Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(3), 2019
Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date :17/5/2018 , Accepted Date :24/6/2018
DOI:10.18081/MJAS/2019-7/281-286

The effect of different levels of Hesperidin in diet on some fertility and hatchability traits of local Chicken

Saad A. Al-Ardhi, and *Waleed K. Al-Hiani,
Agric. College, Al.muthanna Univ.
*Agric.,College, Baghdad Univ.

Abstract: This study was conducted at the Poultry Farm during 18 / 2 / 2017 to 18 / 5 / 2017 to investigate the effect of dietary supplementation with different levels of Hesperidin to diet on some fertility and hatchability traits. 160 local Chicken were used in the experiment (120 females and 40 males) of 18 weeks of age. The Chickens were distributed randomly at 20 week of age in four treatments, one males three females of each treatment. The Chicken were fed along experiment period (12 week) on the same diet contain 17.42% curd protein and 2751.7 kcal metabolic energy /kg feed. The Hesperidin added to the rations from 20th week of age until the end of experiment. The Chickens (male and female) were reared in separated cages from each other during the experiment period. The experiment treatments were: control T1: 0 mg of Hesperidin. treatment T2: 150 mg Hesperidin / kg of feed. Second treatment T3: 300 mg Hesperidin / kg of feed. Third treatment T4: 450 mg Hesperidin / kg of feed. Adding Hesperidin significantly improved fertility, hatchability of total eggs, hatchability of fertile eggs and embryonic mortality.

Keywords: Hesperidin, qualitive properties, egg, local Chickens

تأثير Hesperidin المضاف الى العليقة في صفات الخصوبة والفقس للدجاج المحلي

سعد عطا الله العارضي و *وليد خالد الحياني
كلية الزراعة/ جامعة المثنى
*كلية الزراعة/ جامعة بغداد

المستخلص :

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الانتاج الحيواني / كلية الزراعة / جامعة بغداد للمدة من 2017/2/18 ولغاية 2017/5/18 للتعرف على تأثير إضافة مستويات مختلفة من Hesperidin إلى العليقة في نسب الخصوبة والفقس للدجاج المحلي ، أذ استعمل في التجربة 160 طير من الدجاج المحلي(120 أنثى و 40 ذكر) بعمر 18 أسبوع. وزعت الطيور عند عمر 20 أسبوع عشوائياً على أربعة معاملات، بواقع 1 مكرر للذكور و3 مكررات للإناث (30 أنثى و 10 ذكور لكل معاملة). غذيت الطيور طوال مدة التربية البالغة 12 أسبوعاً على عليقة موحدة تحتوي 17.42% بروتين خام، و 2751.70 كيلو سعرة طاقة ممثلة/ كغم علف ، كما ان Hesperidin أضيف الى العلائق أبتداءً من عمر 20 أسبوع ولغاية نهاية التجربة . ربيت الذكور والإناث في الأقفاص وبصورة منفصلة عن بعضها البعض. وان معاملات التجربة هي : مجموعة السيطرة T1 : 0 ملغم Hesperidin / كغم علف المعاملة الأولى T2 : 150 ملغم Hesperidin / كغم علف المعاملة الثانية T3 : 300 ملغم Hesperidin / كغم علف. المعاملة الثالثة T4 : 450 ملغمHesperidin / كغم علف. اشارت نتائج التجربة الى ان اضافة Hesperidin الى علائق امهات الدجاج ادت الى: وجود تحسن معنوي في الفقسة الاولى والثانية من التجربة في صفات نسبة الفقس ،الفقس من البيض المخصب، نسبة الخصوبة وانخفاض معنوي في نسبة الاجنة الهالكة.

