١- تأثير بروتين دقيق الصويا على حالة العظام ومستوى بعض الهرمونات فى الفئران المستأصلة المبايض

عواطف مسلم المحمادي[١]، إكرام رجب محمود سليمان[٢]

الملخص العربى

تواجه المرأة أثناء فترة انقطاع الطمث أعراضاً مختلفة قد تشمل تغيرات جسمية ونفسية وذلك بسبب نقص الهرمونات الانثوية .واستهدف هذا البحث دراسة تأثير بروتين دقيق الصويا على بعض المؤشرات الحيوية للفئران المستأصلة المبايض (محاكاة لفترة انقطاع الطمث) ومنها كثافة وتركيب العظام، هرمون الاستروجين الأنثوي،و الهرمونFSH المنبه لحويصلة المبيض، الهرمون LH المنبه للجسم الأصفر، هرمون البرولاكتين PRO ،الهرمون TSH المنبه للغدة الدرقية وهرمون الغدة الدرقية (الثيروكسين الحر FT4).تمت الدراسة على إناث فئران التجارب وقسمت الفئران إلى ست مجموعات: المجموعة الأولى أجري لها عملية جراحية وهمية تسمى عملية Sham تتغذى على وجبة قياسية. والمجاميع الخمس الأخرى أجري لها عملية استئصال للمبايض تغذت المجموعة الأولى منها على الوجبة القياسية، و(٤) مجموعات تغذت على دقيق فول الصويا بنسب(٢٥، ٥٠، ٧٥ ، ١٠٠%) من بروتين الوجبة وبعد(٩) أسابيع.تم تقدير وزن الغذاء المتناول والكفاءة الغذائية وكفاءة الاستفادة من البروتين وأوزان بعض الأعضاء الداخلية للجسم تم تقدير تركيب وكثافة عظمة الفخذ اليمنى وإنزيم الفوسفاتيز القاعدي وهرمون الاستروجين وهرمونات (FSH، LH، TSH، البرولاكتين) وهرمونات الغدة الدرقية. وأظهرت النتائج أن تناول دقيق الصويا أدى إلى تحسن الحالة الغذائية وظهر ذلك في زيادة الوزن وتحسن في الكفاءة الغذائية وكفاءة الاستفادة من البروتين والى تحسن في كثافة وتركيب العظام وإلى خفض في مستوى إنزيم الفوسفاتيز القاعدي ورفع مستوى هرمون الاستروجين وبالتالي فإن البحث يوصي بتشجيع النساء بعد انقطاع الطمث لتناول فول الصويا لأنه غني بالايزوفلافونات التي تساعد على رفع مستوى هرمون الاستروجين وبالتالي التقليل من مخاطر الإصابة بهشاشة العظام وأمراض القلب والأوعية الدموية.

المقدمة والمشكلة البحثية

تواجه المرأة أثناء فترة انقطاع الطمث أعراضاً مختلفة قد تشمل تغيرات جسمية ونفسية واجتماعية حيث تبدأ الهرمونات الأنثوية بالانخفاض وارتفاع مستوى بعض الهرمونات الأخرى مما يسبب بعض الأعراض مثل: اضطرابات الدورة الشهرية والهبات الحرارية وزيادة الوزن وبعض التغيرات النفسية. وتمثل هشاشة العظام أهم المشاكل الصحية في هذه المرحلة بالإضافة إلى بعض المشاكل المرتبطة بالتغذية ومنها أمراض القلب والأوعية الدموية. وخلال انقطاع الطمث ومع انخفاض مستوى الأستروجين تزيد فعالية الخلايا الهادمة للعظام Osteoclasts عن الخلايا البانية Osteoplasts حيث تفقد المرأة حوالي(١٥%) من كتلة عظامها خلال السنوات العشر الأولى بعد انقطاع الطمث وهذا يؤدي إلى الانخفاض في كتلة العظم وضعفها، وتعرضها للهشاشة وسهولة كسرها إذا لم يتم الحفاظ على كتلة العظام(المدني، ٢٠٠٢). ويعتبر فول الصويا من الأغذية الهامة بالنسبة للمرأة في سن اليأس حيث تحتوي حبوب الصويا على(٣٦,٤٩%) من البروتينات العالية الجودة نظراً لاحتوائها على معظم الأحماض الأمينية الأساسية و(١٩,٩٤%) من الليبيدات الكلية منها (٩ر٢%، ٤ر٤ % ،٣ر١١%) أحماض دهنية مشبعة وأحادية عدم التشبع وعديدة عدم التشبع على التوالي، كما تحتوي على(٣٠,١٦%) كربوهيدرات و(٩,٣%) ألياف وتحتوي على الكثير من الأملاح المعدنية منها الكالسيوم(٢٧٧ ملجم) والفسفور (٧٠٤ ملجم) والبوتاسيوم(١٧٩٧ملجم) والماغنيسيوم(٢٨٠ ملجم) والحديد(١٥,٧٠ملجم) والصوديوم(٢ملجم) ومن المعادن النادرة يحتوى على (٤,٨٩ملجم) من الزنك و(١,٦٥٨ملجم) من النحاس و(٢,٥١٧ملجم) من المنجنيز و(١٧,٨ميكروجم) من السيلينيوم لكل ١٠٠جرام من فول الصويا، بالإضافة إلى احتوائه على معظم فيتامينات(ب) المركب ومنها الثيامين والريبوفلافين

---

[١] معيدة بقسم التغذية وعلوم الأطعمة بكلية التربية للاقتصاد المنزلي بجامعة أم القرى بمكة المكرمة

[٢] أستاذ الغذاء والتغذية قسم الاقتصاد المنزلي بجامعة الاسكندرية

استلام البحث١٨يناير ٢٠١١، الموافقة على النشر في٢٩مارس ٢٠١١

والنياسين.ويتميز دقيق الصويا المنخفض الدهن بانخفاض محتواه من الليبيدات الكلية(١,٢٢%) وارتفاع محتواه من البروتين(٤٧,٠١%) (USDA,2006).

كما تحتوي حبوب الصويا على مجموعة من المركبات النباتية Phytochemical والاستروجينات النباتية Phytoestrogens والتي تسمى الأيزوفلافونات Isoflavones والتي تتراوح من(٢-٥ملجم/جم بروتين) وأهم هذه المركبات هي الديادزين Daidzein والجنستين Genistein وكميات قليلة من الجلايستين Glycitein وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن هذه المواد لها دور هام في الوقاية من أعراض انقطاع الطمث قصيرة الأجل مثل الهبات الحرارية والمشكلات الصحية طويلة الأجل مثل: هشاشة العظام وأمراض القلب الوعائية (الحاج، ٢٠٠١ ؛المدني، ٢٠٠٢ ؛ Rona-Brynin,2002).

وقام Arjmandi et al.(1998) بدراسة لتأثير ايزوفلافونات بروتين الصويا على كثافة العظام لإناث الفئرانRats مستأصلة المبايض (لمحاكاة سن اليأس) وأظهرت النتائج أن الفئران مستأصلة المبايض والتي تتغذى على بروتين الصويا العالي في الأيزوفلافونات كانت كثافة العظام فيها أعلى من المجموعة الضابطة التي تتغذى على الكازين مما يدل على أن ايزوفلافونات الصويا تعمل على منع فقد كثافة العظام ويظهر ذلك من انخفاض مستوى أنزيم الفوسفاتيز القاعدي في الدم Alkaline Phosphtases.

