثانوية ومضادات الأكسدة، فقد ثبتت فعاليتها في ترميم هذه الاختلالات الناتجة عن القصور الدرقي.[23]

أولاً: التغيرات في وزن المبيض

سجلت المجموعة الضابطة الموجبة PTU انخفاضاً معنوياً في وزن المبيض مقارنة بالسالبة، وهو ما يتوافق مع نتائج [24]. ويرجع هذا الضمور فسيولوجياً إلى تراجع إفراز الهرمونات الجنسية التي بدورها تؤدي إلى تثبيط نضوج الحويصلات المبيضية ونقص أعدادها. وإن اضطراب البيئة الهرمونية، لا سيما انخفاض مستويات هرمون LH ونقص مستقبلات الجلوبيولين المرتبط بالهرمونات الجنسية (SHBG) نتيجة القصور الدرقي، يسبب تغييراً سلبياً في البنية الهيكلية للمبيض، مما يفسر فقدان كتلته الوزنية وهذا الإنخفاض في الوزن راجع إلى اضطراب في تنظيم المحور الوطائي–النخامي–المبيضي، حيث يؤدي نقص هرمونات الغدة الدرقية إلى إعاقة تطور ونضج الحويصلات المبيضية، فضلًا عن تقليل التروية الدموية للأنسجة التناسلية، مما ينعكس سلبًا على الكفاءة الفسيولوجية للمبيض [25].في المقابل، أحدث مستخلص الزنجبيل (ZO) تحسناً معنوياً في وزن المبيض. ربما السبب هو المحتوى العالي من مضادات الأكسدة الفعالة مثل الـ (Gingerols 6, 8, 10) والقلويدات والفلافونويد، والتي تلعب دوراً محورياً في تنشيط عملية تكوين الحويصلات Folliculogenesis وتسريع تمايز الحويصلات البدائية والابتدائية وصولاً إلى النضج، بالإضافة إلى غناه بالأحماض الأمينية والفيتامينات الداعمة لنمو الأنسجة، وهو ما يتسق مع دراسات [26] التي أوضحت أن الخصائص المضادة للأكسدة للزنجبيل تؤول إلى وفرة المركبات الفينولية والتي تسهم في تعزيز منظومة الدفاع التأكسدي الخلوية والحد من فرط إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية (ROS) الناتج عن التعرض لPTU ، مما يساعد في الحفاظ على الاتزان التأكسدي داخل الأنسجة. في المقابل، يفسر التأثير التنظيمي لطلع النخيل على الوظيفة التناسلية بارتفاع محتواه من الفلافونويدات والمركبات الستيرويدية، التي تمارس نشاطًا شبيهًا بالهرمونات(Hormone-like activity) ، حيث تتفاعل مع المستقبلات الهرمونية وتسهم في تعديل المحور الوطائي–النخامي–المبيضي، مما يدعم استعادة التوازن الهرموني ووظيفة المبيض..أما مجموعة طلع النخيلDPP ، فقد أظهرت زيادة معنوية في وزن المبيض، ربما تعود إلى محتواها العالي بالأستروبدات النباتية Phytoestrogens مثل الإسترون والإستراديول، والتي تزيد من أعداد الجسيمات الصفراء والحويصلات. كما أن وجود الجليكوسيدات والمعادن حفز إفراز الهرمونات الجنسية، مما عزز الكتلة النسيجية للمبيض،، وهذا راجع إلى احتواء طلع النخيل على مركبات شبيهة بالإستروجين (Phytoestrogens) بالإضافة إلى مجموعة من الفيتامينات التي تعزز الانقسام الخلوي ونضج الحويصلات المبيضية، مما يقلل من تأثير PTUعلى الأنسجة المبيضية. وهو ما يطابق نتائج [27]. وفي مجموعة التآزر، ساهمت مركبات الزنجبيل Shogaol و Paradolمع الأحماض الفينولية وفيتامينات B-Complex المتواجدة في الطلع في تحقيق زيادة وزنية معنوية، مما يؤكد التكامل الكيميائي بين المادتين في دعم الصحة الإنجابية ويوؤل ذلك إلى أن المركبات الفينولية في الزنجبيل تسهم في تعزيز التروية الدموية للمبيض وتحسين الديناميكية الوعائية، إلى جانب دورها الفعال في تقليل الإجهاد التأكسدي المرتبط بحالات القصور الدرقي، مما يدعم الحفاظ على السلامة الوظيفية للنسيج المبيضي.[28]