ـالمقدمة

ان الاهتمام في تحسين نوعية وخصائص الاكسدة في البيض ذات الجودة العالية من خلال استخدام مضادات الاكسدة الطبيعية كبديل مهم لأنه يمكن ان يطيل العمر الافتراضي للبيض واللحم والحفاظ على القيمة الغذائية والاقتصادية في السوق (Bostoglou واخرون ،2005). لذا تم استعمال مضادات الاكسدة الطبيعية لعدم تسببها بأضرار ثانوية بعد استخدامها كمضادات اكسدة ومن هذه المركبات الطبيعية الفلافونيدات ذات التأثيرات الايجابية والبيولوجية الواسعة بما في ذلك النشاط المضاد للقرحة والاكسدة، وقد لاقت الفلافونيدات اهتماما كبيرا في السنوات الاخيرة لاحتوائها على عدة خصائص، أهمها المضادة للأكسدة، التي تحمي جسم الانسان من الجذور الحرة التي تقوم بمنح الهيدروجين (Jeog واخرون، 2007). ويعتقد أنها مفيدة لصحة الإنسان. وان العديد من الشعوب وجدت ان الفلافونويد يمكنه تثبيط السرطان، الشيخوخة، وأمراض القلب والأوعية الدموية (Seifried واخرون،2007). وتعد الفلافونيدات من مضادات الاكسدة المهمة في حماية الاغشية الخلوية وذلك من خلال قدرتها على كبح الجذور الحرة ، ووظائفها الفسيلوجية المهمة في الجسم الحي ،ومن الاليات المستخدمة في تثبيط الجذور الحرة وهي من خلال الكبح المباشر لأنواع الاوكسجين المتفاعلة Reactive Oxygen species (ROS) وتفعيل الانزيمات المضادة للأكسدة والحد من الجذور الحرة وتنشيط أنزيم Oxidases (Procházková وآخرون، 2011).ومن احد مركبات الفلافونيدات المهمة الهسبردين ويستخلص من الحمضيات مثل البرتقال والليمون (Nielsen واخرون،2006). يعتبر مضاد للأكسدة قوي وله دور ضد الفيروسات والالتهابات والحساسية والسرطانات والامراض الدماغية والوعائية وداء السكري وتنشيط المناعة (Choi واخرون،2007 , Akiyama واخرون، 2010 و Kamboh واخرون،2015). أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير إضافة مستويات مختلفة من الهسبردين Hesperidin، إلى علائق الدجاج المحلي في الأداء بعض الصفات الخصوبة والفقس.

2-المواد وطرائق العمل

أستعمل في التجربة 160 طيراً من الدجاج المحلي (120 أنثى و 40 ذكراً) بعمر 20 أسبوعاً، جهزت من دائرة البحوث الزراعية / وزارة الزراعة في بغداد. أسكنت الطيور في أحدى قاعات التربية في الاقفاص الكائنة في حقل الطيور الداجنة، التابع لقسم الثروة الحيوانية بمجموعتين الذكور والإناث كلاً على انفراد للتعود على أجواء التربية داخل القاعة. وزعت الطيور عند عمر 20 أسبوعاً على أربع معاملات، بواقع 30 أنثى+ 10 ذكور لكل معاملة إذ عدت كل خمسة (5) أقفاص مكرراً ليكون عدد المكررات ثلاثة (كل مكرر يتكون من 10 إناث). غذيت الطيور على عليقة موحدة طول مدة تربية الطيور البالغة 12 أسبوعاً، تحتوي على 17.42% بروتين خام، و 2751.7 كيلو سعرة طاقة ممثلة/ كغم علف (الجدول 1). وقد جهزت المواد العلفية من السوق المحلية في أبو غريب، وجرشت الحبوب وخلطت، في معمل علف الطيور الداجنة العائد لحقل الطيور الداجنة / قسم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة / جامعة بغداد. أضيف الهسبردين Hesperidin ، إلى تلك العلائق بأربعة مستويات (0، 150، 300، 450 ملغم/ كغم)، إبتداءً من عمر 20 أسبوعاً حتى نهاية التجربة البالغة 12 أسبوعاً، ، ليصبح توزيع المعاملات على النحو الآتي:

المعاملة الاولى T1 : 0 ملغم Hesperidin / كغم علف.
المعاملة الثانية T2: 150 ملغم Hesperidin / كغم علف.
المعاملة الثالثة T3: 300 ملغم Hesperidin / كغم علف.
المعاملة الرابعة T4: 450 ملغم Hesperidin / كغم علف.

استعمل في التجربة Hesperidin النقي 100% بهيئة مسحوق Powder مجهز من شركة Xian Lyphar Biotech CO,.Ltd الصينية.