أجرى Mihalach et al.(2002) دراسة حول تأثير دور الاستروجين النباتيPhytoestrogens على عظام الفئران وأكدت نتائج هذه الدراسة أن بروتين الصويا العالي في الايزوفلافونات يرفع معدل تكوين العظام ويزيد كثافتها وهذا يساعد في منع فقد كثافة العظام في النساء بعد سن اليأس. وأجريت دراسة عن تأثير مستخلص فول الصويا على إناث الفئران Rats مستأصلة المبايض حيث تم إعطاؤها مستخلص الصويا Standardized Soy Extract المذاب في الماء بما يعادل(٥٠ أو ١٠٠ ملجم/ كجم من وزن الجسم / اليوم) عن طريق الفم لمدة (٦)أسابيع وأظهرت النتائج أن المعاملة بمستخلص الصويا أدت إلى تأثيرات إيجابية بالنسبة لحماية العظام حيث أدت إلى بطء عملية التحول في العظام التي تحدث بعد استئصال المبايض ويستنتج من ذلك أن المعاملة بمستخلص الصويا ذات كفاءة عالية في الحماية او التقليل من هشاشة العظام Osteoporosis (Gallo et al .,2005).

اهداف البحث

التعرف على تاثير احلال بروتين دقيق فول الصويا محل الكازين بنسب مختلفة على كل من:-

١-الحالة الغذائية للفئران المستأصلة المبايض.

٢- كثافة وتركيب العظام وإنزيم الفوسفاتيز القاعدي

٣- الهرمونات الجنسية (الاستروجين) وهرمونات الغدة النخامية المرتبطة بها وهي:

(FSH، LH، PRL، TSH) وهرمون الغدة الدرقية(هرمون الثيروكسين الحر) في الدم.

مواد وطرق البحث

منهج البحث:

تم إتباع المنهج التجريبي في الدراسة (عبيدات وآخرون،٢٠٠٣) وتم تطبيق هذه الدراسة بحمد الله وتوفيقه في الفترة من (١٤٢٧- ١٤٢٨هـ).

عينة البحث:

وقد استخدم دقيق الصويا منخفض الدهن Low Fat Soya Flour المحمص تحميصا خفيفا Toasted Lightly امريكى الصنع من شركة Bob's Red Mill الذي تم الحصول عليه من محلات الأغذية الصحية بالمملكه العربية السعوديه.

وجبات حيوانات التجارب:

تم شراء مكونات الوجبة (سكروز،نشا الذرة،زيت الذرة) من السوق المحلي، كما تم شراء(مخلوط الفيتامينات Vitamin Premix ومخلوط المعادن Mineral Premix وكولين باي ترترات Cholin bitarate) من شركة سيجما للكيماويات بألمانيا Sigma Chemical وتم الحصول على الكازين من شركة Lobal Chemie الهندية.

الدراسة الكيميائية:

تم تقدير التركيب الكيميائى لدقيق الصويا منخفض الدهن والذى اشتمل على الرطوبة والبروتين والدهون، الرماد ،الالياف، الكربوهيدرات ،السكريات تبعا للطرق المذكوره فى AOAC (2000) وحسبت على اساس الوزن الرطب لتكوين الوجبات التجريبيه والوزن الجاف، كما تم تقدير بعض المعادن (كاليسيوم، فوسفور، مغيسيوم) فى الرماد باستخدام جهاز الامتصاص الذرى

(Toshky and Sorr,1953 Atomic Absorption)

الدراسة الحيوية:

عينة البحث:

أجريت الدراسة الحيوية في مركز الملك فهد للأبحاث الطبية التابع لجامعة الملك عبد العزيز بجدة،وذلك بوحدة حيوانات التجارب باستخدام إناث فئران التجارب Albino Rats من سلالة ويستر Wister حيث كان عدد الفئران(٤٢) فأراً، عند عمر(٣) أشهر وتراوحت أوزانها عند بداية التجربة من(١٩٦–٢٣٧ جم). وقد ربيت الحيوانات بوحدة حيوانات التجارب بمركز الملك فهد للأبحاث الطبية بجدة على (درجة حرارة ٢٢±١ درجة مئوية،رطوبة ٥٥% ±١٠%) مع وجود إضاءة صناعية (١٢) ساعة، وظلام (١٢) ساعة، وتم التحكم في درجة الحرارة والضوء أوتوماتيكيا مع توفر التهوية، والنظافة بصفة مستمرة ،واستخدمت أقفاص خاصة للفئران Experimental Cages مصنوعة من البلاستيك (مقاس ٦٠×٢٥×٤٠سم) وذات غطاء مصنوع من السلك وقابلة للتعقيم ومكان خاص للأكل والشرب (Adam et al.,2001;Li et al, 2003) .

وقد قسمت إلى مجموعتين مجموعة ضابطة سالبة أجريت لها عملية استئصال وهمية للمبايض Shame مكونة من (٧) فئران ومجموعة(٣٥) أجري لها عملية استئصال للمبايض وبعد فترة نقاهة أسبوعين قسمت هذه الفئران إلى خمسة مجموعات، Shameمجموعة ضابطة موجبة مستأصلة المبايض variectomy(OVX) تتغذى على الوجبة القياسية ٤مجموعات تجريبية منها استبدال بروتين الوجبة (الكازين) ببروتين دقيق الصويا بنسب مختلفة ٢٥% (T1)، ٥٠% (T2)، ٧٥% (T3)، ١٠٠%(T4). وتم تغذية الفئران بطريقة حرة ad libitum لمدة ٩ أسابيع.

تركيب الوجبات:

مكونات الوجبة القياسية احتوت على (٢٠%) بروتين الكازين، (٥%) دهون ،(زيت الذرة ١%) مخلوط الفيتامينات (٣,٥%) مخلوط المعادن، (٥%) الألياف، (١٠%)سكروز واستكملت الوجبة بإضافة النشا ،أما المجموعات التجريبية التي اعتمدت على بروتين دقيق الصويا منخفض الدهن المحمص الذي تم تقدير تركيبه الكيميائي فقد حسب محتوى الوجبة المستخدم فيها دقيق الصويا، وتم تكملة الوجبة بالمصادر الخارجية (بروتين الكازين وزيت الذرة، ومخلوط الفيتامينات، والمعادن، والسيليلوز) كما استخدم السكروز وكمل الوزن النهائي بالنشا (جدول،١). وقد تم إعداد الوجبات عن طريق خلط المكونات الجافة مع بعضها البعض وتمريره بمنخل سلك قطره (٦٠ مش) للتأكد من التوزيع المتماثل للمكونات المختلفة ثم وضع (٤٠٠مليمتر/١٠٠٠جم) من الماء الساخن على المقادير الجافة ووضعت في عجانه لعجن المكونات بحيث تكون متماسكة ثم وضعها في فرامه خاصة بفرم اللحم بحيث تخرج على شكل خيوط سميكة وتم وضعها في صواني استنلس استيل طويلة(٥٠×٦٠سم) وحددت وقسمت إلى أجزاء صغيرة وجففت في فرن التجفيف على درجة حرارة(٤٠–٤٥ م) ثم تكسيرها الى حبيبات ووضعها في أكياس بولي ايثيلين وحفظت على درجة (صفر–٤ م) حتى الاستخدام وكان يتم تحضير الوجبات أسبوعياً(Jackson,et al.,1999; Kalra and Jood ,2000)

تقييم الحالة الغذائية و الصحية للفئران:

تم متابعة وزن الفئران كل أسبوعين وحساب نسبة الكفاءة للغذاء (FER) وكمية البروتين المتناولة بالجم ،نسبة كفاءة البروتين (PER). كما تم تقدير أوزان الأعضاء الداخلية لكل من القلب، الكبد، ،الرحم،الكليتين، الرئتين، الطحال والغدتين الكظريتين.حيث تمت إزالة الأعضاء بسرعة وغسلها في محلول الفوسفات المنظم ٠,١جزيء درجة حموضته(٨)(pH=8) وتجفيفها جيدا من الماء، ثم وزنها بالجم، ثم قدرت النسبة بين وزن كل عضو ووزن الجسم بالجم/١٠٠جم (سليمان ،١٩٨٥؛ Enan et al.,1982) بعد تشريح

الفئران تم استخراج عظمة الفخذ اليمنى وذلك بعد تنظيفها وفصلها تماما عن الأنسجة المحيطة بها. ثم تم تقدير خواص وكثافة العظام حيث تم قياس طول العظمة ووزنها وحساب حجم العظمة، وذلك بوضعها في أنبوبة بها كمية معلومة من الماء المقطر، وتم حساب نسبة الماء المزاح،ومنه حساب حجم العظمة الذي يساوي حجم الماء المزاح، ثم حسبت كثافة العظام باستخدام قاعدة أرشيدس (بالجم/سم ٣ من حجم العظمة)(Kalu et al.,1991) . تم تحويل عظمة الفخذ اليمنى إلى رماد بوضعها في بوتقة خزف، ثم حرقها في فرن ترميد على درجة (٧٠٠ْم) لمدة (١٢) ساعة ثم بردت ووزنت لتقدير محتواها من المعادن بعد ذلك قدر محتوى العظام من الكالسيوم والفسفور والماغنيسيوم حسب طريقة Tussky and Shorr (1953) باستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption وحسبت النسبة المئوية.

