

اثرات سطوح مختلف ویتامینهای C ، E و چربی بر عملکرد و میزان مرگ و میر جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی

دکتر عباسعلی قیصری^{۱*} دکتر عبدالحسین سمیع^۲ دکتر جواد پور رضا^۲

دریافت مقاله: ۳ آذر ماه ۱۳۸۱
پذیرش نهایی: ۲۳ فروردین ماه ۱۳۸۲

The effects of different levels of vitamins C, E and fat on the performance and mortality rate of heat-stressed broiler chickens

Gheisari, A.A.,¹ Samie, A.H.,² Pourreza, J.²

¹Department of Animal Science, Isfahan Research Center for Animal Science and Natural Resources, Isfahan- Iran. ²Department of Animal Science, University of Isfahan Technology, Isfahan - Iran.

Objective: To evaluate the effects of different levels of dietary vitamins C, E and fat (sunflower oil) on the performance, carcass yield and mortality rate of heat-stressed broiler chick.

Design: 2×2×3 factorial trial.

Animals: Five hundred seventy six day-old male broiler chicks (Ross 208).

Procedure: The experiment was started at one day old of age and lasted to 49 days of age.

Statistical analysis: All birds were kept under a consistent temperature of 35.5 to 36.5 from 10:00am to 20:00pm throughout the experimental period. In respect to existence of different levels of dietary vitamins C (0 and 250 ppm), E (0 and 288 ppm) and fat (0, 2.5 and 5% sunflower oil), 9 experimental diets contain same levels of metabolizable energy, protein and other nutrients were formulated and their effects on the performance, feed intake, carcass yield and mortality rate of heat-stressed broiler chicks were compared. All data were subjected to statistically analysis of variance using the General Linear Models procedure of SAS® software (1990). Significant differences among treatment means were separated by Duncan's new multiple range test with a 5% level of probability.

Results: Neither vitamin C nor vitamin E had significant effects on feed intake, body weight and feed conversion throughout the experimental period, carcass and abdominal fat percentages at the end of the experimental period. However, chicks that were fed diets containing vitamins C, E or fat had a notable lower mortality than control's group. On the other hand, feed intake, body weight, and feed conversion in total experimental period (0 to 49 d of age) were improved accompanied by increasing dietary fat from 0 to 2.5 or 5%, significantly ($P < 0.05$).

Conclusion: The results of this experiment indicated that dietary supplementation of vitamins C and E (250 and 288 ppm, respectively) and dietary added fat can be recommended for reducing of total mortality and remarkable increase of chickens' performance and livability in heat stress conditions, respectively. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Tehran. 58, 2: 125-128, 2003.*

Key words: Broiler chicks, Heat stress, Vitamin E, Vitamin C, Fat, Mortality.

corresponding author email: gheisarim@yahoo.com

فوق کلیوی کاهش می یابد (۱۵). این مسأله بویژه در جوجه های جوان که در سنین اولیه توانایی ساخت مقادیر کافی ویتامین C را ندارند از اهمیت خاصی برخوردار است (۱۶). از طرف دیگر گزارش شده که تهویه ضعیف در درجه حرارت های بالا، وقوع عفونت کوکسیدیوزی و یا استفاده از سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع با چند اتصال دوگانه (Poly Unsaturated Fatty Acids یا PUFA) از جمله عوامل مؤثر بر روی تولید رادیکالهای آزاد سوپراکسید و یا هیدروکسیل و در نتیجه القای استرس اکسیداتیو در بافتهای مختلف بدن جوجه های گوشتی می باشند (۴، ۶). موارد فوق در نهایت باعث القای کمبود ویتامین