أسكنت الطيور في قاعة ذات أقفاص فردية سلكية شبكية ذات طبقة واحدة، أبعاد القفص الواحد (45 × 40 × 45) سم^3 طولاً وعرضاً وارتفاعاً على التوالي، احتوى القفص الواحد على أثنتين. بينما احتوت أقفاص الذكور على ذكر واحد فقط. زودت هذه الأقفاص بمعالف طولية مقسمة بحسب المعاملات و قُدّم العلف بشكل محدود . وزودت الأقفاص كذلك بمناهل طولية مصنوعة من الخارصين المغلون، لتوفير الماء للطيور باستمرار. جهزت القاعة بمفرغات هواء مناسبة لحجم القاعة، وعدد الطيور لتأمين ظروف تربية ملائمة، طبق برنامج إضاءة يتضمن 16 ساعة إضاءة و 8 ساعات ظلام / يوم طوال مدة التربية. دونت بيانات التجربة إبتداءً

من عمر 20 أسبوعاً حتى نهاية التجربة الفعلية البالغة 12 أسبوعاً (عند عمر 32 أسبوعاً).

الجدول (1). النسب المئوية لمكونات العلائق المستعملة في الدراسة وتركيبها الكيميائي.

المواد العلفية	نسبة الاستعمال في العليقة(%)
ذرة صفراء	30
حنطة	35.4
كسبة فول الصويا (48% بروتين)	20
مركز بروتيني [1]	5
زيت زهرة الشمس	1
حجر كلس	7.2
DCP	1
فيتامينات ومعادن	0.2
ملح طعام	0.2
المجموع	100
التحليل الكيميائي المحسوب [2]	
البروتين الخام (%)	17.42
الطاقة الممثلة المحسوبة (كيلو سعرة / كغم علف)	2751.7
لايسين (%)	0.92
ميثايونين (%)	0.37
ميثايونين + سستين (%)	0.7
كالسيوم (%)	3.30
فسفور متاح (%)	0.45

[1] المركز البروتيني نوع LAYCON – 5 SPECIAL W: هولندي المنشأ. يحتوي كل كغم منه على: 40% بروتين خام، 5.00% دهن، 2.10% ألياف، 5% كالسيوم، 2% فسفور متاح، 3.80% لايسين، 2.85% ميثايونين، 3.29% ميثايونين + سستين، 2.20% صوديوم، 2100 كيلو سعرة / كغم طاقة ممثلة، 200.000 وحدة دولية فيتامين A، 50.000 وحدة دولية فيتامين D_3، 500 ملغم فيتامين E، 40 ملغم فيتامين K_3، 40 ملغم B_1، 90 فيتامين B_2، 150 ملغم B_3، 60 ملغم B_6، 500 ملغم B_{12}، 15 ملغم حامض الفوليك، 100 مايكروغرام بيوتين، 1 ملغم حديد، 200 ملغم نحاس، 1.600 ملغم منغنيز، 1.200 ملغم زنك، 20 ملغم يود، 5 ملغم سيلينيوم، ، 100 ملغم مضاد اكسدة (BHT). [2] حسب التحليل الكيميائي للعليقة على وفق NRC (1994).

لقحت إناث الدجاج على وفق الطريقة التي وصفها الدراجي (a 2007) والدراجي وآخرون (2011)، والتي تتلخص بالآتي: يقوم الشخص الأول بحمل الأنثى بين ساعده الأيسر وصدره. يمسك أرجل الأنثى بكلتا يديه، بحيث يكون الرأس تحت الذراع. ويقوم الشخص الثاني بالضغط على البطن وفوق فتحة المجمع، في محقنة التلقيح البلاستيكية داخل المهبل. استخدمت جرعة 0.05 مل من السائل المنوي لتلقيح كل أنثى، وأجريت عملية التلقيح الاصطناعي عند الساعة 2 بعد الظهر لضمان أن جميع الإناث تكون قد وضعت بيضها، ولتلافي وجود بيضة بقشرة صلبة في الرحم عند إجراء عملية التلقيح الاصطناعي للإناث. أجريت عملية التفقيس مرتين طوال مدة التجربة بواقع فقستين خلال أشهر التجربة، و جُمع البيض المخصب، في الأيام السبعة التالية لليوم الثاني من عملية التلقيح، ووضع في المفقسة العائدة لمركز البحوث الزراعية الكائن في قضاء أبي غريب، وبعد 21 يوماً اكتملت عملية التفقيس حينها حسبت المقاييس الآتية: بعد اكتمال عملية التفقيس نسبة الخصوبة والفقس من البيض الكلي ومن البيض المخصب سجل عدد الأجنة الهالكة من طريق تكسير لقلب المجمع وبروز الفتحة المهبلية، يقوم الشخص الثاني بإدخال محقنة التلقيح بعمق 4 – 6 سم داخل المهبل، حينها يقوم الشخص الأول بتخفيف الضغط على البطن ليعود المهبل الى وضعه الطبيعي، بعد ذلك يحقن السائل المنوي الموجود

البيض غير الفاقس، لتحسب نسبة الخصوبة، ونسبة الأجنة الهالكة على وفق ما ذكره (الفياض واخرون ،2011).

