------مجلة علوم الرافدين، المجلد 25، العدد 2، ص13-25، 2014------

الدور الوقائي للزنجبيل في الحد من تأثير الطعام المجهد بإشعاع الموجات الدقيقة على بعض هرمونات السخد في الفئران البيض الحوامل

نور صبحي الطائي
قسم علوم الحياة
كلية العلوم
جامعة كويه

جنان حسيب عبدالفتاح
قسم علوم الحياة
كلية العلوم
جامعة الموصل

(أستلم 29 / 4 / 2013 ؛ قُبل 10 / 6 / 2013)

الملخص

أجريت هـذه الـدراسـة لمحاولـة تـوضيح بعض جوانب تأثير تنـاول الطعـام المجهـد بإشـعاع الموجات الدقيقة على بعض هورمونات السخد في الحوامل ودور نبات الزنجبيل *Zingiber officinale* فـي الحد من هذه التأثيرات. استخدمت 100 أنثى فأر حامل من نوع *Mus musculus* بأعمار تتراوح بين (14- 10) اسبوعاً وبأوزان (25 ± 2) غم قسمت على 10 مجاميع، شملت مجموعة السيطرة وتسع مجاميع تجريبية بواقع 10 فئران/مجموعة. تم استخدام الزنجبيل على شكل مستخلص مائي بتركيز 1000 ملغم/كغم من وزن الجسم. وكانت فترة المعاملة ابتداء من اليوم الأول وحتى اليوم الثامن عشر من الحمل، حيـث تـم تخـدير الحيوانات وسحب 2 مل دم من وريد محجر العين لتقدير تركيز هرموني الاستروجين والبروجستيرون فـي مصل الدم.

بينت نتائج الدراسة أن تناول الطعام المجهد بإشعاع الموجات الدقيقة يسبب انخفاضا معنويا في تركيـز هرمون الاستروجين وارتفاعا معنويا أيضا في تركيز هرمون البروجستيرون في مصل الـدم مقارنـة مـع مجموعة السيطرة. في حين كان للمعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل كفاءة في الحد من تـأثيرات الطعـام المجهد بالإشعاع حيث أظهرت النتائج ارتفاعاً في تركيز الأستروجين وانخفاضاً في تركيز البروجـستيرون مقارنة مع المجاميع المعاملة بالطعام المجهد بالإشعاع فقط.

الكلمات الدالة: زنجبيل، الموجات الدقيقة، هرمون الاستروجين، هرمون البروجستيرون.

The Protective Role of Ginger in Limiting the Effect of Stressed Food with Microwaves Radiation on some Placental Hormones on Pregnant White Mice

Noor S. Al-Taee
Department of Biology
College of Science
University of Koya

Janan H. Abdul-Fattah
Department of Biology
College of Science
University of Mosul

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of the consumption of stressed food with microwaves radiation on some placental hormones in pregnant mice and the role of ginger *Zingiber officinale* in reducing this effect. 100 *Mus musculus* pregnant mice at age (10-14) week and (25±2)gm weight, were divided into 10 groups, included control and nine experimental groups, 10 mice\group. Ginger was used as aqueous extract with concentration (1000mg\kg) body weight. The period of treatment 18 days starting from the 1st day until the 18th day of pregnancy. Animals anesthetized and drawn (2ml) of blood from the orbital eye to measure the concentration of estrogen and progesterone hormone in blood serum.

The results showed that stressed food with microwaves radiation causes decreasing of estrogen concentration and an increase in progesterone concentration in blood serum in comparison with the control group. While the treatment with aqueous extract of ginger was efficient in limiting the effects of stressed food with radiation as increasing in estrogen concentration and decrease in progesterone concentration comparing with the groups treated with the stressed food with radiation.

Keywords: ginger, microwaves, estrogen hormone, progesterone hormone.

المقدمة

أصبحت الموجات الدقيقة Microwaves (MW) جزءاً من حياتنا، فهي تستخدم أساساً في البث التلفزيوني والرادار والاتصالات عن بعد مثل الهواتف الجوالة وفي المطبخ لطهي الطعام (WHO, 2013)، وفي الدراسات الطبية لتشخيص بعض أمراض السرطان وبعض أنواع الالتهابات (Polivka, 1995). يستخدم فرن MW أشعة الموجات الدقيقة لتسخين الطعام الموضوع داخل الفرن وبتردد (2.45GHz) وهذه الموجات عند هذا التردد تمتلك خاصيتين جعلتها أنسب من غيرها لملائمة هذا الغرض، فهي تمتص بواسطة جزيئات الماء والمواد الدهنية والسكرية وان هذه الأشعة تكسبها طاقة تجعلها تتذبذب بدرجة كبيرة وتتصادم مع بعضها البعض وتنتج حرارة التسخين اللازمة لطهيها، وتمر من خلال الزجاج والورق والسيراميك والفخار وتنعكس على الأسطح المعدنية مثل الألمنيوم (Ramaswamy *et al*., 1998).

