نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۳۰، بهـار ۱۴۰۰
ص‌ص: ۳۹~۵۲

واکنش‌های رفتاری جوجه‌های تازه تفریخ شده به تزریق ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز تحت استرس حمل و نقل

- **کیانوش زرین‌کاویانی** (نویسنده مسئول)
استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
- **حشمت اله خسروی‌نیا**
استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
- **غلامرضا شهسواری**
استادیار، گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ، لرستان، ایران.
- **زهرا بیرانوند**
دکتری ژنتیک مولکولی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان ، رشت، ایران.

تاریخ دریافت : آذر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش : اسفند ۱۳۹۸
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۹۴۳۴۲۰۲
Email: k.zarrinkavyani@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2020.128684.2017

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات تزریق زیر جلدی سالین(۰/۵ پرنده/ میلی‌لیتر)، ملاتونین(۵۰۰ پرنده/ میکروگرم)، متوکاربامول(۱۰ پرنده/ میلیگرم) و گلوکز(۲۰۰، ۳۰۰ ، ۴۰۰ پرنده/ میلیگرم) روی واکنش‌های رفتاری جوجه‌های تازه تفریخ شده تحت استرس حمل و نقل جاده‌ای در مسافت ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ کیلومتر، با روش آزمون خی-دو ناپارامتری با استفاده از ۷۰۰ جوجه‌ی گوشتی اجرا شد. نُه خصوصیت رفتاری بالقوه‌ی جوجه‌ها در سه گروه شامل رفتارهای منفعلانه(خوابیدن به پهلو، خوابیدن روی سینه، نشستن و ایستادن)، رفتارهای فعالانه (پریدن، نوک زدن به خود، نوک زدن به اشیاء و نوک زدن به پرندگان دیگر) و رفتار جیک‌جیک کردن تقسیم‌بندی شد. نتایج نشان داد که تزریق ملاتونین و متوکاربامول رفتارهای منفعلانه‌ی جوجه‌ها را در مسافت ۳۰۰ کیلومتر به‌طور معنی‌داری افزایش داد (P<۰/۰۵). به استثنای مسافت ۶۰۰ کیلومتر، رفتار ایستادن در پرندگان تزریق شده با گلوکز و ملاتونین افزایش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). دوزهای ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز مورد استفاده در این مطالعه بر رفتارهای فعال جوجه‌ها در مسافت‌های مورد مطالعه تأثیر نداشت. رفتار جیک جیک کردن پرندگان نیز فقط در ۳۰۰ کیلومتر اول به وسیله‌ی گلوکز کاهش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵)، در حالی‌که هیچ تزریق دیگری بالاتر از ۳۰۰ کیلومتر روی این پارامتر رفتاری مؤثر نبود. بطور کلی در این پژوهش القاء اثرات آرامبخشی ملاتونین و متوکاربامول از طریق افزایش رفتارهای منفعلانه (خوابیدن و نشستن) و اثرات آرامبخشی گلوکز از طریق کاهش رفتار جیک‌جیک کردن در بخش اول مسافت پیمایش شده مشاهده شد. با این حال توصیف دقیق اثرات این ترکیبات نیازمند تحقیقات بیشتری است.

واژه‌های کلیدی: رفتار، جوجه‌های گوشتی، گلوکز، استرس، ملاتونین، متوکاربامول.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 130 pp: 39-52

behavioral responses of newly hatched chicks to Melatonin, Metocarbamol and Glucose infusion under transport stress.

By: Zarrinkaviani[1*], Kianoosh, Khosravinia Heshmatollah,[2] Shahsevarei, Golamreza[3] Biranvand Zahra[4]

1: Associate professor, Department of Animal Science, Agriculture Faculty, Ilam University, Ilam, Iran

2: Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, lorestan University, khoramabad, Iran

3: Associate professor, Department of Biochemistry, Medical Faculty, Lorestan University of Medical Sciences, Lorestan, Iran