التحاليل البيوكيميائية Biochmical Assay:

بعد فترة النقاهة(بداية التجربة) ونهاية التجربة وبعد صيام ١٢ ساعة حيث تم تخدير الفئران باستخدام داي ايثيل أيثر Diethyl Ether وجمع الدم من وريد العين عن طريق أنابيب شعرية خاصة لسحب الدم من العين وتم إجراء الطرد المركزي على(٥,٠٠٠) لفة لمدة(١٠) دقائق للحصول على السيرم وتحليل العينات مباشرة حيث تم تقدير: إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) Alkaline Phosphates.الهرمون الأنثوي الاستروجين(الاستراديول)الذي يفرز من المبيض، وهرمونات الغدة النخامية المرتبطة بالهرمونات الجنسية وهي الهرمون المنبه للحويصلة (FSH)، والهرمون المنبه للجسم الأصفر(هرمون التبويض)(LH)، هرمون البرولاكتين، الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH)، وهرمون الغدة الدرقية الحر Free Thyroxin (FT4). باستخدام جهاز Modular Analytics E170 ياباني الصنع.

النتائج ومناقشتها

أولا: التركيب الكيمائى لدقيق الصويا:

يوضح جدول(٢) التركيب الكيمائى لدقيق الصويا ويلاحظ ارتفاع محتواه من البروتين والرماد، كما لوحظ ارتفاع محتواه من المعادن، التي تدخل في تركيب العظام ،وهي الكالسيوم والفسفور والماغنيسيوم بالإضافة إلى ارتفاع مستوى الحديد وتقاربت هذه النتائج مع (USDA,2006).

وقام Genovesel et al. (2006) بتحليل دقيق الصويا منخفض الدهن ووجد أنه يحتوي على (٤٧,٩٤ جم/ ١٠٠ جم) بروتين و(١٠,٠٩جم/ ١٠٠ جم) دهون و(٣٥,٤٣جم/ ١٠٠ جم) كربوهيدرات و(٦,٥ جم/ ١٠٠جم) رماد.

جدول١. مكونات الوجبات المختلفة للمجموعات القياسية والتجريبية بالجرام/١٠٠ جم وجبة

المكونات	% للمكونات	مكونات الوجبات جم/١٠٠ جم وجبة				
		تركيب الوجبة القياسية	وجبة ٢٥% بروتين دقيق صويا	وجبة ٥٠% بروتين دقيق صويا	وجبة ٧٥% بروتين دقيق صويا	وجبة ١٠٠% بروتين دقيق صويا
بروتين كازين*	٢٠	٢٥	١٨,٧٥	١٢,٥	٦,٢٥	
بروتين دقيق الصويا**			١٠	٢٠	٣٠	٤٠
الدهون زيت الذرة	٥	٥	٤,٣٢	٣,٦٤	٢,٩٦	٢,٢٨
دهن دقيق الصويا			٠,٦٨	١,٣٦	٢,٠٤	٢,٧٢
الألياف السيليلوز	٥	٥	٤,٧٢	٤,٤٤	٤,١٦	٣,٩
ألياف دقيق الصويا			٠,٢٨	٠,٥٦	٠,٨٣	١,١
الفيتامينات	١	١	١	١	١	١
المعادن	٣،٥	٣,٥	٢,٩٦	٢,٤٢	١,٨٨	١,٣٤
معادن دقيق الصويا			٠,٥٤	١,٠٨	١,٦٢	٢,١٦
سكروز	١٠	١٠	٩,٨	٩,٦	٩,٤	٩,٢
سكروز دقيق الصويا			٠,٢	٠,٤	٠,٦	٠,٨
كولين باي ترترات	٠،٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥
نشا	٥٥،٢٥	٥٠,٢٥	٤٦,٥	٤٢,٧٥	٣٩	٣٥,٢٥
المجموع	**١٠٠%**	**١٠٠**	**١٠٠**	**١٠٠**	**١٠٠**	**١٠٠**

* الكازين يحتوي على ٨٠% بروتين ** دقيق الصويا يحتوي على ٤٩,٦٧ % بروتين

جدول٢. التركيب الكيميائي لدقيق الصويا المنخفض الدهن على أساس الوزن الجاف

المكونات	الكمية /١٠٠ جم	المكونات	الكمية /١٠٠ جم
البروتين	٥٢,٦ جم	السكريات	٢,١جم
الدهون	٧,٢ جم	الكالسيوم	٢٧٥,٢٧ملجم
الرماد	٥,٧ جم	الفسفور	ملجم ٧٤١,١٣
الألياف	٢,٩ جم	الماغنيسيوم	ملجم ٢٨٥,٨٦
الكربوهيدرات	٢٩,٥ جم	الحديد	٨,٠٨ ملجم

ثانيا: تأثير بروتين دقيق الصويا على الحالة الغذائية للفئران:

يوضح جدول(٣) تأثير دقيق الصويا على الوزن وكفاءة الغذاء وكفاءة البروتين حيث لوحظ أنه بالنسبة لزيادة الوزن كانت أقل في المجموعة(الضابطة الموجبة) وأعلى في المجموعة التجريبية (T 4) أما بالنسبة لكمية الغذاء المتناول فكانت أقل في المجموعة الضابطة الموجبة) وأعلى في المجموعة التجريبية (T 3) وتتوافق هذه النتائج مع كمية البروتين المتناولة، كما كانت الكفاءة الغذائية كانت أقل في المجموعة(الضابطة الموجبة) عن الضابطة السالبة بينما زادت في المجموعات التجريبية واتخذت نتائج كفاءة البروتين في المجموعات التجريبية الأربعة. ويتضح من النتائج أن تناول بروتين الصويا عند حسن من الكفاءة الغذائية وكفاءة البروتين عن المجموعة الضابطة بالموجبة وايضا السالبة. و لم يحدث تغير واضح بزيادة نسبة الاستبدال.