تتغير طاقة الموجات الدقيقة في استقطابها من الموجب إلى السالب عند كل دورة موجية ثم تنعكس، وتحدث هذه التغيرات القطبية بلايين المرات عند كل ثانية، فالإشعاع الكهرومغناطيسي الناتج يجبر الذرات

والجزيئات والخلايا الموجودة ضمن الغذاء على أن تعكس القطبية (1-100) بليون مرة في الثانيـة، ولـيس هناك ذرات أو جزيئات أو خلايا في أي نظام عضوي قادرة على مقاومة مثل هذه القوة التدميرية لأي فتـرة زمنية (Buffler, 1993)، فقد وجد إن تسخين الأطعمة في فرن MW يؤثر على المكونات الغذائية ويـؤدي إلى تكوين مكونات تختلف اختلافـاً كبيراً عن مكونات الأطعمة المسخنة في الأفران التقليدية وتكـوين مـا يعرف بالجذور الحرة Free Radicals بكميات كبيرة والتي يمكن أن تتكون في الأطعمـة عنـد تعرضـها لـMW وبالأخص عند الوصول إلى درجات حرارية عالية (Albi *et al.*, 1997). وتعرف الجذور الحـرة على أنها مركبات كيميائية فعالة جداً تمتلك واحداً من الالكترونات غير المـشبعة فـي غلافهـا الخـارجي، ويمكنها أن تتفاعل مع الجزيئات الحيوية مسببة تحطيـم الأنسجة المحتوية عليها (Buter *et al.*, 2000). كما أن الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث من الهاتف النقال يؤذي أنسجة الأجنة والحامل في الجـرذان وأجنـة الدجاج على التوالي (El-Sayed *et al.*, 2011; Zareen *et al.*, 2009).

لقد حمانا الله سبحانه وتعالى بأنظمة دفاعية تلعب دوراً مهماً في مقاومة التأثير الضار للجذور الحـرة المتكونة في الجسم باستمرار تدعى مضـادات الأكسدة Antioxidants، ولكن أي اضطراب في التوازن بين المواد المؤكسدة Peroxidants والتي تشمل الأصناف الفعالة للأوكسجين وبين الأنظمة الدفاعية لمـضادات الأكسدة Antioxidant Defense Systems يؤدي إلى تولد حالة تعرف بالإجهـاد التأكـسدي Oxidative Stress (Dickinson *et al.*, 2003)، والذي يمكن اعتماده تفسيراً منطقياً لآلية حدوث المرض وموت الخلايا (Demir *et al.*, 2003). ولقـد تركـزت معظـم الدراسات الحديثة على النباتات الطبية ودور مـضـادات الأكسـدة للوقاية من الإجهاد التأكسدي الناتج من تفاعـلات الجذور الحرة في عـدد من الحالات المرضـية وحماية الوظائف الحيوية للخلايا، وقد اظهرت الدراسات الحديثة ان للزنجبيل تأثيرا مضادا للأكسدة لاحتوائه على العديد مـن الفيتامينات والعناصر المعدنية مثـل فيتامين C و B_6 و A وعنصر الكالسيوم والمغنيسيوم لذا تم اختياره في الدراسة الحالية والتي تهدف إلى دراسة تأثير تناول الطعام المجهد بإشعاع MW بفتـرات زمنية مختلفة على بعض هورمونات السخد في الفئران الحوامل. فضلا عن معرفة دور الزنجبيل في الحـد من التأثيرات المرضية.

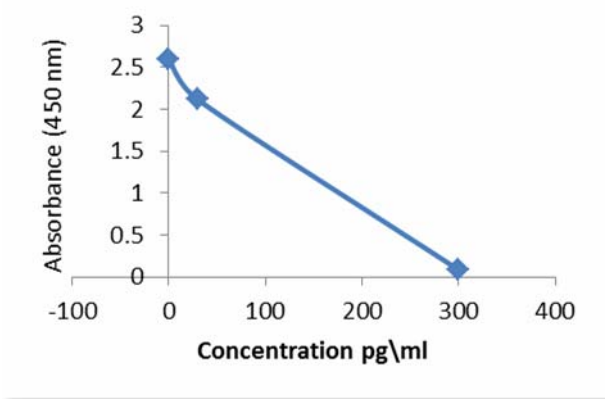
مواد البحث وطرائقه

تم الحصول على الفئران البيض من مختبر البحوث التجريبية في كلية الطب بجامعة الموصل, حيث تم اختيار الحيوانات بعمر (10 – 14) أسبوعا لكلا الجنسين، معدل أوزانها (25±2) غم، وجميعها بصحة جيدة. وضعت الإناث المهيأة للإخصاب مع الذكور بنسبة ثلاث إناث مع ذكر واحد في كل قفص بلاستيكي صغير عصراً، وتم التأكد من حصول التزاوج في صباح اليوم التالي بملاحظة السدادة المهبليـة الـصلبة Vaginal plug (Ozeki and Shirai, 1998). عزلت الحوامل التي امتلكت السدادة المهبلية بأقفاص بلاستيكية منفصلة مع كتابة تاريخ التزاوج وعد يوم التزاوج هو اليوم صفر من الحمل واليوم الذي يليه هو اليـوم الأول مـن

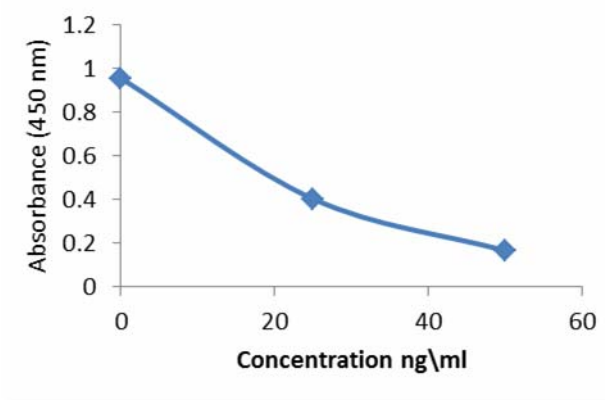
الحمل (Padmanabhan *et al.*, 1981). وتمت عمليتا التربية والتزاوج في قفص حديدي كبير مغلف بالنايلون السميك يحتوي على رفوف ودرجة الحرارة داخل القفص تقريباً (25 °م) (عبد الفتاح، 2004)، والدورة الضوئية 12 ساعة ضوء و 12 ساعة ظلام يومياً. واستخدمت العليقة القياسية الخاصة بتغذية الفئران طعاماً قابلاً للمعاملة بإشعاع الموجات الدقيقة، وتم استخدام فرن الموجات الدقيقة المعروف محليا بفرن الميكروويف لتعريض العليقة للإشعاع وهو من إنتاج الشركة الألمانية:
Guangdong Galanz Enterprises Co. LTD, Germany. أما الزنجبيل فقد استخدم المستخلص المائي لمسحوق رايزوماته بتركيز (1000ملغم/مل) المحضر اعتمادا على Pandit وآخرون (1979). وقسمت الحوامل الى 10 مجاميع ضمت كل مجموعة 10 إناث حوامل كالاتي:

المجموعة الأولى (مجموعة السيطرة):
أعطيت العليقة القياسية غير المعرضة لـ MW وجرعت بالماء المقطر (Distilled water (D.W.
المجموعة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة:
أعطيت العليقة القياسية المعرضة لـ MW بتردد 2.45GHz وقوة 280 واط ولمدة 5 و10 و15 و20 دقيقة على التوالي، وجرعت بالماء المقطر.
المجموعة السادسة:
أعطيت العليقة القياسية غير المعرضة لـ MW وجرعت بالمستخلص المائي للزنجبيل جرعة 1000ملغم/كغم وزن جسم.
المجموعة السابعة والثامنة والتاسعة والعاشرة:
أعطيت العليقة القياسية المعرضة لـ MW بتردد 2.45GHz وقوة 280 واط ولمدة 5 و10 و15 و20 دقيقة على التوالي، وجرعت بالمستخلص المائي للزنجبيل جرعة 1000ملغم/كغم وزن جسم.

بعد تخدير الحيوانات بالإيثر(Padmanabhan *et al.*,1981)، في اليوم الثامن عشر من الحمل، تم سحب (2 مل) دم من وريد محجر العين لكل أنثى حامل بواسطة أنابيب شعرية دقيقة Capillary tube) (Timm, 1979). وضعت عينات الدم في أنابيب لا تحتوي على مادة مانعة للتخثر، ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي من إنتاج شركة REMI, India، على سرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 10 دقائق، وسحبت طبقة المصل باستخدام ماصة دقيقة Micropipette و نقلت إلى أنابيب جديدة وحفظت عند درجة -20°م لحين إجراء الفحوصات الهرمونية عليها. تم تقدير كل من هرمون الاستروجين والبروجستيرون في مصل الدم باستخدام عدة الفحص الجاهزة Kit من إنتاج شركة (BioCheck, Inc) وباستخدام تقنية الاليزا ELISA ،



الشكل1: المنحنى القياسي لتقدير تركيز هرمون الاستروجين في مصل الدم بطريقة الأليزا.



الشكل 2: المنحنى القياسي لتقدير تركيز هرمون البروجستيرون في مصل الدم بطريقة الأليزا.

وتمت القراءة عند الطول الموجي 450 نانوميتر خلال مدة 15 دقيقة باستخدام جهاز الأليزا من إنتاج شركة (Organon Teknika, Australia).

التحليل الإحصائي:

أجريت الاختبارات والتحاليل الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS (V.11.5)، وذلك بإجراء اختبارF للتعرف على وجود اختلافات إحصائية بين معاملات التجربة وذلك من خلال جدول تحليل التباين Analysis of Variance Table كما استخدم اختبار دنكن Duncan Test لقياس معنوية الفروقات بين المتوسطات وعدت النتائج معنوية عند مستوى احتمالية $P\geq0.05$ (Daniel, 2010).

النتائج

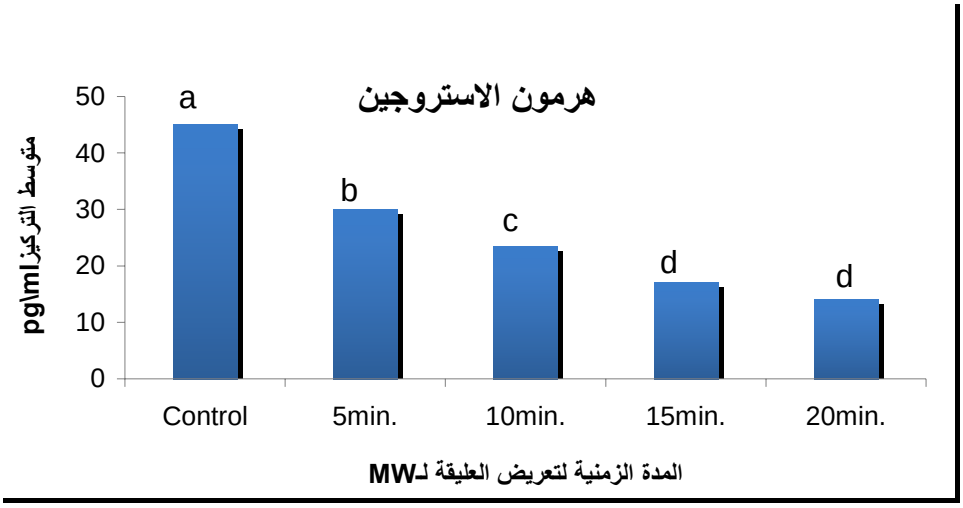
أشارت نتائج الدارسة الحالية إلى حدوث اختلاف في تركيز كل من هرمون الاستروجين والبروجستيرون في الفئران الحوامل في الأيام الأخيرة من الحمل. فقد أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في تركيز هرمون الاستروجين في مصل الدم في المجاميع المغذاة على علية معرضة لـ MW بفترات زمنية مختلفة (5، 10، 15 و20 دقيقة) مقارنة مع مجموعة السيطرة الجدول (1).