هدف: بررسی اثرات سطوح مختلف ویتامینهای C ، E و چربی بر روی عملکرد، راندمان لاشه و میزان مرگ و میر جوجه های نر گوشتی در شرایط استرس گرمایی. طرح: آزمایش فاکتوریل ۳×۲×۲ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی. حیوانات: پانصد و هفتاد و شش قطعه جوجه یکروزه نر گوشتی (سویه رأس ۲۰۸). روش: این آزمایش از سن یکروزگی شروع و تا ۴۹ روزگی ادامه داشت. به منظور تأمین شرایط تنش گرمایی نیز دمای سالن پرورش از ۱۰ صبح الی ۸ بعد از ظهر در محدوده حرارتی ۳۵ تا ۳۶ درجه سانتیگراد حفظ شد. همچنین با وجود سطوح مختلف ویتامینهای C (صفر و ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم)، E (صفر و ۲۸۸ میلی گرم در کیلوگرم) و چربی (صفر، ۲/۵ و ۵ درصد روغن آفتابگردان) ۹ جیره آزمایشی که دارای سطوح انرژی، پروتئین و دیگر مواد مغذی یکسان بودند تنظیم و از نظر تأثیر بر عملکرد، راندمان لاشه و میزان تلفات جوجه های تحت تنش گرمایی با یکدیگر مقایسه شدند.

تجزیه و تحلیل آماری: داده های رکوردبرداری شده با استفاده از برنامه نرم افزار آماری SAS انجام گرفت. اختلافات معنی دار بین میانگین تیمارهای آزمایشی نیز با استفاده از آزمون چنددامنه دانکن و با سطح احتمال ۵ درصد مشخص شدند. نتایج: نتایج این آزمایش نشان دادند که سطوح اضافه شده ویتامینهای C و E هیچ گونه تأثیر معنی داری بر میانگین مصرف غذا، وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی در کل دوره پرورش، راندمان لاشه و درصد چربی محوطه بطنی در پایان دوره آزمایش نداشت، ولی میانگین درصد تلفات در کل دوره آزمایش با استفاده از سطوح اضافی ویتامینهای C ، E و چربی به طور قابل ملاحظه ولی غیر معنی داری کاهش یافت. از طرف دیگر با افزایش سطح چربی از صفر به ۲/۵ و ۵ درصد، میانگین مصرف غذا، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی برای کل دوره آزمایش (صفر تا ۴۹ روزگی) به طور معنی داری بهبود یافتند ($P < 0.05$).

نتیجه گیری: به طور کلی با توجه به نتایج آزمایش حاضر به نظر می رسد سطوح اضافی ویتامینهای C و E در جیره (به ترتیب ۲۵۰ و ۲۸۸ میلی گرم در کیلوگرم) به واسطه کاهش دادن قابل توجه درصد تلفات و همچنین چربی اضافه شده به جیره به واسطه افزایش قابل ملاحظه عملکرد و قدرت ماندگاری جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی، قابل توصیه می باشند. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۸۲)، دوره ۵۸، شماره ۲، ۱۲۸-۱۲۵.

واژه های کلیدی: جوجه های گوشتی، تنش گرمایی، ویتامین C ، ویتامین E ، چربی، مرگ و میر.

از مهمترین علل کاهش عملکرد جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی، کاهش مصرف غذا (۱۴) کاهش قابلیت هضم (۱۱)، کاهش استفاده و در نتیجه کاهش ابقای برخی از مواد مغذی همانند پروتئینها است (۵). علاوه بر این، تنش گرمایی به دلیل تضعیف سیستم ایمنی (۹) باعث کاهش پاسخهای ایمنی جوجه ها در مواجهه با برخی از عوامل تنش زا و بیماریزا و در نهایت کاهش عملکرد و افزایش تلفات آنها خواهد شد (۵، ۱۰). همچنین برخی از محققین پیشنهاد کرده اند که تنشهای محیطی و از جمله تنش گرمایی باعث کاهش قابلیت استفاده از ویتامین C توسط بدن و یا ساخت آن توسط کلیه های جوجه هاست که در نتیجه، مقادیر آن در خون و یا غدد

۱) گروه آموزشی علوم دامی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان اصفهان، اصفهان - ایران.
۲) گروه آموزشی علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان - ایران.
* نویسنده مسئول gheisarim@yahoo.com



جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده جیره های غذایی در طی دوره های صفر تا ۲۸ و ۲۸ تا ۴۹ روزگی (درصد).