3–النتائج والمناقشة

$$\text{نسبة الخصوبة \%} = \frac{\text{عدد البيض المخصب}}{\text{عدد البيض الكلي}} \times 100$$

$$\text{نسبة الأجنة الهالكة \%} = \frac{\text{عدد الأجنة الهالكة}}{\text{عدد البيض المخصب}} \times 100$$

عدد الأفراخ الفاقسة من البيض الكلي

نسبة الفقس من البيض الكلي % = _____ × 100

عدد البيض الكلي

عدد الأفراخ الفاقسة من البيض المخصب

نسبة الفقس من البيض المخصب % = _____ × 100

عدد البيض المخصب

يتبين من الجدول 2 إلى ارتفاع معنوي (P<0.05) في نسبة الخصوبة بيض المعاملة T4 مقارنة بالمعاملة السيطرة و T3 في أثناء المدة الأولى. أما عند المدة الثانية فلوحظ انخفاض معنوي (P<0.01) في نسب الخصوبة لمعاملات الإضافة (T2، T3، T4) مقارنة بمعاملة السيطرة. أما المعدل العام لنسبة البيض المخصب فيلاحظ انخفاض معنوي (P<0.01) في نسب خصوبة المعاملتين T2 و T3 مقارنة بمعاملة السيطرة و T4، وقد سجل المعدل العام لنسبة الخصوبة 75.82، 71.73، 64.71، 76.63 % للمعاملات T1، T2، T3، T4 على التوالي.

كما يلاحظ من الجدول 2 تفوق المعاملة T4 معنوياً (P<0.01) في نسبة الفقس من البيض الكلي عند المقارنة بالمعاملات T1 و T2 و T3 في أثناء المدة الأولى، أما المدة الثانية، فلم يلحظ فيها فروق معنوية بين T1 و T2 و T4 اللواتي تفوقن معنوياً (P<0.01) على T3 في نسبة الفقس من البيض الكلي. وعند حساب المعدل العام للصفة نفسها، تبين تفوق المعاملة T4 معنوياً (P<0.01) عند المقارنة بالمعاملات التجريبية الأخرى، وأن T1 و T2 سجلتا تفوقاً معنوياً عند المقارنة بـ T3. وقد بلغ المعدل العام للنسبة المئوية للفقس من البيض الكلي 52.45، 53.43، 47.88، 60.78 % للمعاملات T1، T2، T3، T4 على التوالي.

عند ملاحظة الجدول 2 يلاحظ وجود ارتفاع معنوي في نسبة الفقس من البيض المخصب لصالح T4 مقارنة بمعاملة السيطرة والمعاملات الأخرى في أثناء المدتين الأولى والثانية والمعدل العام، مع ملاحظة وجود تفوق معنوي (P<0.01) لصالح T2 و T3 مقارنة بـ T1 في أثناء المدة الأولى، ولم تسجل فيما بين المعاملات نفسها فروق عند المدة الثانية، وعند المدة المعدل العام يلاحظ ارتفاع معنوي في نسبة الفقس من البيض المخصب

حللت بيانات هذه الدراسة على وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Randomize Design (CRD)، لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار Duncan (1955) باستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز SAS(2004)

للمعاملتين T2 و T3 عند المقارنة بـ T1، وقد سجل المعدل العام للنسبة المئوية للفقس من البيض المخصب 66.97، 73.95، 73.52، 79.11 % للمعاملات T1، T2، T3، T4 على التوالي.