ثالثا: تأثير بروتين دقيق الصويا على الوزن النسبى للاعضاء الداخلية:

يوضح جدول(٤) أن الوزن النسبي للقلب قد انخفض في المجموعة الالضابطة الموجبة عن المجموعة الضابطة السالبة بينما تقارب في المجاميع التجريبية التي تغذت على دقيق الصويا بالنسب المختلفة وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية1T، T2، T3 والمجموعة الضابطة الموجبة، و لم توجد فروق بين المجموعات التجريبية والضابطة السالبة. اظهرت النتائج ايضا ارتفاع الوزن النسبي للكبد في المجموعة الضابطة الموجبة عن المجموعة الضابطة السالبة وتراوح في المجموعات التجريبية من (١,٩٧%) في المجموعة التجريبية التي تغذت على دقيق الصويا بنسبة(٧٥%)إلى (٢,٢٧١ %) في المجموعة التجريبية التي تغذت

جدول٣. تأثير دقيق الصويا على الوزن وكفاءة الغذاء و كفاءة البروتينفى فئران التجارب

المجموعات	بداية التجربة الوزن (جم) ± SD	الزيادة الوزن (جم) ± SD	% للزيادة في الوزن	كمية الغذاء المتناول(جم)	البروتين المتناول(جم)	FER جم/جم	PER جم/جم
الضابطة السالبة sh	١٩٦,٠±٢٠,٢هـ	٣٢,٨±٨,٦ جـ	١٦,٧٣	٦٣٨,٠٤	١٢٧,٦	٠,٠٥١	٠,٢٥٧
الضابطةالموجبة	١٩٨,٤±٧,٤د هـ	٢٧,٦±٤,٩ جـ	١٣,٩١	٦٢٣,٥٣	١٢٤,٧	٠,٠٤٤	٠,٢٢١
المجموعات التجريبية T1 (٢٥%صويا)	٢٠٧,٤ ±١,٧جـ د	٦١,٣±١٤,٢ب	٢٩,٥٥	٧٨٩,٨١	١٥٧,٩٦	٠,٠٧٨	٠,٣٨٧
T2 (٥٠%صويا)	٢١٥,٣±٣,٥ جـ	٧٠,٤±١٢,٣ أب	٣٢,٦٩	٩٠٧,٣٨	١٨١,٤٧	٠,٠٧٨	٠,٣٨٨
T3 (٧٥%صويا)	٢٢٥,٦±١,٥ب	٧٤,١٤±٥,٧ أ	٣٢,٨٦	٩٥٢,٨٢	١٩٠,٥٦	٠,٠٧٨	٠,٣٨٩
٤T (١٠٠%صويا)	٢٣٧,١±٧,١أ	٧٢,٢٠±١٣,٢أب	٣٠,٤٥	٩٢٩,٣	١٨٥,٩٩	٠,٠٧٨	٠,٣٨٧
قيمه ف	٢٠,١٣**	٢٧,٦٤**					
قيمة أقل فرق معنوى (LSD)	١٠,٢٢	١١,٣٧					

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة. ٠,٠٥ **، ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة. ٠,٠١

SD الانحراف المعياري

جدول٤. تأثير التغذية بدقيق الصويا على النسبة المئوية لأوزان الأعضاء الداخلية لفئران التجارب

المجموعات	%المتوسط ± الانحراف المعياري					
	القلب	الكبد	الرحم	الكليتين	الرئتين	الطحال	الغدتان الكظريتان
الضابطة السالبةsh	٠,٠٣±٠,٢٢٦ أب	±١,٥٧٠ ٠,٢٩جـ	±٠,١٢٥ ٠,٠١ أ	٠,٠٥±٠,٤٧٠ب	٠,١١±٠,٦٠٢ب جـ	٠,٠٣±٠,١٠٧أ	٠,٠٠٣±٠,٠٤٤أ
الضابطة الموجبة	٠,٠٥±٠,٢٠٨ ب	±١,٦٨١ ٠,٢٧جـ	±٠,٠٨٩ ٠,٠٠ب	٠,١٠±٠,٥٧٣ أ	٠,٠٧±٠,٥٥٢جـ	٠,٠٢±٠,٠٩٥أ	٠,٠٠±٠,٠٤٤أ
المجموعات التجريبية TI (٢٥%صويا)	٠,٠٧±٠,٢٧٤ أ	±٢,٢٧١ ٠,٢٤ أ	±٠,٠٧٨ ٠,٠٢د	٠,٠٧±٠,٤٨٥ب	٠,٠٥±٠,٧١٢ أ	٠,٠٣±٠,٠٨٥ب	٠,٠٣.±٠,٠٣ ب جـ
T2(٥٠%صويا)	٠,٥٨±٠,٢٧٦ أ	±٢,١٠١ ٠,٢٣٨أب	٠.±٠,٠٨٠ ٠٠ جـ	٠,٠٥±٠,٤٧٦ب	٠,٠٧±٠,٦٦٧أب	٠,٠٣±٠,٠٨٤ ب	٠,٠٣±٠,٠٣٩أ ب ج
T3(٧٥%صويا)	٠,٠٢±٠,٢٧٢ أ	±١,٩٧٠ ٠,١٣٤ب	±٠,٠٨٠ ٠,٠٠ جـ	٠,٠٢±٠,٤٥٣ب	٠,٠٨±٠,٦٥٤أب	٠,٠١±٠,٠٨٠ب	٠,٠٢±٠,٠٣٦جـ —
T4 (١٠٠%صويا)	٠,٠٤±٠,٢٥٥ أب	±٢,٠٨٢ ٠,٢٤أب	±٠,٠٨٠ ٠,٠٠ جـ	٠,٠٣±٠,٤٧٥ب	٠,١١±٠,٥٨٤ ب ج	٠,٠٤±٠,٠٨٠ب	٠,٠١±٠,٠٣٥جـ —
قيمه ف	٣,٠١*	٨,٧٥**	٦٧,٦٤**	٣,٤٧**	٣,٣٣**	٩,٢٤**	٦,٣١**
قيمة أقل فرق معنوي (LSD)	٠,٠٥٤	٠,٢٦	٠,٠٠٧٧	٠,٠٦٦	٠,٠٩٣	٠,٠١٥	٠,٠٠٦

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥، **ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠١

على دقيق الصويا بنسبة(٢٥%)، وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعات التجريبية، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Arjmandi et al.,1996) وكذلك انخفض الوزن النسبي للرحم للمجموعة الضابطة الموجبة وايضا التجريبية، أي أن التغذية على دقيق الصويا لم تحدث تحسن في وزن الرحم. ولقد زاد الوزن النسبي للكليتين في المجموعة الضابطة الموجبة عن المجموعة الضابطة السالبة وتقاربت في المجموعات التجريبية، لكن لا توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة وبين المجموعات التجريبية. كذلك انخفض الوزن النسبي للرئتين في المجموعة الضابطة الموجبة عن المجموعة الضابطة السالبة ولوحظ وجود فروق بين المجموعات التجريبية التي تغذت على دقيق الصويا بنسب(٢٥، ٥٠، ٧٥%) والمجموعة الضابطة الموجبة.

كما انخفض الوزن النسبي للطحال في المجموعة الضابطة الموجبة، وتساوى في المجاميع التجريبية التي تغذت على دقيق الصويا و لم توجد فروق بين المجموعات التجريبية ولكن توجد فروق بين المجموعات التجريبية والمجموعات(الضابطة السالبة والضابطة الموجبة). وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها Arjmandi et al. (1996). الغدتان الكظريتان تساوى الوزن في المجموعتين الضابطتين السالبة والموجبة(٠,٠٤٤%)، بينما انخفض في المجموعات التجريبية و لم توجد فروق معنوية بين المجموعات التجريبية. وتتفق هذه النتائج مع دراسة Saruhan and Ozdemir(2005) حيث لاحظ أن استئصال المبايض لم يؤثر على وزن الغدتين الكظريتين.وعموما فان زيادة نسبة بروتين فول الصويا أدى الى تحسن النتائج فى معظم الحالات.

رابعا: تأثير بروتين دقيق الصويا على خواص وتركيب عظمة الفخذ:

١-خواص وتركيب عظمة الفخذ اليمنى:

يوضح جدول(٥) وشكل(١) أن طول عظم الفخذ اليمنى انخفض في المجموعة الضابطة الموجبة عن المجموعة الضابطة السالبة، بينما ارتفع في المجموعات التجريبية عن المجموعة الضابطة السالبة .أما الحجم فلم يتأثر في جميع المجموعات. وانخفض الوزن والكثافة في المجموعة الالضابطة الموجبة بينما ارتفع في المجموعات التجريبية عن المجموعة الضابطة السالبة و لم توجد فروق معنوية بين المجموعات التجريبية وكانت الكثافة أفضل في المجموعة التجريبية T4.

