تأثير اضافة مسحوق الشاي الاخضر الى عليقة فروج اللحم في الاداء الانتاجي

مراد كاظم الفضلي يوسف توفيق الراوي سوزان وحيد صبري محمد جبار احمد
اكرم حيدر عليوي
مركز الثروة الحيوانية والسمكية ، دائرة البحوث الزراعية ، وزارة العلوم والتكنولوجيا
Muradkadhim@Gmail.com

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لمركز الثروة الحيوانية والسمكية في دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا للمدة من 2018/4/4 ولغاية 2018/5/15 ولمدة 42 يوماً، لبيان تأثير إضافة مسحوق الشاي الأخضر في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم. استعمل في التجربة 100 فرخ لحم غير مجنس سلالة (Ross 308) بعمر يوم واحد و بمعدل وزن ابتدائي 41 غم، وزعت الأفراخ عشوائياً على 5 معاملات و بمكررين لكل معاملة احتوى المكرر الواحد على 10 أفراخ ، تضمنت المعاملات : T1 معاملة السيطرة الخالية من أي إضافة T2 و T3 و T4 و T5 إضافة الشاي الأخضر بالنسب 0.25 ، 0.50 ، 0.75 و 1% على التوالي . أشارت النتائج إلى تفوق معنوي ($P<0.05$) في معدلات وزن الجسم الحي وكذلك في الزيادة الوزنية ومعامل التحويل الغذائي لمعاملات الإضافات مقارنة بمعاملة السيطرة الخالية من الإضافة، في حين لوحظ انخفاض معنوي لهذه المعاملات في معدل استهلاك العلف بالمقارنة مع عليقة السيطرة.

الكلمات المفتاحية : الشاي الاخضر ، فروج اللحم ، مضادات أكسدة

EFFECT OF ADDING GREEN TEA AS ANTIOXIDANT TO DIETS OF BROILERS IN PRODUCTIVE PERFORMANCE

Murad Kadhim Al-Dadhli Yousif Tawfi Al-Rawi Suzan Waheed Sabrry
Mohammed Jabbar Ahmed Akram Haider Oleiwi
Animal Resources and Fisher, Agricultural Research, Ministry of Science and Technology, Iraq
Muradkadhim@Gmail.com

ABSTRACT

This study was conducted in the Poultry Farm belong to the Centre for Animal Resources and Fisheries in Agricultural Research Directorate/ Ministry of Science and Technology, from 4/4/2018 to 15/5/2018 for 42 days. The aim of this study was to find out effect of adding Green tea, as antioxidant and their effects on productive performance of broilers. One hundred of one-day old unsexed (Ross 308) chicks with average initial body weight of 41g/chick were used in this study. Chicks were randomly divided into five treatment, each treatments was sub-divided in two replicates (10 chicks per replicate). The treatments can be described as follows: T1 (control) without any addition, T2 ,T3, T4 and T5 supplemented with 0.25, 0.50, 0.75 and 1% green tea respectively. The results of this study showed a significant improvement

($p<0.05$) in live body weight, weight gain and feed conversion ratio for all additives treatments as compared with control. While a significant decrease was observed in accumulative feed consumption in all treatments as compared with control.