ثانياً: هرمونات المحور الدرقي(T3, T4)

يعمل عقار PTU كمثبط لإنزيمThyroid Peroxidase ، مما يؤدي إلى تثبيط أكسدة اليود وإنتاج هرمونات الغدة الدرقية، بالإضافة إلى تثبيط تحويل T4 إلى T3 في الأنسجة الطرفية، وهو ما تؤكده البيانات الموضحة في الجدول (3).وأظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في تراكيز T3 و T4 في مجموعةPTU ، ناتجاً عن قمع نشاط إنزيم Thyreoperoxidase وتثبيط إنزيم "5'-deiodinase"المسؤول عن التحويل الطرفي للهرمونات، مما أدى لخلل في نظام التغذية الراجعة لمحور.[29] (Pituitary-Thyroid Axis) وقد تميز الزنجبيل بقدرته الفائقة على رفع مستويات هذه الهرمونات معنوياً، حيث تعمل مركباته النشطة 6 gingerol-و 6 shogaol-كمنشطات لمحور الغدة النخامية-الدرقية عبر التغذية الراجعة، فضلاً عن دورها الوقائي في تحييد الجذور الحرة وحماية خلايا الغدة من الإجهاد التأكسدي.بينما لم تظهر مجموعتا الطلع والتآزر اختلافاً معنوياً واضحاً في مستويات T3 وT4 ؛ وقد يفسر ذلك بأن تآزر مركبات الفينول والفلافونويد في هذه المستخلصات قد يؤدي أحياناً إلى تثبيط جزئي لنشاط الثيروبيروكسيديز، أو أن الاستجابة الهرمونية في هذه المجموعات قد تتطلب مدة علاجية أطول أو جرعات أعلى لإحداث تغيير ملموس في تراكيز الهرمونات الدوارة، وهو ما يتفق مع ما فسرته نتائج.[30]

5.الإستنتاجات

الأثر السلبي لقصور الدرقية: أكدت الدراسة أن قصور الغدة الدرقية المستحث كيميائياً يؤدي إلى تدهور ملحوظ في كفاءة الجهاز التناسلي الأنثوي، يتجسد في الضمور الوزني للمبايض واختلال التوازن الهرموني لمحور تحت المهاد -النخامية والمبيض.

كفاءة الزنجبيل الاستثنائية: أثبت مستخلص الزنجبيل (ZO) تفوقاً فسيولوجياً واضحاً وقدرة عالية على استعادة المستويات الطبيعية لهرمونات الغدة الدرقيةT3 و T4وزيادة كتلة المبيض، مما يجعله خياراً علاجياً واعداً للحد من العقم المرتبط باضطرابات الدرقية.

الدور الداعم لطلع النخيل: أظهر معلق طلع النخيل (DPP) دوراً إيجابياً في دعم وزن المبيض بفضل محتواه من الأستارويدات النباتية، إلا أن تأثيره على هرمونات الغدة الدرقية كان محدوداً مقارنة بالزنجبيل.

التآزر الحيوي: أدى الدمج بين الزنجبيل وطلع النخيل إلى تحسين المؤشرات التناسلية، مما يشير إلى وجود تكامل كيميائي حيوي بين مضادات الأكسدة في الزنجبيل والمركبات الهرمونية في الطلع، رغم حاجته لضبط الجرعات لتحقيق استجابة هرمونية درقية أقوى.

6. التوصيات

الاستخدام الوقائي: من خلال نتائج هذه الدراسة نوصي بـ إستخدام مستخلص الزنجبيل كعامل مساعد في بروتوكولات علاج قصور الغدة الدرقية لتحسين الخصوبة وحماية الأنسجة المبيضية من الإجهاد التأكسدي.

دراسات الجرعة والزمن: نقترح إجراء بحوث مستقبلية لتقييم تأثير جرعات أعلى من طلع النخيل أو تمديد فترة المعالجة لتقييم أثرها طويل الأمد على هرمونات الغدة الدرقية.

التحليل النسجي: التوصية بإجراء دراسات هستولوجية (نسجية) دقيقة ومعمقة لمقارنة أعداد الحويصلات المبيضية في مراحلها المختلفة تحت تأثير هذه المستخلصات لتأكيد الآلية الفسيولوجية للنضج.

دراسة الجزيئيات: التوسع في دراسة التعبير الجيني Gene Expression للمستقبلات الهرمونية في المبيض لفهم كيفية تفاعل مركبات الزنجبيل والطلع على المستوى الفسيولوجي الجزيئي.