٢–محتوى عظمة الفخذ اليمنى من بعض المعادن

يوضح جدول(٦) انخفاض مستوى الكالسيوم و الفسفور و الماغنيسيوم في المجموعة الالضابطة الموجبة عن المجموعة الضابطة السالبة بينما زاد محتوى العظام من هذه المعادن في المجموعات التجريبية عن المجموعة الضابطة السالبة وقد وجد Castillo et al. (2006) أن تناول الصويا أدى إلى زيادة نسبة الكالسيوم والفسفور في عظام الفئران من سلالة ويستر Wister rats وذلك مقارنة بالمجموعة المستأصلة المبايض التي تغذت على الكازين ولكنها كانت أقل في المجموعات المعالجة بالاستراديول.وهذا يدل على أن التحسن في كثافة وتركيب العظام لا يرجع فقط إلى محتوى الصويا من الاستروجينات النباتية، ولكن قد يرجع أيضا إلى ارتفاع محتواه من العناصر المعدنية الهامة لتكوين العظام.

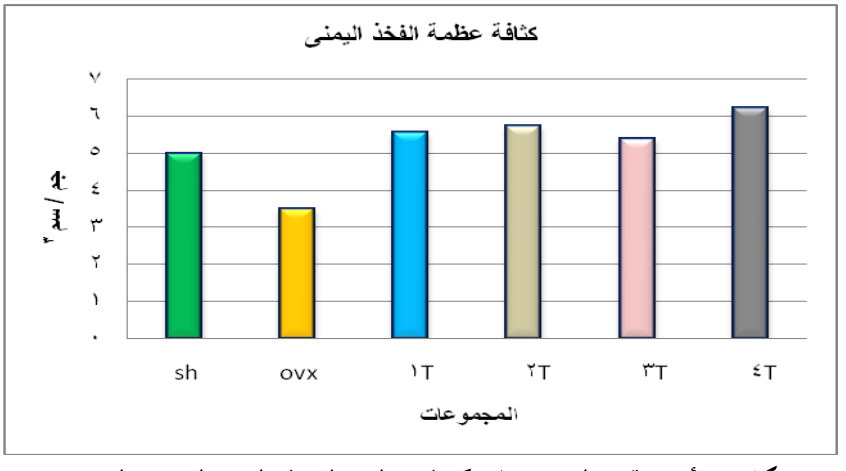
جدول٥. تأثير التغذيه بدقيق الصويا على خواص عظمة الفخذ اليمنى للفئران

المجموعات	الطول (سم) SD ±	الحجم (مل^3) SD ±	الوزن(جم) SD ±	الكثافة(جم/ سم^3) SD ±
الضابطة السالبة sh	٤,٤٥±٠,٢٨ ب جـ	٠,٠±٠,١٠	٠,٥٠±٠,١٨ب	٤,٩٧±١,٨٠ب
الضابطة الموجبة	٤,٣٧±٠,١٤جـ	٠,٠±٠,١٠	٠,٣٥±٠,٠٣جـ	٣,٤٧±٠,٢٩جـ
المجموعات التجريبية T1(٢٥%صويا)	٤,٦٠±٠,١٣أب	٠,٠±٠,١٠	٠,٥٥±٠,٠٤أب	٥,٥٤±٠,٤٢أب
T2 (٥٠%صويا)	٤,٦٥±٠,١٢أب	٠,٠±٠,١٠	٠,٥٧±٠,١٢أب	٥,٧٣±١,٢٢أب
T3(٧٥%صويا)	٤,٦٧±٠,١٠أ	٠,٠±٠,١٠	٠,٥٤±٠,٠٢أب	٥,٣٨±٠,٢٢أب
T4(١٠٠%صويا)	٤,٧٥±٠,٠٨أ	٠,٠±٠,١٠	٠,٦٢±٠,٠٩أ	٦,٢١±٠,٩٧أ
قيمه ف	٤,٣٤**	٠,٠٠٠	٤,٩٩**	٥,٠٠**
قيمة أقل فرق معنوي (LSD)	**٠,٢٠١٨**	**٠,٠٠٠**	**٠,١٢٣٩**	**١,٢٣٧١**

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ ، **ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠١

جدول٦. محتوى عظمة الفخذ اليمنى للفئران من بعض المعادن (BMC) كنسبة مئوية

المجموعات	%كالسيوم	%فسفور	%ماغانيسيوم
الضابطة السالبة	٢٥,٦٥	١٢,٨٩	٠,٤٨
الضابطة الموجبة ovx	٢٣,٧١	١١,٨٤	٠,٤٦
T1(٢٥%صويا)	٣٠,٩٥	١٥,١٦	٠,٥٩
T2(٥٠%صويا)	٣١,٠٩	١٥,٤٤	٠,٦٤
T3(٧٥%صويا)	٣٠,١٠	١٤,٧٣	٠,٥٨
T4(١٠٠%صويا)	٢٩,٩٠	١٤,٧٩	٠,٦١



شكل١. تأثير دقيق الصويا على كثافة عظمة الفخذ اليمنى لفئران التجارب

خامسا: تأثير دقيق الصويا على إنزيم الفوسفاتيز القاعدي ALP:

يوضح جدول(٧) وشكل(٢)أن مستوى إنزيم الفوسفاتيز القاعدي الذي يعكس حالة العظام ارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة عن المجموعة الضابطة السالبة مما يدل على هشاشة العظام بينما انخفض في المجموعات التجريبية و لم يوجد فروق معنوية بين المجموعات التجريبية و المجموعة الضابطة السالبة. و تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة Mihalach et al.(2002) الذي توجد أن مجموعة الفئران التي تتغذى على وجبة تحتوي على بروتين الصويا بنسبة(٧%) من الوجبة، كان نشاط إنزيم ALP الفوسفاتيز القاعدي أقل من المجموعة الضابطة الموجبة التي تتغذى على الوجبة القياسية ،ولكن لم يصل إلى مستوى نشاط الإنزيم في المجموعة الضابطة السالبة، لاحظ ان كثافة عظمة الفخذ اليمنى في مجموعة الصويا أعلى من المجموعة الضابطة الموجبة.وهذا يوضح أهمية بروتين الصويا في رفع معدل تكوين العظام، وهذا قد يمنع فقد عظام السيدات في سن اليأس.

جدول٧. تأثير التغذية بدقيق الصويا على إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (وحدة دولية /لتر) في فئران التجارب

المجموعات	المتوسط± SD
الضابطة السالبةsh	٦,٠٠±١٦١,٧١ب
الضابطة الموجبة ovx	١٥,٧٨±٢٣٣,٤٣أ
T1(٢٥%صويا)	٣٢,٥٦±١١٢,٦٩ب
T2(٥٠%صويا)	٧,٦٤±١١٨,٣٤ب
T3(٧٥%صويا)	٦,٢٩±١٣٢,٦٤ب
T4(١٠٠%صويا)	٢٧,٧١±١٤١,٧٥ب
قيمه ف	٣,٣٨**
قيمة أقل فرق معنوي(LSD)	٧٠,٧٩٢

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥.**ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠١

ساسا: تأثير دقيق الصويا على مستوى الهرمونات

- هرمون الاستروجين: يوضح جدول(٨) وشكل(٣) أن تناول دقيق الصويا، أدى إلى زيادة إفراز هرمون الاستروجين في الدم، وكانت الزيادة تتناسب مع نسبة زيادة دقيق الصويا، ووصل أعلى مستوى للهرمون في الدم للمجموعة الأخيرةT4، ولكن لم يصل إلى مستوى الهرمون في المجموعة الضابطة أي لم يصل إلى المستوى الطبيعي نظرا لعدم وجود المبايض المسئولة عن ذلك،وقد يكون تناول دقيق الصويا بما يحتويه من استروجينات نباتية والتي لها دور في تنشيط إفراز الهرمون أدى إلى رفع مستواه في الدم.وذلك عن طريق تنشيط افراز الهرمون من غدة الادرنيال والانسجة السطحية مثل النسيج الدهنى الذى ينتج كمية عالية من الاستروجين فى الاناث بعد انقطاع الطمث (سالم واخرون، ٢٠٠١). وتتفق هذه النتائج مع Arjmandi et al(1998) حيث وجد أن مجموعة الفئران المستأصلة المبايض والتي تغذت على الصويا بمحتوى طبيعي من الأيزوفلافونات، ارتفع فيها مستوى الهرمون عن المجموعة المستأصلة المبايض والتي تغذت على الكازين، ولكنها لم تصل إلى مستوى الهرمون في المجموعة الضابطة Sham.