الجدول 1: التغيرات المرضية الحاصلة في معدلات تركيز كل من هرمون الأستروجين و البروجستيرون في مصل دم الفئران المغذاة على عليقة مجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة

المجاميع	المعدل ± الخطأ القياسي	
	الأستروجين pg\ml	البروجستيرون ng\ml
مجموعة السيطرة	45.0 ± 2.0 a	32.5 ± 1.5 a
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 5 دقائق	30.0 ± 2.0 b	44.5 ± 1.0 b
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 10 دقائق	23.5 ± 1.5 c	46.0 ± 3.0 b
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 15 دقيقة	17.0 ± 2.0 d	47.5 ± 1.5 bc
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 20 دقيقة	14.0 ± 1.0 d	54.2 ± 0.8 c

*** الأحرف المختلفة عموديا تدل على وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية $P \geq 0.05$.**

أما بالنسبة لاختبار المعنوية بين المجاميع المغذاة على عليقة معرضة لـ MW فقد تبين إن هناك فرقاً معنوياً بين المجموعة المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 5 دقائق والمجاميع المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 10 و15 و20 دقيقة. وبين المجموعة المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 10 دقائق والمجاميع المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 15 و20 دقيقة، بينما لم يكن هناك فرق معنوي بين المجموعة المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 15 دقيقة والمجموعة المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 20 دقيقة (الشكل 3).

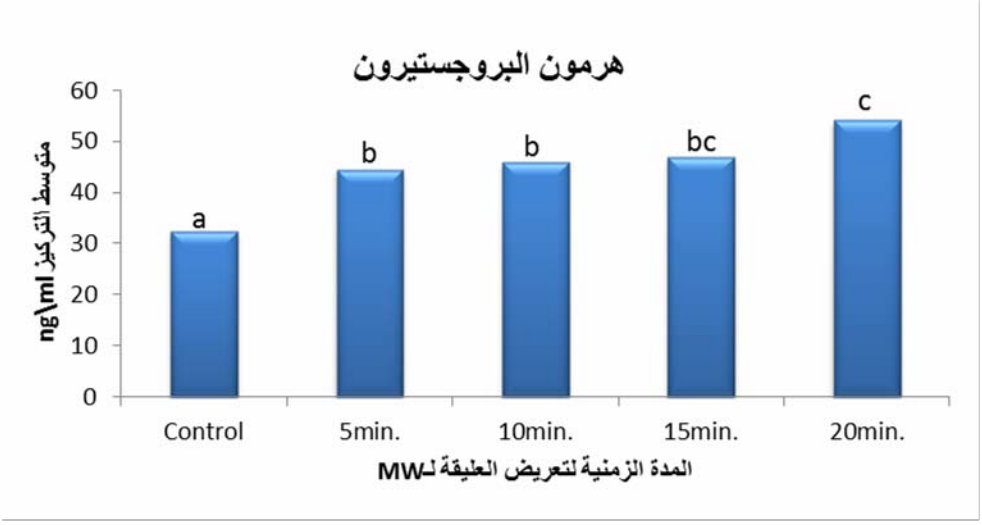


الشكل 3: مقارنة لمتوسط تركيز هرمون الاستروجين للمجاميع المغذاة على عليقة قياسية معرضة لـ MW بفترات زمنية مختلفة مع متوسط تركيزه في مجموعة السيطرة.

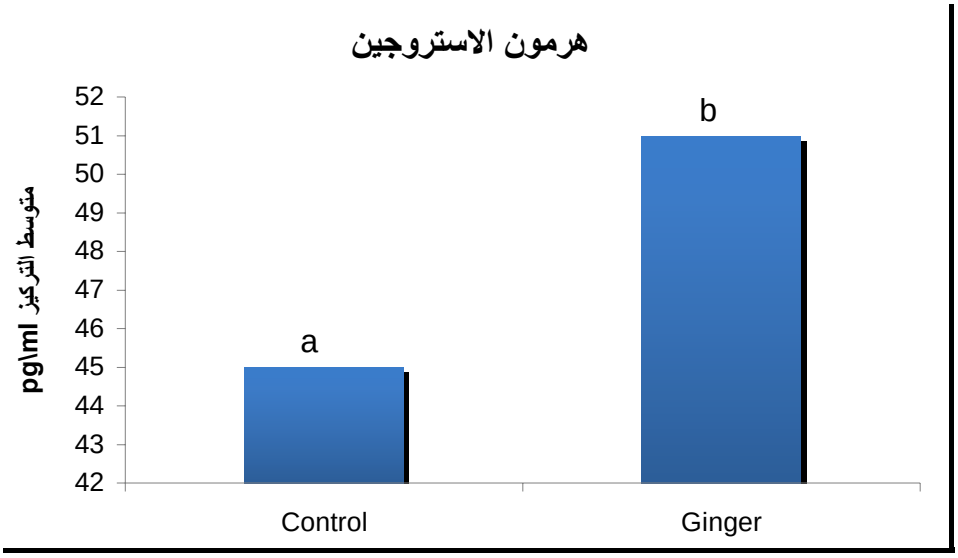
أمـا تركيـز هرمون البروجستيرون فـي مصل الدم فقـد أظهرت النتائج ارتفاعـاً معنويـاً فـي المجاميع المغذاة علـى عليقة معرضة لـ MW بالفترات الزمنيـة نفسـها مقارنة مع مجموعة الـسيطرة. وبالنسبة لاختبار المعنوية بين المجاميع الأربعة فقد تبين انـه ليس هناك فـرق معنوي بيـن المجاميـع المغذاة علـى عليقـة معرضـة لـ MW لمـدة 5 و10 و15 دقيقـة، وبيـن المجموعـة المغذاة علـى عليقة معرضـة لـ MW لمـدة 15 دقيقـة والمجموعة المغذاة علـى عليقـة معرضـة لـ MW لمدة 20 دقيقة، بينما كـان هناك فرق معنوي بيـن المجاميـع المغذاة علـى عليقـة معرضـة لـ MW لمـدة 5 و10 دقائق والمجموعـة المغـذاة علـى عليقـة معرضـة لـ MW لمـدة 20 دقيقة (الشكل 4).