References

[1] Silva, N. M. J. F. Ocarino, and R. Serakides.2018. Thyroid hormones and female reproduction, Biology of Reproduction, vol. 99, no. 5, pp. 907–921, doi: 10.1093/biolre/ioy115.

[2] Wopereis., D. M. 2018.The relation between thyroid function and anemia: A pooled analysis of individual participant data, Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, vol. 103, no. 10, pp. 3658–3667, doi: 10.1210/jc.2018-00481.

[3] Taïbi, L. K. Ait Abderrahim, F. Helal, and K. Hadji. 2021. Ethnopharmacological study of herbal remedies used for the management of thyroid disorders in Algeria Saudi Pharmaceutical Journal, vol. 29, no. 1, pp. 43–52, doi:10.1016/j.jsps.2020.12.004.

[4] Prasad, S. Kumar, S. S. Vajpeyee, and V. Bhavsar.2012. To establish the effect of ginger-juice zingiber officinale (zingiberaceae) on important paeaneter of lipid profile. International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR), vol. 3, no. 4, pp. 352–356.

[5] Hassan, H. M. M. 2011.Chemical composition and nutritional value of palm pollen grains, Global Journal of Biotechnology & Biochemistry, vol. 6, no. 1, pp. 1–7,. S.

[6] Kumar, B. S.B. Singh, and N. Kumar. 2014.Physico-chemical and phytochemical investigation of plant sesbania sesban, Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, vol. 5, no. 1, pp. 110–117.

[7] Ashraf, M. H.Heydari, M. Shams, M. M. Zarshenas, A. Tavakoli, and M. Sayadi.2020. Efficacy of ginger supplementation in relieving persistent hypothyroid symptoms in patients with controlled primary hypothyroidism: A Pilot Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial, Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, vol:20, doi: 10.1155/2022/5456855.

[8] Meng, E. Rijntjes, H. J. M. Swarts, J. Keijer, and K. J. Teerds.2017. Prolonged hypothyroidism severely reduces ovarian follicular reserve in adult rats, Journal of Ovarian Research, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, doi: 10.1186/s13048-017-0314-7.

[9] Smits, R. Mackenzie-Proctor, K. Fleischer, and M. G. Showell.2018. Antioxidants in fertility: impact on male and female reproductive outcomes, Fertility and Sterility, vol. 110, no. 4, pp. 578–580, 2018, doi: 10.1016/j.fertnstert.2018.05.028.

[10] Bekkouch et al.2019. In Vitro Antioxidant and in Vivo Lipid-Lowering Properties of Zingiber officinale Crude Aqueous Extract and Methanolic Fraction: A Follow-Up Study, Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, vol:12, doi: 10.1155/2019/9734390.

[11] Manuhara, G. P. Mentari, L. U. Khasanah, and R. Utami.2018. Aqueous extract composition of spent ginger (Zingiber officinale var. Amarum) from essential oil distillation, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 333, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/333/1/012069.

[12] Saleh, D. Kokoszyński, M. Abd-Allah Mousa, and A. Abdel-Kareem Abuoghaba.2021. Effect of date palm pollen supplementation on the egg production, ovarian follicles development, hematological variables and hormonal profile of laying hens Animals, vol. 11, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: 10.3390/ani11010069.

[13] Mehraba.2014.Effects of date palm pollen (Phoenix dactylifera L.) and Astragalus ovinus on sperm parameters and sex hormones in adult male rats," Iranian Journal of Reproductive Medicine, vol. 12, no. 10, pp. 705–712, 2014.

[14] Al-Asmari, M. S. Al-Said, R. Abbasmanthiri, A. Al-Buraidi, K. E. Ibrahim, and S. Rafatullah.2020. impact of date palm pollen (Phoenix dactylifera) treatment on paracetamol-induced hepatorenal toxicity in rats, Clinical Phytoscience, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s40816-020-0151-x.