- الهرمون المنبه لحويصلة المبيض FSH: وهو هرمون يفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية، ويوضح جدول(٨) تأثير التغذية بدقيق الصويا على مستوى الهرمون المنبه للحويصلة FSH حيث لوحظ انه لايوجد فروق معنوية في مستوى الهرمون في المجموعتين الضابطة والمستأصلة المبايض و المجموعات التجريبية.

-الهرمون المنبه للجسم الأصفر(هرمون التبويض) LH: لم توجد فروق معنوية بين المجموعات المختلفة ولقد أظهرت نتائج دراسة Wilcox et al.(1990) أن تناول النساء بعد انقطاع الطمث للصويا، بذور الكتان، والبرسيم الأحمر (كمصادر للايزوفلافونات)، أدى إلى انخفاض مستوى هرمون FSH في بلازما الدم، وعدم تغير في مستوى هرمون LH كما أظهرت نقص في أعراض انقطاع الطمث، ظهر في صورة نقص عدد البقع الحمراء.

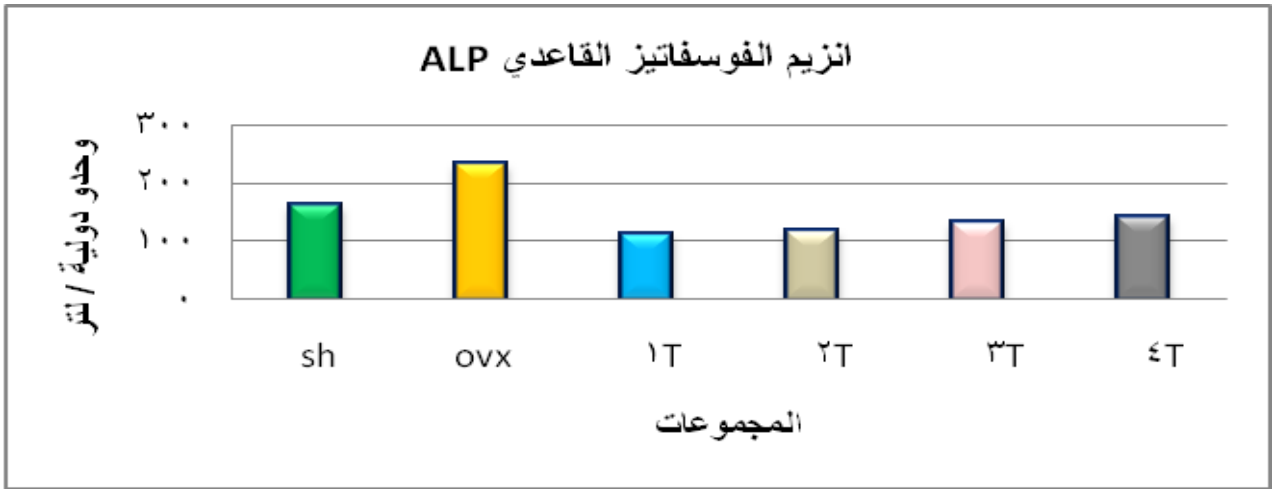
- هرمون البرولاكتينPRL: يتضح انخفاض مستوى هرمون البرولاكتين باستئصال المبايض وأن تناول الوجبات المحتوية على الصويا، أدت إلى زيادة مستوى الهرمون وذلك يتفق مع النتائج المتعلقة بهرمون الاستروجين. حيث يفرز البرولاكتين من الفص الأمامي للغدة النخامية ويعمل هذا الهرمون بالتنسيق مع الهرمون المنبه للجسم الاصغر(LH) والمنبه لحويصلة المبيض (FSH)

ولوحظ أن إفرازه يزيد في حالة الحقن بالاستروجين أي يوجد علاقة طردية بينه وبين الاستروجين (سالم وآخرون، ٢٠٠١). وأظهرت نتائج دراسة Wang et al.(1995) أن الهرمون المنبه للجسم الأصفر (هرمون التبويض) LH: لم توجد فروق معنوية بين المجموعات المختلفة ولقد أظهرت نتائج دراسة Wilcox et al.(1990) أن تناول النساء بعد انقطاع الطمث للصويا، بذور الكتان، والبرسيم الأحمر (كمصادر للايزوفلافونات)، أدى إلى انخفاض مستوى هرمون FSH في بلازما الدم، وعدم تغير في مستوى هرمون LH كما أظهرت نقص في أعراض انقطاع الطمث، ظهر في صورة نقص عدد البقع الحمراء

– هرمون البرولاكتينPRL: يتضح انخفاض مستوى هرمون البرولاكتين باستئصال المبايض وأن تناول الوجبات المحتوية على الصويا، أدت إلى زيادة مستوى الهرمون وذلك يتفق مع النتائج المتعلقة بهرمون الاستروجين. حيث يفرز البرولاكتين من الفص الأمامي للغدة النخامية ويعمل هذا الهرمون بالتنسيق مع الهرمون المنبه للجسم الاصغر(LH) والمنبه لحويصلة المبيض(FSH) ولوحظ أن إفرازه يزيد في حالة الحقن بالاستروجين أي يوجد علاقة طردية بينه وبين الاستروجين (سالم وآخرون، ٢٠٠١). وأظهرت نتائج دراسة Wang et al.(1995) أن تناول ايزوفلافونات الصويا أدى إلى رفع مستوى هرمونالبرولاكتين في البلازما في الفئران مستأصلة المبايض.وهذا يتفق مع ما ذكره الدالي(٢٠٠٣) من حيث أن مستوى هرمون البرولاكتين ينخفض في فترة انقطاع الطمث عند النساء وذلك لارتباطه بمستوى هرمون الاستروجين.

– الهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH: انخفض مستوى الهرمون في المجموعة المستأصلة المبايض عن المجموعة الضابطة السالبة ،بينما تساوى مستوى الهرمون في المجموعات التجريبية التي تغذت على دقيق الصويا بالنسب المختلفة، وايضا مع المجموعة الضابطة السالبة ومما سبق يتضح أن استئصال المبايض وانخفاض هرمون الاستروجين أثر على هرمون TSH وأدى إلى خفض مستواه في الدم.ويعتبر هذا الهرمون TSH ذو صلة كبيرة بكثافة العظام فانخفاضه يؤدي إلى نقص كتلة العظام، وزيادته تؤدي إلى زيادة كتلة العظام (Kim et al., 2006). كما أشار Morris (2007) إلى أن هرمون TSH له دور في المحافظة على العظام بعد سن اليأس، وأن نقصه يؤدي إلى هشاشة العظام .وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة الحالية المتعلقة بكثافة وتركيب عظام الفخذ.