كما أظهرت النتائـج ارتفاعـاً معنويـاً فـي تركيـز هورمون الاستروجيـن فـي مـصـل الـدم فـي المجموعـة المعاملة بمستـخلص الزنجبيـل المائي الجدول (2)، مقارنـة مـع مجموعة السيـطرة، (الشكل 5).

بينما أظهرت النتائـج ارتفاعـاً غيـر معنويـاً فـي تركيـز هورمون البروجستيرون فـي مـصـل الـدم فـي المجموعة المعاملة بمستخلص الزنجبيل المائي مقارنة مع مجموعة السيطرة (الشكل 6).



الشكل 4: مقارنة لمتوسط تركيز هرمون البروجستيرون للمجاميع المغذاة على عليقة قياسـية معرضـة لـ MW بفترات زمنية مختلفة مع متوسط تركيزه في مجموعة السيطرة.



الشكل 5: مقارنة لمتوسط تركيز هرمون الاستروجين للمجموعة المعاملة بالمستخلص المـائي للزنجبيـل جرعة 1000mg\kg B.W مع متوسط تركيزه في مجموعة السيطرة.

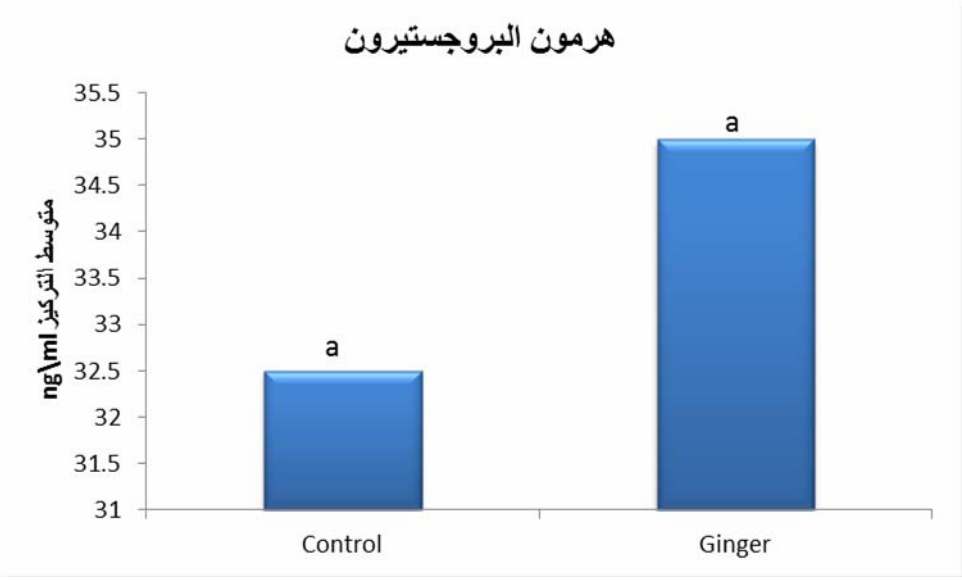
أظهرت النتائـج ارتفاعـاً معنويـاً فـي تركيـز هورمون الاستروجين فـي المجموعة المغذاة علـى عليقة معرضة لـ ـMW لمـدة 5 دقائق ومجرعة بمستخلص الزنجبيل المائي مقارنة مـع المجموعة المغذاة علـى عليقة معرضة لـ ـMW للمدة الزمنية نفسها حيث وصلت هـذه النسبة إلى المستوى الطبيعي لمجموعة السيطرة. وكان الارتفـاع معنوياً في المجاميع المغذاة على عليقة معرضـ ـ ـة للـ ـMW لمـ ـدة 10 و15 و20 دقيقة ومجـ ـ ـرعة بمسـتخلص الزنجبيل المائي مقارنة مـ ـع المجاميـ ـع المغذاة على عليقة معرضة لـ ـMW للفترات الزمنية نفسها لكنه لم يصل إلى المستوى الطبيعـ ـ ـي لمجموعة السيطرة (الشكل 7).

الجدول 2: تأثير المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل تركيز (1000 ملغم/كغم وزن جسم) فـي معـدلات تركيز كل من هرمون الأستروجين والبروجستيرون في مصل دم الفئران المغذاة علـى عليقـة مجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة

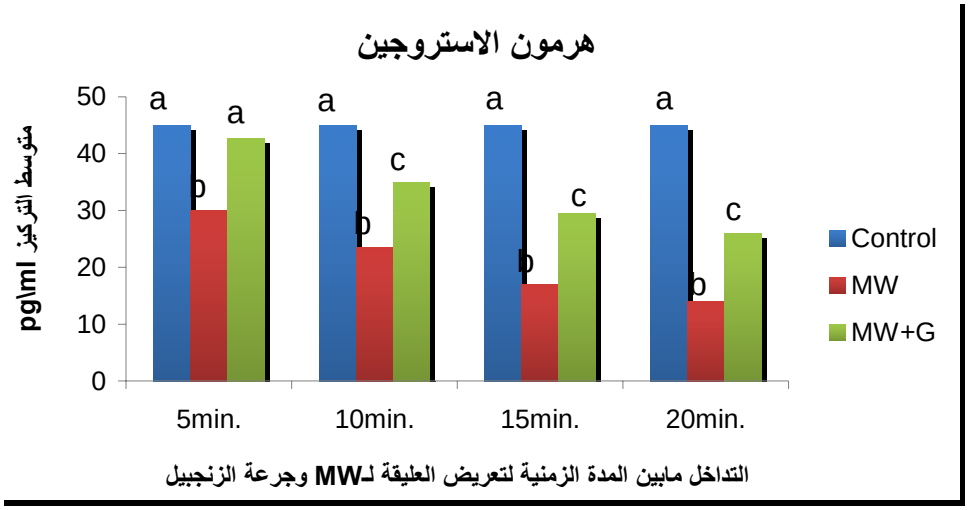
المجاميع	المعدل ± الخطأ القياسي	
	الأستروجين pg\ml	البروجستيرون ng\ml
مجموعة السيطرة	45.0 ± 2.0 a	32.5 ± 1.5 a
المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيل	51.0 ± 1.25 b	35.0 ± 2.0 a
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 5 دقائق + مستخلص الزنجبيل	42.75 ± 2.75 a	43.15 ± 0.55 b
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 10 دقائق + مستخلص الزنجبيل	35.0 ± 2.0 c	45.2 ± 0.8 b
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 15 دقيقة + مستخلص الزنجبيل	29.5 ± 1.5 c	46.4 ± 0.9 b
المجموعة المعاملة بالعليقة المجهدة بإشعاع الموجات الدقيقة لمدة 20 دقيقة + مستخلص الزنجبيل	26.0 ± 1.0 c	53.0 ± 1.0 b