صفر تا ۲۸ روزگی سطح چربی (%)			۲۸ تا ۴۹ روزگی سطح چربی (%)			اجزای جیره درصد
۵	۲/۵	۰	۵	۲/۵	۰	
۴۸	۵۵/۸	۶۳/۵	۴۳	۵۱	۸۵/۵	ذرت
۳۵/۸۱	۳۴/۳	۳۲/۸۳	۴۰/۴	۳۸/۸	۳۷/۳۴	کنجاله سویا
۵	۲/۵	۰	۵	۲/۵	۰	روغن آفتابگردان
۱/۸۵	۱/۷	۱/۸	۲/۱	۲/۱	۲/۱	دی کلسیم فسفات
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	پوسته صدف
۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	نمک
۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	متیونین
۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۸	لیزین
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	پیش مخلوط ویتامینه (۱)
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	پیش مخلوط معدنی
۷/۵	۳/۷۵	۰	۷/۳۷	۳/۴۶	۰	شن
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع (۲)

۱) پیش مخلوط ویتامینه مورد استفاده فاقد ویتامین E بود. ۲) ترکیبات محاسبه شده جیره ها شامل انرژی قابل متابولیسم ظاهری (کیلوکالری/کیلوگرم)، پروتئین خام، کلسیم، فسفر قابل دسترس، اسیدهای آمینه گوگرددار، لیزین و سدیم برحسب درصد برای کلیه جیره های صفر تا ۲۸ روزگی به ترتیب ۲۹۰۰ کیلوکالری، ۰/۲۱۷، ۰/۱۵، ۰/۱۸۹، ۰/۱۳۲ و ۰/۱۶ درصد و برای جیره های ۲۸ تا ۴۹ روزگی نیز به ترتیب ۲۹۷۰ کیلوکالری، ۰/۱۹۷، ۰/۱۴۵، ۰/۱۸۶، ۰/۱۲۲ و ۰/۱۶ درصد بودند.

جدول ۲- اثرات سطوح مختلف ویتامینهای C، E و چربی جیره بر میانگین مصرف غذا، ضریب تبدیل غذایی و تلفات صفر تا ۴۹ روزگی، وزن بدن، راندمان لاشه و درصد چربی محوطه بطنی جوجه ها در سن ۴۹ روزگی.

اثرات اصلی	وزن بدن (گرم)	مصرف غذا (گرم در روز)	ضریب تبدیل (گرم / گرم)	راندمان لاشه (درصد وزن بدن)	چربی محوطه بطنی (درصد وزن بدن)	تلفات (درصد)
ویتامین C میلی گرم/کیلوگرم	۲۱۵۰	۷۹/۹	۱/۸۳	۷۳/۳	۱/۳۴	۸/۴
	۲۱۴۷/۴	۸۰/۸	۱/۸۶	۷۲/۰	۱/۳۹	۴/۹
ویتامین E میلی گرم/کیلوگرم	۲۱۶۴/۱	۸۰/۷	۱/۸۵	۷۳/۳	۱/۳۲	۷/۳
	۲۱۳۳/۳	۸۰	۱/۸۴	۷۲/۸	۱/۳۹	۵/۹
چربی (%)	۰	۲۰۸۸/۵c	۱/۸۳ab	۷۳/۴	۱/۱۹	۸/۵
	۲/۵	۲۱۳۹/۸b	۱/۸۷a	۷۳/۱	۱/۴۶	۶/۸
	۵	۲۲۱۷/۹a	۱/۸۲a	۷۲/۹	۱/۴۳	۴/۷
SEM	۱۹/۵۷۵	۰/۶۳۶۹	۰/۱۱۹	۰/۲۴۶۹	۰/۱۰۱۱	۲/۱۱۵
میانگین کل	۲۰۴۹	۷۷/۴	۱/۸۵	۷۳/۱	۱/۳۶	۶/۶

a-c در هر ستون میانگینهایی که دارای حروف مشابه نیستند با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<0/05).