– هرمون الغدة الدرقية(هرمون الثيروكسين الحر FT4): انخفض مستوى هرمون الثيروكسين الحر FT4 في المجموعة المستأصلة المبايض عن المجموعات الضابطة السالبة والتجريبية وبالنسبة للمجموعات التجريبية فقد ارتفع مستوى الهرمون بزيادة نسبة الاستبدال و لم توجد فروق معنوية بين المجموعات التجريبية والضابطة السالبة، وتوضح النتائج أن استئصال المبايض أدى إلى

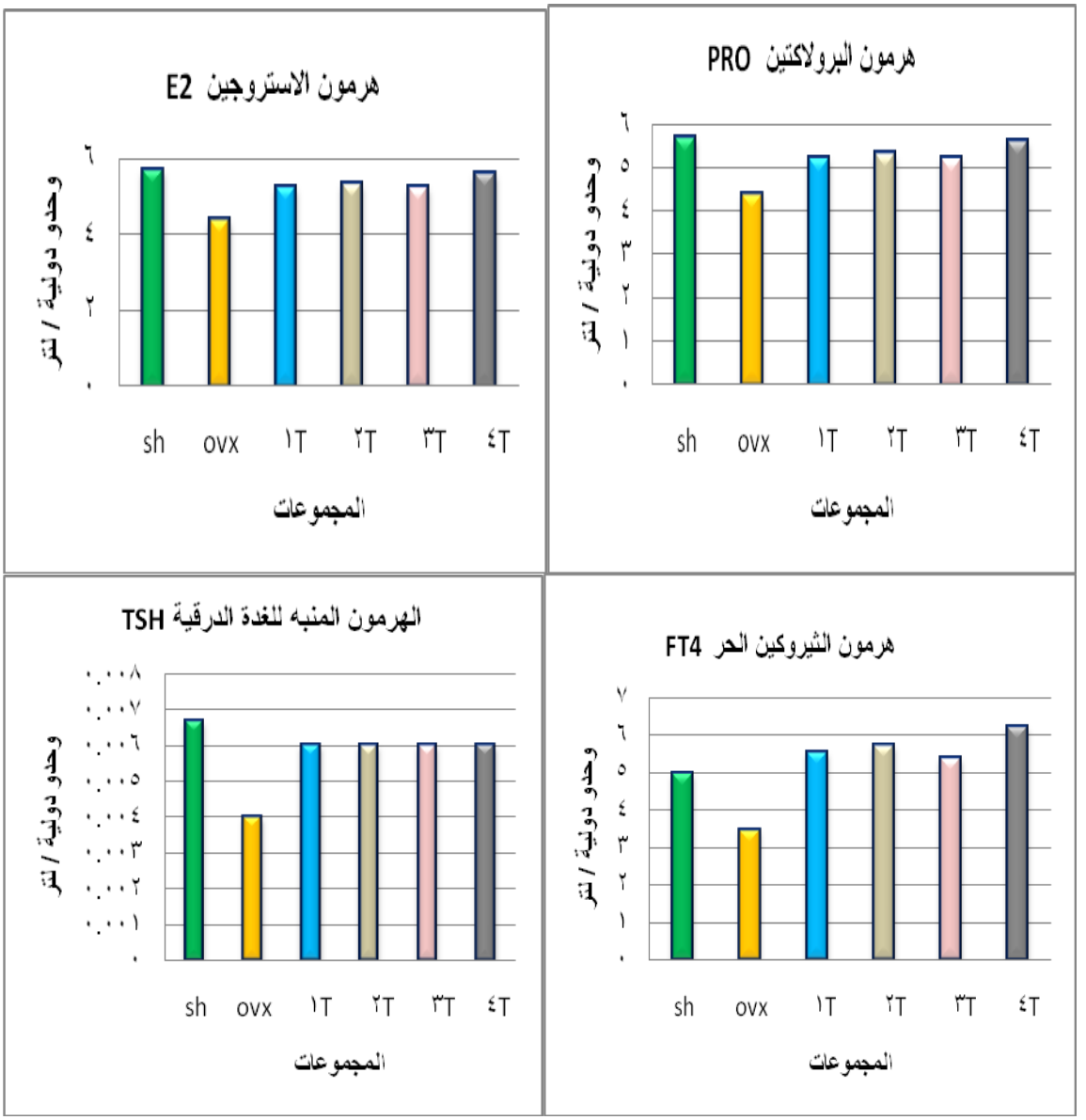


شكل٢. تأثير التغذية بدقيق الصويا على إنزيم الفوسفاتيز القاعدي(وحدة دولية /لتر) في فئران التجارب

جدول٨. تأثير دقيق الصويا على مستوى الهرمونات وحدة دولية/لتر

المجموعات	المتوسط± SD					
	E2	FSH	LH	PRO	TSH	FT4
الضابطة shالسالبة	١٨,٩٦±١٥٧,٥٧أ	٠,٠٠±٠,١٠٣	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,٠٤±٥,٧١أ	٠,٠٠١±٠,٠٠٦أ	٣,١٨±٣٢,٩٠أ
الضابطة الموجبةovx	٢٢,٣٨±١١٢,٤١ جـ	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,٠٠±٠,١٠١	٠,٦٨ ±٤,٤٠جـ	٠,٠٠٢±٠,٠٠٤ب	٤,٤٢±١٧,٨٦ب
T1(٢٥%صويا)	٢١,٥٩±١١٩,٧٦ب جـ	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,٠٣±٥,٢٤ ب	٠,٠٠١±٠,٠٠٦أ	٤,٨٤±٣٢,٤٥أ
T2(٥٠%صويا)	٦,٧٨±١١٩,٣٤ب جـ	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,٠٩±٥,٣٣ب	٠,٠٠١±٠,٠٠٦أ	٤,٠٦±٣٥,٥١أ
T3(٧٥%صويا)	٧,٠٨±١٢٨,٧١ب جـ	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,٠٠±٠,١٠٢	٠,١٠±٥,٢٤ ب	٠,٠٠١±٠,٠٠٦أ	٣,٢١±٣٥,٨٦أ
T4(١٠٠%صويا)	٧,٨٣±١٢٩,٤٤ب	٠,٠٠±٠,١٠٣	٠,٠٠±٠,١٠٣	٠,٠٨±٥,٦١أب	٠,٠٠١±٠,٠٠٦أ	٣,٠٦±٣٦,٠٢أ
قيمه ف	٧,٥٧**		٠,٩٩	١٧,٣٦**	٦,٥٧**	٣٥,٢٨**
قيمة أقل فرق معنوي(LSD)	١٦,٦٧٨	٠,٠٠٢٢	٠,٠٠١٣	٠,٣٢	٠,٠٠١٢	٣,٩٠١٤

*ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ **ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠١



شكل٣. تأثير دقيق الصويا على بعض الهرمونات

انخفاض واضح في مستوى هرمون الثيروكسين الحر، بينما أدى تناول وجبات الصويا إلى زيادة مستوى الهرمون ،وتتفق هذه النتائج مع النتائج المتعلقة بالهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH (جدول ٨)، حيث أن هذا الهرمون يساعد على تكوين الثيروكسين من الثيروكسين ثنائي اليود(الدالي، ٢٠٠٠). وقد ذكر Pearce (2007) انه يحدث اختلال وظيفي للغدة الدرقية في النساء قبل وبعد سن اليأس، وهذا يكون له علاقة بهشاشة العظام وأمراض الأوعية الدموية، كما أن عدم علاج هذا الخلل يؤدي إلى تفاقم مخاطر الإصابة بهذه الأمراض،وأن نقص هرمون الغدة الدرقية ينتج عنه عدة أعراض منها: فقد الذاكرة ونقص الإدراك، الأرق، التوتر وضعف العضلات ويتأثر القلب كذلك، وتزيد حالات الإصابة بأمراض القلب وارتفاع دهون الدم وانخفاض مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

الحاج، محسن (٢٠٠١م): الصحة والغذاء. دار صبيح للطباعة والنشر ، بيروت، لبنان

سالم، محمد حلمي، عبد الرحيم، جمال الدين، النوتي، فرحات الدسوقي(٢٠٠١): الهرمونات والغدد الصماء. كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

الدالي، عزت صدقي(٢٠٠٣): علم الغدد الصماء. دار النشر الدولي، الرياض، المملكة العربية السعودية

سليمان، إكرام رجب(١٩٨٥): دراسة أثر بعض المواد الحافظة على صحة الأغذية. رسالة دكتوراه في العلوم الزراعية .الاقتصاد المترلي. كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

عبيدات، ذوقان ،عبد الحق، كايد،عدس،عبد الرحمن(٢٠٠٣) :البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه.دار الفكر،عمان،المملكة الأردنية الهاشمية.