Keyword: Green tea, Broilers, Antioxidant

المقدمة

التغذية حلقة مهمة جداً في سلسلة العمليات الواجب اجراؤها للوصول الى الإنتاجية المثلى وعلى جميع حيوانات المزرعة وخاصة الطيور الداجنة في انتاجها للبيض او اللحم ان اتباع الاستراتيجيات الحديثة في صناعة الدواجن تتجه الى زيادة كفاءة التحويل الغذائي وتقليل عمر التسويق وهو خيار حتمي على النطاق التجاري الا انه يتسبب في تدهور الحالة الصحية للكائن الحي. القطعان التجارية لفروج اللحم اظهرت انخفاض المناعة وارتفاع معدل الهلاكات وانخفاض القدرة على مجابهة مختلف انواع الإجهادات، لذا تركزت البحوث الحديثة على تعزيز القدرة المناعية لفروج اللحم لزيادة القدرة المناعية من اهمية تجارية في الوقت نفسه (Khan وآخرون، 2012). والتطور الحاصل هو نتيجة التحسين الوراثي وعمليات الانتخاب المكثفة الذي استهدف قطاع فروج اللحم بالذات وتنافس الشركات المنتجة في هذا المضمار. كما اكد أبو زيد (2000) انه ثبت بالأدلة العلمية القاطعة في العلوم الحديثة ان المملكة النباتية تمتلك عدداً كبيراً من المنتجات الثانوية التي تتميز بقدرتها على علاج الأمراض المستعصية في الانسان والحيوانات لاسيما الطيور من خلال حيويتها البيولوجية وتأثيراتها الفسلجية. ومن هذه النباتات هو الشاي الأخضر (Green Tea) الغني بالعناصر الغذائية والمركبات الفينولية التي تعد اهم دفاعات الجسم ضد الجذور الحرة (Lien وآخرون 2008). حيث تمتاز لحوم الدواجن بأنها ذات حساسية عالية للأكسدة وذلك بسبب محتواها العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة ذات الاواصر المزدوجة (Ruiz وآخرون ، 1999 و Grau و آخرون، 2001). تتسبب عملية الأكسدة عن انتاج مواد متأكسدة ثانوية ايضاً تسبب خفضاً في القيمة الغذائية وتدهورا في الصفات النوعية للدهون ومن امثلة هذه المواد هيكسانال Hexanal، وأوكتانال Octanal، بينتانال Pentanal، هيبتانال Heptanal (Grun واخرون ،2006). ان معالجة الجذور الحرة مهم جداً لتجنب الاضرار التي تلحق بالحامض النووي DNA والبروتينات والأنزيمات والأحماض الدهنية غير المشبعة في جدران الخلايا (Kuttappan وآخرون، 2012). ان الهدف من اجراء هذه الدراسة هو تقييم الأداء الإنتاجي لفروج اللحم المغذى من علائق تحتوي الشاي الأخضر.

المواد وطرائق البحث

اجريت هذه التجربة في حقل الطيور الداجنة التابع لمركز الثروة الحيوانية والسمكية / دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنلوجيا للمدة من 2018/4/4 ولغاية 2018/5/15 استخدم فيها 100 فرخ من فروج اللحم (Ross-308) بعمر يوم واحد وبمعدل وزن 41 غم. وزعت عشوائيا على خمس معاملات بمكررين لكل معاملة ، احتوى كل مكرر على 10 افراخ. تم تقديم العلف بشكل حر مع استخدام اربع مستويات من مسحوق الشاي الاخضر0.25، 0.50، 0.75 ، 1 % والمعاملة الاولى (معاملة السيطرة) كما مبين في جدول (1). استمرت التجربة من عمر يوم واحد وحتى عمر 42 يوماً، تم تقديم الماء بشكل حر وكانت الاضاءة مستمرة وكانت درجة الحرارة خلال مدة الحضانة 35-36 م خلال اول سبعة ايام بعد الفقس وتخفض كل اسبوع درجتان الى الوصول نهاية التجربة. اتبع البرنامج الوقائي

لتحصين الطيور ضد الاصابة بالأمراض بتلقيحها بلقاحي النيوكاسل والكمبورو في الاعمار 9 و16 و20 يوماً عن طريق ماء الشرب واعطاء فيتامين C بعد كل لقاح في ماء الشرب. وزنت الطيور فردياً عند نهاية كل اسبوع باستخدام ميزان رقمي حساس وحسبت كمية العلف المستهلك ومعامل التحويل الغذائي والذي هو(كمية العلف المستهلك / الزيادة الوزنية). والزيادة الوزنية، حللت النتائج أحصائيا باستخدام البرنامج الأحصائي الجاهز SAS (2001) وأختبرت الفروق مابين المتوسطات عند مستوى أحتمال 5% باستخدام أختبار دنكن المتعدد الحدود. اما المعاملات الغذائية المستخدمة في التجربة والتي استخدم فيها مسحوق الشاي الاخضر كانت كما يلي:-

المعاملة الاولى T1: قدمت العليقة لأفراخ هذه المعاملة طيلة مدة البحث ومن دون أي اضافة حتى نهايتها واستعملت مجموعة مقارنة .
المعاملة الثانية T2 : قدمت العليقة للأفراخ مضافاً اليها 0.25% مسحوق الشاي الاخضر.
المعاملة الثالثة T3: قدمت العليقة للأفراخ مضافاً اليها 0.50% مسحوق الشاي الاخضر .
المعاملة الرابعة T4: قدمت العليقة للأفراخ مضافاً اليها 0.75 % مسحوق الشاي الاخضر.
المعاملة الخامسة T5 : قدمت العليقة للأفراخ مضافاً اليها 1% مسحوق الشاي الاخضر.