مواد و روش کار

در این آزمایش ۵۷۶ قطعه جوجه یکروزه نر گوشتی (سویه رأس ۲۰۸) به ۳۶ گروه ۱۶ قطعه ای با میانگینهای وزنی تقریباً برابر تقسیم شده و هر سه قفس تجمع می (پن) به طور تصادفی به یکی از جیره های آزمایشی اختصاص داده شدند. این تحقیق با وجود ۲ سطح ویتامین C (صفر و ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم)، ۲ سطح ویتامین E (صفر و ۲۸۸ میلی گرم در کیلوگرم) و ۳ سطح چربی (صفر، ۲/۵ و ۵ درصد روغن آفتابگردان) به صورت آزمایش فاکتوریل ۳×۲×۲ و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام شد. سطوح انرژی، پروتئین و دیگر مواد مغذی جیره های پایه کاملاً برابر و مطابق با مقادیر پیشنهاد شده توسط دفترچه راهنمای مدیریتی ROSS در سال ۱۹۹۹ بود (۱۶). جیره های دوره پیش رشد (صفر تا ۴ هفتهگی)

E در بدن به عنوان مهمترین آنتی اکسیدانت فعال موجود در بخش چربی غشای سلولی و ویتامین C موجود در فازهای آبی و از جمله سیتوپلاسم سلولها می شوند. به همین دلایل نتایج برخی از تحقیقات اخیر نشان داده که تغذیه جوجه ها با سطوح بالای ویتامین E (۲۵۰ تا ۳۰۰ ppm) می تواند باعث تقویت سیستم ایمنی و همچنین حفاظت بسیاری از بافتهای بدن در برابر فشارهای اکسیداتیو، بویژه در شرایط تنش گرمایی و یا حتی شرایط عادی شود (۸، ۹، ۱۲، ۱۳). پیشنهاد کردند که بازده افزایشی استفاده از چربی در جیره طیور در طی شرایط استرس گرمایی بسیار محسوستر از شرایط عادی است. با توجه به موارد فوق هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات استفاده از سطوح اضافی ویتامینهای C و E و همچنین سطوح مختلف چربی در جیره بر روی عملکرد و میزان مرگ و میر جوجه های نر گوشتی در شرایط استرس گرمایی بود.



دوره پرورش با هیچ گونه بیماری یا عامل تنش زای شدیدی (علاوه بر استرس گرمایی) مواجه نشد. به همین دلیل همان گونه که در جدول ۲ ملاحظه می شود میانگین تلفات کل گله در طول دوره آزمایش نسبتاً طبیعی و برابر با ۶/۶ درصد بود.

در مورد تأثیر جیره های چربی دار بر میانگین اغلب صفات مورد اندازه گیری و بهبود قابل ملاحظه آنها این نکته لازم به ذکر است که مقادیر انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی آنها با جیره های بدون چربی کاملاً برابر بودند. بدین ترتیب می توان اثرات فوق بر عملکرد جوجه های تحت تنش گرمایی را فقط به وجود چربی در جیره های مذکور ربط داد. بنابر این به نظر می رسد جوجه های تغذیه شده با جیره های فوق به دلیل تولید حرارت افزایشی (Heat increment) کمتر و همچنین کاهش سرعت عبور غذا در دستگاه گوارش و بهبود قابلیت هضم و جذب مواد مغذی و به طور کلی استفاده از مزیت اثر افزایشی انرژی زایی (Extra caloric effect) چربیها (۱) بویژه در شرایط تنش گرمایی، عملکرد بسیار بهتری در مقایسه با گروه های تغذیه شده با جیره های بدون چربی داشتند (۱۳).

Fuller و Dale در سال ۱۹۸۰ نیز گزارش کردند که راندمان افزایشی استفاده از چربی برای پرندگان تحت تنش گرمایی بسیار محسوستر از شرایط عادی است. به طور کلی با توجه به نتایج تحقیق حاضر به نظر می رسد که در شرایط تنش گرمایی، سطوح اضافی ویتامینهای C و E در جیره می توانند حداقل از طریق کاهش میزان مرگ و میر جوجه ها باعث افزایش عملکرد گله های گوشتی شده و از این طریق نیز حتی هزینه های اضافی مربوطه را جبران کنند. علاوه بر این استفاده از سطوح ۲/۵ و یا ۵ درصد چربی در جیره را می توان از جمله یکی از مهمترین عوامل مؤثر در افزایش عملکرد و همچنین افزایش توان سیستم ایمنی بدن و در نتیجه کاهش میزان مرگ و میر جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی ذکر کرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله مؤلفین از لابراتوارهای داروسازی ارس بازار به دلیل همکاری صمیمانه در تأمین پیش مخلوطهای معدنی، ویتامینه و تک ویتامینه ها، از دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان به دلیل در اختیار گذاشتن سالن تحقیقاتی، آقایان مهندس امید سرائیان، مجید بکا نیان، علی خدای و محمد مهرعلیان و به جهت کمکهای ارزشمند ایشان در طول اجرای این تحقیق، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