أما النسبة المئوية للهلاكات الجنينية، فيلاحظ انخفاض معنوي (P<0.01) فيها لصالح معاملات الإضافة الثلاثة مقارنةً بمعاملة السيطرة، مع تفوق معنوي لـ T4 مقارنةً بـ T2 و T3 في أثناء المدة الأولى. وفي المدة الثانية لوحظ انخفاض معنوي (P<0.05) في الاجنة الهالكة للمعاملة T4 مقارنةً بالسيطرة، في حين لم تلاحظ فروق بين كلا المعاملتين من جهة والمعاملتين الثانية والثالثة من جهة ثانية. بينما سجلت معاملات إضافة الهسبردين انخفاضاً معنوياً (P<0.05) في الصفة نفسها عند المقارنة بمعاملة السيطرة، وبلغ المعدل العام للهلاكات الجنينية 30.95، 25.54، 26.03، 20.68 % للمعاملاتT1، T2، T3، T4 على التوالي.

إن التفوق المعنوي لصالح معاملات اضافة الـ Hesperidin نسب الخصوبة والفقس، قد يعود السبب الى تحسن صفات الخصوبة والفقس إلى زيادة معدل إنتاج البيض ، إذ أن العلاقة فيما بين نسبة إنتاج البيض ونسبة الخصوبة علاقة إيجابية وذلك لأن الجهاز التناسلي للطير مرتفع الإنتاج يكون فاعلاً ونشطاً (الخزرجي، 2009؛ البيار، 2010). او ربما يكون السبب في التحسن لنسبة الخصوبة والفقس الى دور الـ Hesperidin كمضاد اكسدة فعال يعمل على حماية انسجة الخصية والمبيض فضلا عن حماية انسجة الجنين النامي من زيادة الاكسدة وقدرة الـ Hesperidin على ترسيب الانسجة الدهنية ويخزن في المبيض بسبب وجود عدد كبير من المستقبلات للبروتينات الدهنية في انسجة المبيض بنقل الـ Hesperidin أو خزنه (Pratik وVishal، 2007).

تعمل مضادات الاكسدة ومنها الـ Hesperidin على تقليل الاجهاد التأكسدي وتحسين نوعية النطف، وذلك لان مضادات الاكسدة تعمل على حماية جدار الخلية من الاكسدة والحفاض على DNA من التلف مما يعمل على التحسن في القابلية الاخصابية لنطف الحيوان (Mournaki واخرون،2010). ومن ثم تحسن نسبة الخصوبة، كما ان قدرة الـ Hesperidin في زيادة نشاط الانزيم المضاد للأكسدة وخصوصا GSHpx (Iskender واخرون، 2016) إذ يعتمد الجنين الفاقس للحفاظ على فعاليته الحيوية من الاكسدة المفرطة وهي تؤدي الى تحسن نسبة الفقس وتقليل نسبة الهلاكات.

الجدول (2). تأثير اضافة Hesperidin إلى علائق الدجاج المحلي في النسب المئوية للخصوبة والفقس من البيض الكلي والمخصب والاجنة الهالكة (المتوسط ±الخطأ القياسي).

المعاملات										مستوى المعنوية
المدد	T1		T2		T3		T4			
النسبة المئوية للخصوبة										
1	b	1.42 ± 70.26	ab	2.55 ± 68.95	c	0.86±64.05	a	1.82±76.80		*
2	a	0.98 ± 81.37	b	0.98 ± 74.51	c	0.83±65.36	b	1.70±76.47		**
المعدل العام	a	0.33 ± 75.82	b	0.86 ± 71.73	c	0.01±64.71	a	1.14±76.63		**
النسبة المئوية للفقس من البيض الكلي										
1	b	1.13±47.06	b	1.70 ± 50.98	b	0.57±47.06	a	2.26±60.78		**
2	a	1.13±57.84	a	1.50 ± 55.88	b	2.55±48.69	a	0.57±60.78		**
المعدل العام	b	1.13±52.45	b	0.28 ± 53.43	c	1.56±47.88	a	1.02±60.78		**
النسبة المئوية للفقس من البيض المخصب										
1	c	0.30±66.97	b	0.31 ± 73.95	b	1.86±73.52	a	1.40±79.11		**
2	b	2.16±71.13	ab	1.07 ± 74.97	ab	2.94±74.42	a	1.03±79.53		*
المعدل العام	c	1.20±69.05	ab	0.68 ± 74.46	b	2.40±73.97	a	1.17±79.32		*
النسبة المئوية للهلاكات الجنينية										
1	a	0.30±33.03	B	0.31 ± 26.05	b	1.86±26.48	c	1.40±20.89		**
2	a	2.16±28.87	ab	1.07 ± 25.03	ab	2.94±25.58	b	1.03±20.47		*
المعدل العام	a	1.20±30.95	bc	0.68 ± 25.54	b	2.40±26.03	c	1.17±20.68		*

المعاملات: T1: 0 Hesperidin ملغم / كغم علف، T2: 150 ملغم Hesperidin / كغم علف،T3 :300 ملغم Hesperidin / كغم علف، T4 : 450 ملغم Hesperidin / كغم علف. المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. ** (P<0.01)، * (P<0.05).