جدول (1) المكونات والتركيب الكيميائي للعلائق المستخدمة في التجربة لفروج اللحم

المكونات	عليقةالبادئ % 1 – 21 يوم	العليقة النهائية % 22 – 42 يوم
الذرة الصفراء	45	50
الحنطة	22	21
*كسبة الصويا	23	20
**المركز البروتيني	8	5
الزيت	1	3
حجر الكلس	0.7	0.7
ملح الطعام	0.3	0.3

التركيب الكيميائي

البروتين الخام %	21.71	19.18
الطاقة الممثلة كيلو كالوري / كغم	2983	3172
الالياف%	3.18	3.18
الكالسيوم%	0.677	0.769
اللايسين%	0.819	0.805
المثيونين+السستين%	0.643	0.643
الفسفور المتوفر%	0.347	0.354

*** كسبة فول الصويا المستخدمة في التجربة ارجنتينية تحتوي (48%) (2230 كيلوسعرة/كغم) طاقة ممثلة.** استخدم البروتين نوع Intraco بلجيكي المنشأ، والذي يحتوي على 50% بروتين خام و 5% دهن خام و 1% الياف خام و 6% كالسيوم و3% فسفور متاح و 3.85% لايسين و3.7% ميثيونين و3.9% ميثونين + سستين و2.2% صوديوم 2100 كيلو سعرة/ كغم علف.**
*** القيم للتركيب الكيميائي المحسوب حسب تحليل المواد العلفية الوارد في مجلس البحوث الأمريكي (NRC، 1994)**

النتائج والمناقشة

بين الجدول (2) وجود فروق معنوية في وزن الجسم الحي بين جميع المعاملات والسيطرة حيث بينت النتائج وجود تفوق معنوي ($p \leq 0.05$) للمعاملة الثانية ثم تلتهما المعاملة الثالثة والرابعة والخامسة

مقارنة مع معاملة السيطرة للأسابيع الاول والثالث والرابع والسادس ويرجع سبب ذلك إلى وجود الشاي الأخضر في علائقهما. واستمرت المعاملة الثانية بالتفوق من البداية إلى نهاية التجربة (42) يوماً معنوياً على جميع معاملات التجربة ($p \leq 0.05$). وظهر انخفاض في وزن الطيور للمعاملة الأولى مقارنة مع جميع المعاملات لعدم وجود مسحوق الشاي الاخضر في علائقها. قد يعود الى الدور الذي يلعبه كل من الفلايفونيدات والكاتشين في الشاي الأخضر والذي يعمل على حماية الأحماض الدهنية غير المشبعة من مهاجمة الجذور الحرة ومن ثم تثبيط عمل المؤكسدات داخل الخلايا (Lien، 2008) وقد يعزى كذلك الى دور الشاي الاخضر في كبح جماح الجذور الحرة وتحسن كفاءة التحويل الغذائي مما انعكس ايجابياً على وزن الجسم، ودور الشاي الاخضر كمضاد للأكسدة (Young واخرون، 2003).

جدول 2. تأثير إضافة مستويات مختلفة من مسحوق الشاي الاخضر إلى علف فروج اللحم في معدل وزن الجسم الحي غم (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعاملة	الاسبوع الاول	الاسبوع الثاني	الاسبوع الثالث	الاسبوع الرابع	الاسبوع الخامس	الاسبوع السادس
الاولى السيطرة	1.24 ±109 c	1.39 ± 275 b	2.87 ± 528 c	3.11 ± 837 c	2.74 ± 1454 b	2.09 ± 1951 d
الثانية % 0.25	1.36 ± 121 a	1.22 ± 305 a	1.93 ± 593 a	2.27 ± 943 a	3.22 ± 1493 a	2.01 ± 2184 a
الثالثة % 0.50	1.20 ± 115 b	1.53 ± 275 b	± 534 bc 2.06	3.01 ± 896 b	3.18 ± 1454 b	2.33 ± 2082 b
الرابعة %0.75	1.28 ± 117 b	1.62 ± 265 b	± 535 bc 2.91	2.77 ± 869 b c	2.90 ± 1451 b	3.27 ± 2021 b
الخامسة % 1	1.22 ± 110 c	1.71 ± 275 b	± 547 b 2.38	2.83 ± 889 b	3.42 ± 1463 b	3.18 ± 2004 c
مستوى المعنوية	*	*	*	*	*	*

*** الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال 0.05**

يوضح الجدول (3) معدل الزيادة الوزنية الأسبوعية والتراكمية المختلفة أثناء مدة التجربة بين جميع المعاملات والسيطرة خلال مدد التجربة. وبينت النتائج أن هناك تفوق معنوي ($p \leq 0.05$) للمعاملات الثانية والثالثة و الرابعة والخامسة مقارنة مع معاملة السيطرة حيث تفوقت المعاملة الثانية في الاسبوع الاول واستمرت بالتفوق معنوياً ، وظهر انخفاض في معدل الزيادة الوزنية للطيور المعاملة الأولى مقارنة مع جميع المعاملات وذلك لعدم وجود مسحوق الشاي الاخضر في علائقها. يعد معيار الزيادة في وزن الجسم من المعايير المهمة جداً في قياس مدى تأثير الإضافات الغذائية على علائق الطيور في أداء فروج اللحم. قد يعود سبب هذا التحسن في الزيادة الوزنية الأسبوعية الى الدور الذي يلعبه كل من الفلايفونيدات والكاتشين في الشاي الأخضر والذي يعمل على حماية الأحماض الدهنية غير المشبعة من مهاجمة الجذور الحرة ومن ثم تثبيط عمل المؤكسدات داخل الخلايا (Lien، 2008).

جدول 3. تأثير إضافة مستويات مختلفة من مسحوق الشاي الاخضر إلى علف فروج اللحم في معدل الزيادة الوزنية غم (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعاملة	الاسبوع الاول 1 - 0	الاسبوع الثاني 2 - 1	الاسبوع الثالث 3 - 2	الاسبوع الرابع 4 - 3	الاسبوع الخامس 5 - 4	الاسبوع السادس 6 - 5	التراكمية (6 – 0)
الاولى السيطرة	2.4 ± 68 c	1.9± 166 b	2.7± 253 c	2.1± 309 c	a2.8± 617	d3.1± 497	d2.1± 1910
الثانية % 0.25	1.8 ± 80 a	1.3± 184 a	2.1± 288 a	a1.7± 350	b2.1± 550	a2.4± 691	a2.4± 2143
الثالثة % 0.50	1.3 ± 74 b	2.4± 160 b	3.2± 259 b	3.1± 362 a	b2.6± 558	b3.3± 628	b2.8± 2043
الرابعة %0.75	2.7 ± 76 b	2.0± 148 c	2.8± 270 b	b2.9± 334	b2.4± 582	a2.5± 570	3.2± 1980 c
الخامسة % 1	2.2 ± 69 c	3.1± 165 b	3.6± 272 b	b2.5± 342	b3.1± 574	c2.3± 541	2.4± 1963 c
مستوى المعنوية	*	*	*	*	*	*	*

*** الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال 0.05**

يشير جدول (4) إلى تأثير أضافة مسحوق الشاي الأخضر في معدلات كمية العلف المستهلك في المعاملات المختلفة ،يتضح من الجدول عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في كمية العلف المستهلك من قبل الطيور خلال الاسابيع الاول والثاني والثالث والرابع وقد يعزى سبب ذلك الى احتواء المعاملات على كميات متوازنة من الطاقة والبروتين في العليقة أما في الاسبوع السادس والتراكمي فيلاحظ من الجدول وجود فروق معنوية عند المستوى ($p \leq 0.05$) في معدلات كمية العلف المستهلك إذ أعطت المعاملة الثانية والثالثة والتراكمي أقل معدل لكمية العلف المستهلك مقارنة بالسيطرة وبقية المعاملات . يتضح ان استخدام مسحوق الشاي الأخضر يؤدي الى التقليل من استهلاك العلف عند استخدامه في العليقة، كما انه يحسن من كفاءة التحويل الغذائي. (Biswas و Wakita، 2001).