References

۱. پوررضا، ج. (۱۳۷۶): تغذیه مرغ، جلد اول (ترجمه)، نشر ارکان.
۲. قیصری، ع.ع.، سمیع، ع.، پوررضا، ج. و میرانزاده، ح. (۱۳۸۱a): اثرات استفاده از چربی و ویتامینهای C و E بر سطح عیار پادتنی ضد ویروس نیوکاسل جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی. خلاصه مقالات سومین سمینار بهداشت و بیماریهای طیور، شیراز، صفحه: ۱۵۸.
۳. قیصری، ع.ع.، موسوی، ط. و سمیع، ع. (۱۳۸۱b): اثرات ویتامینهای C، E و چربی جیره در شرایط تنش گرمایی بر نسبت زیر جمعیتهای CD4 و CD8 سلولهای T در خون محیطی جوجه های نر گوشتی. خلاصه مقالات سومین سمینار بهداشت و بیماریهای طیور، شیراز، صفحه: ۷۹.

حاوی ۲۹۰۰ کیلو کالری انرژی قابل سوخت و ساز و ۲۱/۲ درصد پروتئین خام و جیره های دوره رشد (۴ تا ۷ هفتگی) حاوی ۲۹۷۰ کیلو کالری انرژی قابل سوخت و ساز و ۱۹/۷ درصد پروتئین خام بودند (جدول ۱). وزن بدن، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی رکوردبرداری و محاسبه شدند.

در پایان دوره آزمایش نیز تعداد ۲ قطعه خروس از هر قفس جمععی (۶ قطعه برای هر تیمار) که وزن آنها نزدیک به میانگین وزن گروه خود بود انتخاب و پس از ذبح، بازده لاشه و درصد چربی محوطه بطنی نسبت به وزن زنده برای هر پرنده محاسبه شد. کلیه اطلاعات جمع آوری شده، توسط برنامه نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند (۱۷). میانگین تیمارها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج

نتایج مربوط به اثرات اصلی تیمارهای آزمایشی بر روی هر یک از صفات مورد مطالعه در کل دوره پرورش (صفر تا ۴۹ روزگی) در جدول ۲ آورده شده است. نتایج فوق نشان می دهند که سطوح اضافه شده ویتامینهای C و E به جیره تأثیر معنی داری بر میانگین هیچ یک از صفات مورد مطالعه نداشتند. با این وجود همان گونه که ملاحظه می شود افزودن ویتامینهای C و E به جیره جوجه های تحت استرس گرمایی به ترتیب باعث ۴۱/۷ درصد (۸/۴ درصد در مقایسه با ۴/۹ درصد) و ۱۹/۲ درصد (۷/۳ درصد در مقایسه با ۵/۹ درصد) کاهش در میزان مرگ و میر آنها در کل دوره پرورش شد. همچنین سطوح مختلف چربی اضافه شده به جیره تأثیرات معناداری بر میانگین مصرف غذا، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی جوجه های تحت تنش گرمایی گذاشت ($P < 0.05$). در مقابل، تیمار چربی اثرات معناداری بر راندمان لاشه، درصد چربی محوطه بطنی در سن ۴۹ روزگی و یا درصد کل تلفات در طول دوره پرورش نداشت. با این وجود همانند تأثیر ویتامینهای C و E بر درصد تلفات، به موازات افزایش سطح چربی جیره ها از صفر به ۲/۵ و ۵ درصد، میانگین تلفات به ترتیب از ۸/۵ به ۶/۸ و ۴/۷ درصد کاهش یافت.