* الأحرف المختلفة عموديا تدل على وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية $P \geq 0.05$.

أما تركيـ ـز هورمون البروجستيرون فقـد بينت النتائج انخفاضاً غير معنوياً لم يصل إلى المستوى الطبيعي لمجموعة السيطرة في المجاميع المغذاة على عليقة معرضة لـ ـMW لمـدة 5، 10، 15 و20 دقيقة ومجرعة بمستخلص الزنجبيل المائي مقارنة مع المجموعة المغذاة على عليقة معرضة لـMW بالفترات الزمنية نفسها (الشكل 8).



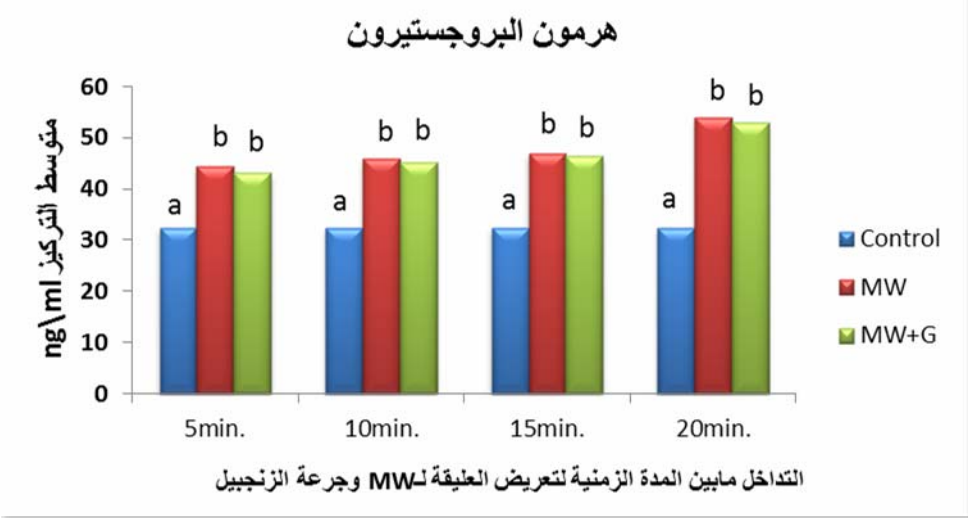
الشكل 6: مقارنة لمتوسط تركيز هرمون البروجستيرون للمجموعة المعاملة بالمستخلص المائي للزنجبيـل جرعة B.W 1000mg\kg مع متوسط تركيزه في مجموعة السيطرة.



الشكل 7: مقارنة لمتوسط تركيز هرمون الاستروجين للمجاميع المغذاة على عليقة قياسية معرضة لـMW بفترات زمنية مختلفة مع متوسط تركيزه للمجاميع المغذاة على عليقة قياسية معرضة لـMW بنفس الفترات الزمنية ومجرعة بالمستخلص المـائي للزنجبيـل جرعـة B.W 1000mg\kg ومتوسط تركيز الاستروجين لمجموعة السيطرة.

المناقشة

يعـد السـخد عضواً متعدد الوظائف، يتطور خلال مرحلة الحمل ويرافق الجنين في نموه، ويحافظ على مرور ما يحتاجه خـلال فترة نموه مـن الأوكسجين والمواد الغذائية ويحميه مـن المؤثـرات الخارجيـة، ولـه أهميـة كبيـرة إذ يعـد مـن الأعضـاء الوعائيـة المتخصصـة (Valentini *et al*., 2010). كما انه المصدر الرئيس لهرمون الاستروجين والبروجستيرون خلال فترة الحمل (Guyton and Hall, 2006). فقد وجد إن كلاً من هرمون الاستروجين والبروجستيـرون لهما دور مهم خلال فترة الحمل، اذ تعمل الكميات المتزايدة من هرمون الاستروجين على نمو عضلات الرحم (محي الدين وآخرون، 1990). أما البروجستيرون فانه يحافظ على تركيب ووظيفة الرحـم (Hadley, 2000) ويساعد على غرس الجنيـن وإبقائه ملتصقاً في جداره خاصة في الأشهر الأولى من الحمل (Vander *et al*., 1998). وبهـذا فإن أي خلل في تركيز هذين الهرمونين يؤثر على وظيفة الرحم ثم يؤثر على نمو الجنين.



الشكل 8: متوسط تركيز هرمون البروجستيرون للمجاميع المغذاة على عليقة قياسية معرضـة لـ MW بفترات زمنية مختلفة مع متوسط تركيزه في المجاميع المغذاة على عليقـة قياسـية معرضـة لـMW بنفس الفترات الزمنية ومجرعة بالمستخلص المائي للزنجبيـل جرعـة 1000mg\kg B.W ومجموعة السيطرة.

وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية إن تناول الفئـران الحوامل العليقة المعرضة للـMW بفترات زمنية مختلفة قد سببت انخفاضاً معنوياً في تركيز هرمون الاستروجين وارتفاعاً معنوياً في تركيز هرمون البروجستيـرون في مصل الدم، وان الانخفاض والارتفاع يتناسب طردياً مع زيادة المدة الزمنية لتعريض

العليقة لـ MW، وقد يعود السبب إلى الجذور الحرة التي قد تكونت في العليقة المعرضة لـ MW والتي أشار إليها (Albi *et al*., 1997). والتي قد تؤثر في التركيب النسجي للسخد أو أنها تؤثر في آلية السيطرة على الإفراز اذ يمكن أن يكون السخد سليماً ولكن الايعازات التي تصل إليه غير متناسبة مع الحاجة الفعلية للجسم وفي النهاية يتأثر إفراز هذين الهرمونيين، وان هذا التغير في تركيز هذين الهرمونيين قد يؤثر في نمو الجنين. وإن هذا التغير في التركيز يؤثر على تقلص عضلات الرحم وبالأخص في الأيام الأخيرة من الحمل، اذ يؤدي التأثير المتناقص للبروجستيرون مع التأثير المتزايد للأستروجين في الساعات أو الأيام الأخيرة من الحمل إلى تسهيل تقلص عضلات الرحم (محي الدين وآخرون، 1990). كما أوضحت نتائج الدراسة الحالية إن مستخلص الزنجبيل عند الجرعة (1000ملغم/كغم وزن جسم) أحدث ارتفاعاً معنوياً في تركيز الاستروجين وارتفاعاً غير معنوي في تركيز البروجستيرون في الفئران الحوامل. تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه (القطان وآخرون، 2008) في إن إعطاء ذكور الأرانب المحلية مسحوق رايزومات الزنجبيل جرعة (1000ملغم/كغم علف)، قد سبب ارتفاعاً معنوياً في تركيز هورمون الشحمون الخصوي Testosterone. وتتفق أيضاً مع ما توصل إليه (Morakinyo *et al*., 2008) بأن إعطاء ذكور الجرذان مستخلص الزنجبيل جرعة (500، 1000ملغم/كغم وزن جسم) لمدة أسبوعين وأربعة أسابيع قد سبب ارتفاعاً في تركيز هورمون الشحمون الخصوي وكان الارتفاع أكثر عند الجرعة (1000ملغم/ كغم وزن جسم)، كما وتتفق مع ما توصل إليه (Sakr *et al*., 2009) بأن إعطاء ذكور الفئران مستخلص الزنجبيل تركيز (24 ملغم/مل) ثلاث مرات بالأسبوع لمدة (2، 4، 6) أسابيع قد سبب زيادة في تركيز هورمون الشحمون الخصوي والهورمون اللوتيني Leutinizing Hormone (LH)، وقد يعود السبب في ذلك إلى محتويات رايزومات الزنجبيل ولاسيما Shogaol، 8-Gingerol و6-Gingerol التي لها دور في بناء الكوليسترول الذي يعد مصدراً مهماً لاسترات الكولسترول الداخلة في تصنيع هورموني الاستراديول والبروجستيرون (Pourlis, 2009). فضلاً عن احتوائها على فيتامين C الذي له دور مهم في تصنيع وإفراز الهورمونات الجنسية (Combs, 1992).

يتضح من نتائج هذه الدراسة إن إعطاء مستخلص الزنجبيل للفئران الحوامل المغذاة على عليقة معرضة لـ MW بفترات زمنية مختلفة سبب زيادة في تركيز هورمون الاستروجين في مصل الدم اذ وصلت هذه النسبة في الفئران الحوامل المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 5 دقائق ومجرعة بمستخلص الزنجبيل إلى المستوى الطبيعي لمجموعة السيطرة، لكنها لم تصل إلى المستوى الطبيعي في المجاميع المغذاة على عليقة معرضة لـ MW لمدة 10 و15 و20 دقيقة ومجرعة بمستخلص الزنجبيل. أما بالنسبة لتركيز هورمون البروجستيرون فقد سبب إعطاء الفئران الحوامل المغذاة على عليقة معرضة لـ MW مستخلص الزنجبيل انخفاض في تركيز هورمون البروجستيرون لكنه لم يصل إلى المستوى الطبيعي لمجموعة السيطرة. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل إليه

(Sakr *et al*., 2009) بأن إعطاء (24 ملغم/مل) من مستخلص الزنجبيل لذكور الفئران المعاملة بالمضاد الفطري Mancozeb لمدة (2، 4، 6) أسابيع سبب زيادة في تركيز هورمون الشحمون الخصوي. وقد يعزى السبب في ذلك إلى احتواء رايزومات الزنجبيل على مضادات الأكسدة والتي من أهمها Zingerone ، Gingerdio ، Zingiberene ، Gingerols وShogaols (Zancan *et al*., 2002)، التي ربما لها دور في كسح الجذور الحرة. فضلاً عن هذا احتواء رايزومات الزنجبيل على الزيوت الطيارة والتي تحتوي على الكحولات والالديهايدات أحادية التربين، فضلاً عن القلويات والزيوت العطرية التي تعمل على زيادة كفاءة الجهاز المناعي (Sakal,1989). كما أنها تحتوي على مستوى عال من فيتامين C الذي يعد من أهم الفيتامينات الذائبة في الماء المضادة للأكسدة التي تعمل على إزالة الجذور الحرة (Vecchia *et al*., 2009).

المصادر العربية

عبد الفتاح، جنان حسيب (2004). تأثير الجرعات العالية من فيتامين A على إحداث التشوهات الخلقية الظاهرية وبعض التشوهات النسجية في جنين الفأر الأبيض السويسري. أطروحة دكتوراه، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق، ص 21-28.