[15] Sompila, A. W. G.2021. T.Evaluation of some secondary metabolites and determination of the antioxidant potential of different extracts from the Plant of Pteridium aquilinum American Journal of Analytical Chemistry, vol. 12, no. 12, pp. 506–519, doi:

10.4236/ajac.2021.1212032.
[16] Singh, S.V. Panda, S. Sudhamani, and P. Dande.2020. Protective effect of a polyherbal bioactive fraction in propylthiouracil-induced thyroid toxicity in ratsby modulation of the hypothalamic–pituitary–thyroid and hypothalamic–pituitary–adrenal axes, Toxicology Reports, vol. 7, no. July pp. 730–742, doi: 10.1016/j.toxrep.2020.06.002.
[17] Farhadi, S. N. Khatamsaz, M. Shojaeifard, H. Kargar-jahromi, and Z. Khabbaz.2014. "Effects of administration of hydro-alcoholic extract of ginger (Zingiber officinale) on blood serum cations (Mg, Na +, K+, Ca2 +) and the sex ratio of male and female newborn Wistar rats, Journal of Biology and Today's World, vol. 3, no. 7, pp. 157–161, 2014, doi: 10.15412/j.jbtw.01030704.
[18] Elberry et al., A. A.2011. Anti-inflammatory and antiproliferative activities of date palm pollen (Phoenix dactylifera) on experimentally-induced atypical prostatic hyperplasia in rats, Journal of Inflammation, vol. 8, no. 1, p. 40, 2011, doi: 10.1186/1476-9255-8-40.
[19] Otunola and A. J. G. A.Afolayan.2017. Assessment of oral safety profile of aqueous extract blend of three medicinal spices in Wistar rats Tropical Journal of Pharmaceutical Research, vol. 16, no. 1, pp. 91–99, 2017, doi: 10.4314/tjpr.v16i1.12.
[20] Panda, M. Singh, A. Kar,and S. Biswas.2022. Regulation of PTU-induced hypothyroidism in rats by caffeic acid primarily by activating thyrotropin receptors and by inhibiting oxidative stress Phytomedicine Plus, vol. 2, no. 3, p. 100298, 2022, doi: 10.1016/j.phyplu.2022.100298.
[21] Pan, P. Y. Li, P.Yuan, Q. Qiu, and D.2016. Yang, Successful live birth in a woman with resistant ovary syndrome following in vitro maturation of oocytes, Journal of Ovarian Research, vol. 9, no. 1, , doi: 10.1186/s13048-016-0263-6.
[22] Shubhashree, and S. B, V., M. N.2017. "Regional ayurveda research institute for metabolic disorders," Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine, vol. 3, no. 1, pp. 48–52.
[23] Mohammed., M.2022. "Effect of carbimazole on the structure of the ovary of the adult albino rat," Al-Azhar Medical Journal, vol. 51, no. 1, pp. 689–708, 2022, doi: 10.21608/amj.2022.212680.
[24] Baloch, M. A. Alamgir, M. B. A. Khurram, and M. Hidayat.2019. "Infertility in hypothyroid wistar rats," Pakistan Journal of Medical and Health Sciences, vol. 13, no. 1, pp. 85–86, 2019.
[25] Saran, S.2016. "Effect of hypothyroidism on female reproductive hormones," Indian Journal of Endocrinology and Metabolism, vol. 20, no. 1, pp. 108–113, 2016, doi: 10.4103/2230-8210.172245.
[26] Allan, C. M.2006. "Follicle-stimulating hormone increases primordial follicle reserve in mature female hypogonadal mice," Journal of Endocrinology, vol. 188, no. 3, pp. 549–557, 2006, doi: 10.1677/joe.1.06614.
[27] Tohma, İ. H. Gülçin, E. Bursal, A. C. Gören, S. H. Alwasel, and E. Köksal.2017. "Antioxidant activity and phenolic compounds of ginger (zingiber officinale rosco.) determined by HPLC-MS/MS, Journal of Food Measurement and Characterization, vol. 11, no. 2, pp. 556–566, 2017, doi: 10.1007/s11694-016-9423-z.
[28] Hammed, A. M. S. Jawad, N. J. Al-Khafaji, and A. A. Hassan.2012. Effect of date palm pollen suspension on ovarian function and fertility in adult female rats exposed to lead acetate, Divala Journal of Medicine, vol. 3, no. 1, pp. 90–96, 2012.
[29] Brady, J. K. A. Long, H. C. Liu, and T. E. Porter.2020. Characterization of hypothalamo–pituitary–thyroid axis gene expression in the hypothalamus" Poultry Science, vol. 100, no. 4, p. 100928, 202, doi: 10.1016/j.psj.2020.12.026.
[30] Sun.2018. J.Effect of hypothyroidism on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis and reproductive function of pregnant rats, BMC Endocrine Disorders, vol. 18, no. 1, pp. 1–14, 2018, doi: 10.1186/s12902-018-0258-y.