جدول 4. تأثير إضافة مستويات مختلفة مسحوق الشاي الاخضر إلى علف فروج اللحم على معدل استهلاك العلف غم (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعاملة	الاسبوع الاول	الاسبوع الثاني	الاسبوع الثالث	الاسبوع الرابع	الاسبوع الخامس	الاسبوع السادس	التراكمي
الاولى السيطرة	2.8± 99	3.3± 251	2.4± 521	2.7± 657	3.1± 1001 a	2.8± 1012 a	2.2± 3451 a
الثانية % 0.25	1.6± 101	2.9± 257	2.2± 412	2.6± 560	c2.0± 864	2.9± 980 b	2.7± 3174 c
الثالثة % 0.50	1.3± 100	2,6± 228	3.1± 414	3.5± 586	2.5± 910 b	2.4± 975 b	2.1± 3213 c
الرابعة %0.75	1.9± 103	2,2± 229	2.7± 432	2.6± 602	2.2± 1013 a	3.5± 1020 a	2.8± 3399 b
الخامسة % 1	2.4± 98	3.1± 257	3.8± 454	2.1± 605	2.3± 1010 a	a 3.1± 1019	b 2.5± 3443
مستوى المعنوية	NS	NS	NS	NS	*	*	*

*** الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى (احتمال 0.05)**

يوضح الجدول (5) تأثير إضافة الشاي الاخضر في معامل التحويل الغذائي الأسبوعي لمعاملات التجربة. إذ بين الجدول وجود فروق معنوية في معامل التحويل الغذائي بين المعاملات كافة والسيطرة خلال مدد التجربة. حيث كان افضل معامل تحويل غذائي للمعاملة الثانية ثم معاملات الثالثة والرابعة والخامسة خلال الاسابيع الثالث والرابع والخامس والسادس والتراكمي ، اما معاملة السيطرة فقد سجلت أسوء معامل تحويل غذائي مقارنة ببقية المعاملات . يعد معامل التحويل الغذائي أحد المؤشرات الاقتصادية المهمة للدلالة على مدى كفاءة الطيور في تحويل العلف إلى وزن حي، وإن أي انخفاض في هذه القيم دليل على حدوث تحسين في تحويل العلف إلى وزن حي. إذ أن النتائج المتحققة من هذه التجربة تشير إلى تحسن اقتصادي واضح للمعاملات الثانية والثالثة و الرابعة والخامسة المتناولة الشاي الاخضر مقارنة مع معاملة السيطرة المغذاة على عليقة أساسية خالية من الاضافة. ان ارتفاع قيم معامل التحويل الغذائي في عليقة السيطرة قد يرجع الى خلوها من الإضافات (الشاي الأخضر الغني بالكاتشين والفلافونيدات) وهي مواد تشترك بصفة مضادة للأكسدة. حيث ان احتواء الشاي الأخضر على العديد من المكونات اهمها الكافين والفيتامينات والفينولات المتعددة واهمها (Epigallocatechin (EGCG هي المسؤولة عن معظم تأثيرات الشاي الأخضر ضد عوامل التأكسد والأجهاد والأمراض (Cabrera وآخرون، 2006). ويرتبط هذا المعيار بالزيادة الوزنية وكمية العلف المستهلك من الطيور.

جدول 5. تأثير إضافة مستويات مختلفة من مسحوق الشاي الاخضر إلى علف فروج اللحم في معامل التحويل الغذائي غم/غم (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعاملة	الاسبوع الاول	الاسبوع الثاني	الاسبوع الثالث	الاسبوع الرابع	الاسبوع الخامس	الاسبوع السادس	التراكمي
الاولى السيطرة	± 1.43 a 0.18	± 1.51 a 0.12	± 1.82 a 0.21	0.81 ± 2.12 a	±1.62 a 0.62	± 2.04 a 0.38	± 1.80 a 0.41
الثانية % 0.25	± 1.25 c 0.09	± 1.39 c 0.07	± 1.43 c 0.12	0.23 ± 1.60 c	± 1.57 d 0.41	± 1.42 d 0.23	0.11 ± 1.48 d
الثالثة % 0.50	± 1.33 b 0.13	± 1.42 b 0.03	± 1.59 b 0.15	0.31 ± 1.62 c	± 1.63 c 0.29	± 1.71 c 0.48	0.18 ± 1.57 c
الرابعة %0.75	± 1.34 b 0.11	± 1.55 a 0.10	± 1.60 b 0.32	0.18 ± 1.80 b	± 1.74 b 0.33	± 1.79 b 0.19	0.31 ± 1.71 b
الخامسة % 1	± 1.40 a 0.08	± 1.56 a 0.18	± 1.67 b 0.26	0.09 ± 1.76 b	± 1.76 b 0.17	±1.88 b 0.22	0.27 ± 1.75 b
مستوى المعنوية	*	*	*	*	*	*	*

*** الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى (احتمال 0.05)**

الاستنتاجات

استخدام الشاي الأخضر أدى الى:

- زيادة وزنية في معدل وزن الجسم في الأسبوع السادس وكمحصلة المعدل التراكمي بالمقارنة مع مجموعة السيطرة.
- تحسن معنوي في معدل الزيادة الوزنية الاسبوعية للأسابيع الرابع والسادس وكمحصلة المعدل التراكمي لصالح الشاي الاخضر.
- انخفاض استهلاك العلف التراكمي لمعاملات الاضافة.
- تحسن معنوي في معامل التحويل الغذائي التراكمي لصالح معاملات الاضافة بالمقارنة مع معاملة السيطرة .

المصادر

Abu Zaad, A. N. 2000. Medicial plants and herbs, 2nd edition, Dar of Arabic pubishing ,Cairo.

Ahmad, N., S.K. Katiyar and H. Mukhtar, 1998. Cancer hemoprevention by tea polyphenols. In: IOANNIDES C, ed. Nutrition and Chemical Toxicity. West Sussex-England:John Wiley & Sons, 301-343..

Biswas, A. H. and Wakita, M. 2001. Effect of dietary japanese green tea powder supplementation on feed utilization and carcass profiles In broilers. The Journal Of Poultry Science, 38: 50-57.

Cabrera, C., Artacho, R. and Gimenez, R. 2006. Beneficial effects of green tea—a review. Journal of the american college of nutrition, 25: 79-99.

Duncan , B.D . 1955. Multiplerange and multiple f-test Biometrics , 11:1-42.

Grau, A., Guardiola, F., Grimpa, S., Barroeta, A. And Codony, R. 2001. Oxidative stability of dark chicken meat through frozen storage: influence of dietary fat and α-tocopherol and ascorbic acid supplementation. Poultry science, 80: 1630-1642.

Grun, I. U., Ahn, J., Clarke, A.D.,and C.L. Lorenzen. 2006. Reducing oxidation of meat. food technology, 60: 36- 43.

56:871-884. K atiyar, S.K. and H. Mukhtar, 1996. Tea in chemoprevention of cancer: epidemiologic and experimental studies. Int. J. Oncol. 8: 221-238.

Khan, R., Rahman, Z., Nikousefat, Z., Javdani, M., Tufarelli, V., Dario, C., Selvaggi, M. and Laudadio, V. 2012. Immunomodulating effects of vitamin e in broilers. World's poultry science journal, 68: 31-40.

Konieczka, P., Barszcz, M., Chmielewska, N., Cieślak, M., Szlis, M. and Smulikowska, S. 2017. Interactive effects of dietary lipids and vitamin E level on performance, blood eicosanoids, and response to mitogen stimulation in broiler chickens of different ages. Poultry science, 96: 359-369.

Kuttappan, V. A., Goodgame, S., Bradley, C., Mauromoustakos, A., Hargis, B., Waldroup, P. and Owens, C. 2012. Effect of different levels of dietary vitamin e (dl-α-tocopherol acetate) on the occurrence of various degrees of white striping on broiler breast fillets. Poultry science, 91: 3230-3235.

Lien, A. N.; H. Pham – Huy, and C. Phum – Huy. 2008. Green tea and health an overview. J .food . Agric .environ . 6(1):6-13.

Lin, C.Y, C.M. Pan, T.F. Chen and H.C. Tseng. 1998. The effect of feeding biocozamycin, enramycin and kitasamycin on the growth performance and tissue residues in male ducks. J. Taiwan Livestock Res. 31: 323-335.

National Research Council (NRC). 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th rev. ed. Washington, D .C.

Raederstorf, G.F., M.F. Schlachter, V.Elste and P.Weber, 2003. Effects of green tea supplementation on lipid absorption and plasma lipid levels in rats. J. of Nut. Bioch. 14: 326-329.

Ruiz, J. A., Perez-Vendrell, A. M. and Esteve-García, E. 1999. Effect of β-carotene and vitamin e on oxidative stability in leg meat of broilers fed different supplemental fats. Journal of agricultural and food chemistry, 47: 448-454.

SAS, 2001. SAS User's guide: Statistics. Version 6.12. SAS institute Inc., Cary, NC, USA.