المدني، خالد علي(٢٠٠٢):تغذية المرأة بعد انقطاع الطمث المشكلات والحلول. دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Adam , A. ; Levrat- Verny, M.A. ; Lopez, H.W.; Leuillet , M. ;Demigne,C.; and Remesy, C.(2001): Whole wheat and triticalr flours differing viscosities stimulate cecal fermentations and lower plasma and hepatic lipidsin rats. J. Nutr. , 131(6) 770- 6.

Arjmandi, B.H.; Birnbaum , R.,; Goyal, N.V. ;Getlinger, M.J. ; Juma, S.; Alekel , L.; Hasler, C.M; Drum, M.L.; Hollis, B.W. and Kutreja, S.C. (1998): Bone – sparing effect of Soy protein in ovarian hormone– deficient rats is related to its isoflavone content.Am. J. Cli .Nutr., 68(6) 1364S-1368S.

Arjmandi, B.H. ; Khalil , D.A. and Hollis, B.W. (2002) :Soy protein - Its effects on intestinal calcium transport, serum vitamin D, and insulin –like growth factor- I in ovariectomized rats.Calcif issue Int., 70(6) 483-487.

A.O.A.C. (2000): Association of Official Agricultural Chemists, Official Method of Analysis.15th ed. Washington. U.S.A

Arjmandi, B.H.; Alekel, L.;Hollis B.W. ;Amin, D.; Stacewicz Sapuntzakis, M. ; Guo, P. and Kukreja, S.C. (1996): Dietary soybean protein prevents bone loss in an ovariectomized rat model of osteoporosis. J .Nutr. ,126(1) 161- 7.

Castillo, C. ;Salazara, V. ; Ariznavarretaa, C. ; Varab, E.and) Tresguerresa, J.A.F. (2006): Effect of isoflavone administration on age-related hepatocyte changes in old ovariectomized femal Wistar rats. Phytomedicine, 13 (7) 468-76.

Enan, E.E.; El-Sebae,A.H and Enan ,O.H.(1982): Effect of liver functions by some chlorinated hydrocarbon insecticides in white rats.Med.Fac,Lanbouww Rijkuniv, 34(pt.1) 447-457.

Gallo, D.; Zannoni, G.F.; Apollonio,P.; Martinelli ,E.; Ferlini, C.; Passetti,G.; Riva, A.; Morazzoni, P.; Bombardelli, E. and Scambia, G. (2005):Characterization of the pharmacologic profile of a standardized soy extract in the ovariectomized rat model of menopause- Effects on bone , uterus , and lipid profile. Meuopause, 12 (5) 589-600.

Genovesel ,M.I.; Jorge Davila,J and Franco M. L.(2006): Isoflavones in Processed Soybean Products from Ecuador. Brazilian Archives of Biology and Technology, 49(5) 853-859.

Jackson, K.A. ; Suter, D.A.I. and Topping, D.L. (1999):Oat bran barley and malted barley lower plasma cholesterol relative to wheat bran but differ in their effects on liver cholesterol in rats fed diets with andwithout cholesterol . Journal of Nutrition, 124 (9) 1678-84.

Kalra, S. and Jood, S.(2000): Effect of Dietary Barley -β Glucon on Cholesterol and Lipoprotein Fraction in Rats. Department of Food and Nutrition, CCS Haryana Agricultural University, Journal of CerealScince, 31(2) 141-45.

Kalu, D. N.; Liu, C. C.; Salerno, E.; Hollis, B.; Echon ,R., and Ray,M.(1991) :. Skeletal response of ovariectomized rats to low and high doses of 17/3-estradiol. Bone Miner. 14(3):175-87.

Kim, D.J. ; Khang, Y.H. ; Koh, J.M. ;Shong, Y.K. and Kim, G.S. (2006): Low normal TSH levels are associated with low bone mineral density in healthy postmenopausal women. Clin Endocrinol (Oxf)., 64(1) 86-90.

Li, J.; Kaneke, T.; Qin, L.Q.; Wang, J. and Wang, Y. (2003):Effects of barley in take on glucose tolerance, Lipid metabolism, and bowel unction in Women. Nutrition, 19 (11-12) 926 - 9.

Mihalach, G.; Mihalache , G.D. ; Indrei, L.L. ; Indrei, A. and Hegsted, M. (2002): Phytoestrogens role in bone functional structure protection in the ovariectomized rat. Rev.Med.Chir.Soc.Med. Nat.Iasi,106(1)89-92 .

Morris, M. S. (2007): The association between serum thyroid-stimulating hormone in its reference range and bone status in postmenopausal American women. Bone,40(4) 1128-34.

Pearce E.N.; (2007): Thyroid dysfunction in perimenopausal. and postmenopausal women Menopause, Int.,13(1) 8-13

Rona- Brynin , D.C. (2002):Soy and its isoflavones -A review of their effects on bone density. Alternative Medicine Review, 7(4) 317- 326.

Saruhan, B.G. and Ozdemir, N.(2005): Effect of ovariectomy and of estrogen treatment on the adrenal gland and body weight in rats. Saudi Med. J.;26(11) 1705-9.

Taussky, H. H. and Shorr, E. (1953):A microcolorimetric method for the determination of inorganic phosphorus. Journal of Biological Chemistry, 202: 675-685

USDA(2007): United States Department Of Agriculture -Iowa State University Database on the Isoflavone Content of Food.

ww.ars.usda.gov/nutrientdata

USDA(2006): United States Department Of Agriculture, National Nutriet Database for Standard.www.usda.gov.

Wang, W.;Tanaka, Y.; Han, Z.and Higuchi, C.M. (1995) :Proliferative response of mammary glandular tissue to formononetin. Nutr. Cancer, 23:131–140.

Wilcox, G.; Wahlqvist, M.L.; Burger, H.G.and Medley, G. (1990) :Oestrogenic effects of plant foods in postmenopausal women. Br. Med. J., 301:905–906.

SUMMARY

Effect of Soya Flour on Bone Status and Some Hormones in Ovariectomized Rats

Awatif M. S. AL Mehmadi and Ekram R. M. Solima

Women may suffer from various kinds of symptoms during menopause. These may include physical and psychological changes; osteoporosis is the major health problem in this phase in addition to cardiovascular disease. This research aimed to study the effect of soy flour Protein on some biological parameters in ovariectomized rats including density and structure of bones, estrogen and thyroxin FSH,LH, PRO,TSH hormone. The study was performed on female Albino rats that divided in to six groups, one group was sham operated and fed standard diet. The other five groups were the ovarictomized one group fed on the standard diet, while remaining four group were fed with soy flour in percents of (25,50,75,100 %) of meal protein. After nine weeks femour bone structure and density . The body weights of food intake, Food Efficiency Ratio (FER), Protein Efficiency Ratio (PER), internal body organs were also measured Alkaline phosphates enzyme, estrogen and FSH، LH ،TSH, Prolactine hormones were determined.. The results showed that soy flour consumption improved the nutritional status FER, PER, bone density, bone structure and decreased in alkaline phosphates enzyme level, but increased estrogen. Therefore, the researcher recommends postmenopausal women to eat soy flour, soybeans and soy products which are rich in isoflavons that improve estrogen hormone level, hence reduces osteoporosis, heart and cardiovascular diseases risks.