القطان، منتهى محمود ؛ عبد الفتاح، جنان حسيب ؛ الحديدي، عبير عطا الله (2008). تأثير مسحوق رايزومات الزنجبيل *Zingiber officinale* على بعض الصفات الفسلجية و الكيموحيوية لذكور الأرانب المحلية. مجلة علوم الرافدين، **19** (2)، 72– 84.

محي الدين، خيري الدين يوسف؛ وليد، حميد ؛ توحلة، سعد حسين (1990). " فسلجة الغدد الصم والتكاثر في الثديات والطيور". دار الحكمة للطباعة والنشر. الموصل، العراق. ص 382.

المصادر الأجنبية

Albi, T.; Lanzou, A.; Guinda, A.; Leon, M.; Perez-Camino, M.C. (1997). Microwave and conventional heating effects on thermo-oxidative degradation of edible Fats. *J. Agricult. and Food Chemist.*, **45**, 3795-3798.

Buffler, C.R. (1993). "Microwave Cooking and Processing Engineering Fundamentals for the Food Scientist". AVI Book, New York. 14p.

Buter, R.; Morris, A.D.; Jill, J.F.; Hill, A.; Struthers, A.D. (2000). Allopurinal Normalizes Endothelial Dysfunction in Type 2 Diabetics with Mild Hypertension. *Hypertension*. **35**, 746.

Combs, G.F. (1992). "The Role of Ascorbic Acid in Poultry Nutrition". Takeda U.S.A, INC. Orangeburg. New York. pp. 41-44.

Daniel, W.W. (2010). "Biostatistics". 9th ed., John Wiley and Sons. U.S.A. 783 p.

Demir, S.; Yilmaz, M.; Akalin, N.; Aslan, D. (2003). Role of free radicals in piptic ulcer and gastritis. *Turk. J. Gastroenterol*, **14**(1), 39-43.

Dickinson, D.; Lu, C.; Forman, H. (2003). Glutathione Synthesis. Oxygen Society Education Program. *J. Soc. Fre. Radi. Biol- Med*., **16**(5), 220-223.

El-Sayed, A.; Badr, H.S.; Yahia, R.; Salem, S.M.; Kandil, A.M. (2011). Effects of thirty minute mobile phone irradiation on morphological and physiological parameters and gene expression in pregnant rats and their fetuses. *Afric. J. Biotechnol.*, **10**(26), 19670-19680.

Guyton, A.C.; Hall, J.E. (2006). "Textbook of Medical Physiology". 11th ed., Elsevier Science, Philadelphia.

Hadley, M.E. (2000). "Endocrinology". 5th ed. Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ. USA, 477 p.

Morakinyo, A.O.; Adeniji, O.S.; Arikawe, A.P. (2008). Effect of *Zingiber officinale* on reproductive function in the male rat. *Afric. J. Bioch. Res.*, **11**,329-334.

Ozeki, H.**;** Shiri, S. (1998). Developmental eye abnormalities in mouse fetuses induced by retinoic acid. *Jpn. J. Ophthalmol*., **42**(3), 162-167.

Padmanabhan, R.; Singh, G.; Singh, S. (1981). Malformations of the eye resulting from maternal hypervitaminosis A during gestation in the rat. *Acta. Anat.,* **110**(4), 291-298.

Pandit, N.N; Singh, J.; Bhatta Charjee, D.K. (1979). Impact of feeding chakwar (Casia Tora) seed on the growth of broilers. *Indian J. Poult. Sci.*, **14**, 176.

Polivka, J. (1995). Microwave radiometry and applications. *Intern. J. Infrared and Millimeter waves*, **16**(9), 1593-1672.

Pourlis, A.F. (2009). Reproductive and developmental effects of EMF in vertebrate animal models. *Pathophysiology*, **16**, 179-189.

Ramaswamy, H.; Rauber, J.; Raghavan, G.; Vande Voort, F. (1998). Evaluation of shielded thermocouples for measuring temperature of food in a microwave oven. *J. Food Sci. and Technol.,* **35**(4), 325-329.

Sakal, K. (1989). Effect of extracts of *Zingiber aceae* herbs on gastric secretion in rabbit. *Chem. Pharma. Bull*., **37**, 215-217.

Sakr, S.A.; Okdah, Y.A.; El-Adly, E.K. (2009). Effect of ginger (*Zingiber officinale*) on *Mancozeb fungicide* induced testicular damage in albino rats. *Austral. J. Basic and Applied Sci.*, **3**(2),1328-1333.

Timm, G., (1979). Orbital venous anatomy of the rat. *Lib. Animals, Sci.,* **2**: 663-670.

Valentini, E.; Ferrara M.; Presaghi, F.; De Gennaro L.; Curcio, G. (2010). Systematic review and meta-analysis of psychomotor effects of mobile phone electromagnetic fields. *Occup Environ. Med*., **67**(10),708-716.

Vander, A.; Sharman, J.; Lucan, D. (1998). "Human Physiology". 7th ed. Mc Graw Hill, New York.

Vecchia, P.; Matthes, R.; Ziegelberger, G.; Lin, J.; Saunders, R.; Swerdlow, A. (2009). Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz), *ICNIRP*, **16**, 8-29.

WHO, World Health Organization. (2013). Electromagnetic fields public health: Microwave Ovens. Geneva.

Zancan, K.C. Marques, M.O.; Petenate, A.J.; Meireles, M.A. (2002). Extraction of ginger (*Zingiber officinale*) oleoresin with Co_2 and Co-solvent: a study of the antioxidant action of the extracts. *J. Super. Flu.,* **24**, 57-76.

Zareen, N; Khan, M.Y.; Ali Minhas, L. (2009). Derangement of chick embryo retinal differentiation caused by radiofrequency electromagnetic fields. *Congenit Anom. (Kyoto)*, **49**(1),15-9.