المصادر

الدراجي، حازم جبار. 2007 a. التلقيح الاصطناعي في الطيور الداجنة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد

الفياض، حمدي عبد العزبز ،سعد عبد الحسين ونادية نايف الهجو.2011. تكنلوجيا منتجات دواجن. الطبعة الثانية جامعة بغداد. كلية الزراعة. . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الدراجي، حازم جبار، هشام أحمد المشهداني ووليد خالد الحياني. 2011. أول عملية جمع سائل منوي وتلقيح اصطناعي وتقييم نوعية سائل منوي لدجاج غينيا في العراق. براءة اختراع رقم 3342 الصادرة من الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية بتاريخ 11 /2011/10.

Akiyama,S.S.,Kalsumata, K.,Suzuharu, Y. Ishimi, J. Wu and Uehara, M.., 2010. Dietary hesperidin exerts hypoglycemic and hypolipidemic effects in streptozotocin-induced marginal type 1 diabetic rats. *J. Clin BiochemNutr.,46* (1), Pp. 87-92.

Botsoglou,N.,Florou-Paneri,P., Botsoglou,E., Dotas,V., Giannenas, Koidis I. A., and Mitrakos, P.,2005.
The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and α-tocopheryl oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal,. Science. 35*(3) Pp143-151.

Choi, I.Y. , Kim, S. J., Jeong, H., Park,S.H., Song, Y.S., Lee, T. H., Kang, J.H., Park, G.S., Hwang, E.J., Lee, S .H., Hong, H.M. and Kim, J.Y.U., 2007. Hesperidin inhibits expression of hypoxia inducible p.153–161.

Iskender, H., Yenice, G., Dokumacioglu, E., Kaynar, O., Hayirli, A. and Kaya, A., 2016. The Effects of Dietary Flavonoid Supplementation on the Antioxidant Status of Laying Hens. *Revista Brasileira de Ciência Avícola, 18* (4),p. 663-668.

Jeong, J.M., Choi, C.H., Kang, S.K., Lee, I.H., Lee, J.Y. and Jung, H., 2007. Antioxidant and chemosensitizing effects of flavonoids with hydroxy and/or methoxy groups and structure-activity relationship. *J. Pharm. Pharm. Sci. 10*(4), p. 537-546.

Kamboh, A.A., Arain, M.A., Mughal, M.J., Soomro. Zaman, A.A.H. and Arain, Z.M.,2015. Flavonoids Health promoting phytochemicals for animal production- a review. *Journal of Animal Health an Production ,3*(1), p. 6-13.

.

Mournaki, E.,R., Cardinali, A ., Bosco, D., Corazzi, L. and Castellin, C. ,2010. Effect of flaxseed dietary

supplementation on sperm quality and on lipid composition of sperm subtraction and prostatic granules in rabbit .*Theriogenology,73*(5), p. 229-237.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th rev. ed. National Academy Press,

Washington, D.C. Nielsen, I.L.F., Chee, W.S.S., Poulsen, L., Offord-Cavin, E., Rasmussen, S.E., Frederiksen,H. Enslen Barron, M. D., Horcajada, M-N., and Williamson, G. ,2006. Bioavailability is improved by enzymatic modification of the citrus flavonoid hesperidin in humans: a randomized, double- blind crossover trial. *J Nutr. 136*(2), p. 404 – 408.

Procházková, D, Boušová, I. and Wilhelmová, N., 2011.Antioxidant and pro-oxidant properties of Áavonoids. *Fitoterapia. 82*(4), p.513-523.

Seifried, H. E, Anderson,D. E. Fisher E.I. and Milner, J. A.,2007. "A Review of the Interaction among Dietary Antioxidants and Reactive Oxygen Species," *Journal of Nutrition and Biochemistry. 18*(9), p. 567 - 579.