بحث

نتایج آزمایش حاضر در مورد عدم تأثیر معنادار ویتامینهای C و E اضافی بر عملکرد و یا قابلیت ماندگاری جوجه ها موافق با یافته های برخی دیگر از محققان در مورد جوجه های گوشتی و یا بوقلمون می باشد (۷، ۱۸). البته در مورد تأثیرات قابل ملاحظه ویتامینهای C و E بر کاهش میزان تلفات جوجه های گوشتی، بوقلمون و یا مرغهای تخمگذار بویژه در شرایط تنش گرمایی گزارشهای متعددی (۷) وجود دارد. علاوه بر این در یک مطالعه مزرعه ای و در شرایط تجاری، مشاهده گردید که میزان تلفات در دو سالن ۵۰۰۰ قطعه ای کاملاً مشابه از نظر تغذیه ای، مدیریتی و در شرایط تنش گرمایی که به ترتیب ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم ویتامین E دریافت می کردند به ترتیب ۱۳ و ۹/۵ درصد بود (قیصری و ذبیحی، منتشر نشده). برخی از محققین یکی از علل افزایش قدرت ماندگاری پرندگان را به موازات استفاده از سطوح اضافی این ویتامینها و بویژه ویتامین E، بهبود پاسخهای ایمنی سلولی یا هومورال آنها در برابر تنشهای محیطی یا عوامل بیماریزا ذکر کرده اند (۲، ۳، ۷، ۹). علاوه بر این به نظر می رسد یکی دیگر از دلایل عدم تأثیر معنادار سطوح اضافی ویتامینها بر عملکرد و یا میزان مرگ و میر جوجه ها در آزمایش حاضر این است که گله فوق در طول



4. Allen, P. (1997): Production of free radical species during *Eimeria maxima* infection in chickens. Poul. Sci. 76: 814- 821.
5. Bonnet, S., Geraert, P.A., Lessire, M., Carre, B. and Guillaumin, S. (1997): Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers. Poul. Sci. 79: 857- 863.
6. Bottje, W.G., Erf, G.F., Bersi, T.K., Wang, S., Barnes, D. and Beers, K.W. (1997): Effect of dietary dl-alpha-tocopherol on tissue tocopherol and pulmonary hypertension syndrome (ascites) in broilers. Poul. Sci. 76: 1506- 1512.
7. Colnago, G.L., Jensen, L.S. and Long, P.L. (1984): Effect of selenium and vitamin E on the development of immunity to coccidiosis in chickens. Poul. Sci. 63: 1136-1143.
8. Dale, N.M. and Fuller, H.L. (1980): Effect of diet composition and feed intake on growth of chicks under heat strees. II.Constant vs cycling temperature. Poul. Sci. 59: 1434- 1441.
9. Erf, G.F. and Bottje, W.G. (1996): Nutrition and immune function in chickens: benefits of dietary vitamin E supplementation. Proc. Arkansas Nutr. Conf., 113.
10. Gross, W.B. (1998): Effect of ascorbic acid on the mortality of leghorn- type chickens due to over heating. Avian Dis. 32: 561.
11. Hurwitz, S.M., Weiselberg, U., Eisner, I., Bartov, P. and Reisenfeld, M. (1980): The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. Poul. Sci.59: 2290- 2299.
12. Lin, H.R.D. and Zhang, Z.Y. (2000): Peroxide status in tissues of heat – stressed broilers. Asia. J. Anim. Sci. 13: 1373- 1376.
13. Lipstein, B. and Bornestein, S. (1975): Extra – caloric properties of acidulated soybean oil soapstock for broiler during hot weather. Poul.Sci. 54: 396- 404.
14. McFarline, J.M., Curtis, S.E., Shanks, R.D. and Carmer, S.G. (1989): Multiple concurrent stressors in chicks. 1.Effect on weight gain, feed intake and behavior. Poul. Sci. 68: 501- 509.
15. Pardue, S.I. and Thaxton, J.P. (1986): Ascorbic acid in poultry- A review. World's Poul. Sci. J. 42: 107-123.
16. Ross Breeder Limmited. (1999): Broiler management manual. Technical Services Department, Newbridge, Midlothian, Scotland, UK.
17. SAS Intensive. (1990): SAS Users Guid. Version 6.06 review ed, SAS Institute Inc., Cary, NC.
18. Sell, J.L., Sato-Salanova, M.F., Palo, P., and Jettry, M. (1997): Influence of supplementing Corn- soybean meal diets with vitamin E on performance and selected physiological traits of male turkeys. Poul. Sci. 79: 1405- 1417.