4: PhD in Animal Genetics, University of Guilan, Rasht, Iran

Received: December 2019 **Accepted: March 2020**

This study investigated the effects of subcutaneous injection of saline (0/5 ml/bird), melatonin(500 µg/bird), metocarbamol (10 mg/bird), and glucose (200, 300 and 400 mg/ bird) on behavioral responses of newly hatched chicks under road transport stress at such distances as 300, 600, 900 and 1200 kms, Using nonparametric Chi-square test with the use of 700 broilers being performed. Nine potential behavioral characteristics were categorized in three classes: Passive behaviors (sleeping on side, sleeping on breast, sitting and standing) active behaviors (jumping, pecking at their own body , pecking at objects ,Pecking at other birds) and vocalization behavior. The results showed that the injection of melatonin and metocarbamol significantly increased the passive behavior of chickens within 300 km ($P < 0.05$). Except for the 600 km distance, standing behavior in birds injected with glucose and melatonin significantly increased ($P < 0.05$). The doses of melatonin, metocarbamol, and glucose used in this study, did not affect the active behaviors of chicks along the distances studied. The birds' Vocalization behavior also showed a significant decrease only by glucose in the first 300 km ($P < 0.05$), whereas no injections above 300 km had any effect on this behavioral parameter. In general, in this study, the sedative effects of melatonin and metocarbamol were induced by increasing passive behaviors (sleeping and sitting) and the glucose sedating effects by decreasing Vocalization behaviour in the first part of the distance traveled. However, a detailed description of the effects of these compounds needs further research.

Key words: Behavior, Broiler Chickens, Glucose,stress, Melatonin, Methocarbamol.

مقدمه

فرآیند حمل‌ونقل یکی از استرس‌زاترین اقدامات در پرورش دام و طیور است که معمولاً همراه با محرومیت از غذا، بارگیری، انتقال، تخلیه، لرزش، سرما، گرما و استرس ناشی از باد می‌باشد(Mitchell، ۲۰۰۹). مدت زمان، مسافت و نحوه‌ی انتقال جوجه‌های یک‌روزه به سالن‌های پرورش، از جمله مواردی است که عملکرد آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Zhang و همکاران، ۲۰۱۷). استرس به خصوص در ساعات اولیه پس از تفریخ برای جوجه‌ها بسیار زیان‌بار و جبران‌ناپذیر است، بنابراین هرگونه استرس یا تأخیر در دسترسی به خوراک و آب در این دوره، رشد روده و به تبع آن جذب مواد مغذی را به تأخیر می‌اندازد. همچنین عملکردکبد و ماهیچه‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرند (De Oliveira و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر این توسعه دستگاه گوارش و ترشح آنزیم‌های گوارشی با هر گونه استرس و محدودیت خوراک، دچار نقصان می‌شود (Halevy و همکاران، ۲۰۰۰؛ Noy and Uni ، ۲۰۱۰). به منظور بررسی اثرات استرس، شاخص‌های فیزیولوژیکی (شامل تغییرات ضربان قلب،

وزن زنده، سطح کورتیزول الکترولیت‌های سرم و آنزیم‌ها) و برخی شاخص‌های رفتاری همانند لرزش، بال و پر زدن، نوشیدن، ایستادن روی پا، مبارزه، نوک زدن، لگد زدن، پریدن، صدا درآوردن، حرکت دادن سریع سر به اطراف و دفع ادرار پرندگان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (Atkinson ، ۲۰۰۰ ؛ Jean-Loup و همکاران ۲۰۱۵).

به طور معمول، برای کاهش استرس در حیوانات خانگی و اهلی از برخی داروهای آرامبخش، دوپامین، اوپیویدها، بنزودیازپین‌ها، باربیتورات‌ها، داروهایی که دارای اثر هورمونی هستند (مانند متیراپون) و برخی مواد مغذی استفاده می‌شود (Ali and Al-Qarawi ، ۲۰۰۲). اثرات داروی ملاتونین بر سلامتی پرندگان (Brennan و همکاران، ۲۰۰۲) ، عملکرد (Zeman و همکاران، ۲۰۰۱)، تولید مثل (Chowdhury و همکاران، ۲۰۱۰) و رفتار پرندگان (Sinkalu و همکاران، ۲۰۱۶) مورد مطالعه قرار گرفته است، با این وجود، اکثر مطالعات بر روی پرندگان بالغ و با تأکید کمتر بر ویژگی‌های رفتاری متمرکز بوده‌اند. از ملاتونین به عنوان آرامبخش، ضددرد، ضد التهاب، آنتی‌اکسیدان و همچنین برای درمان اختلالات خواب، تشنج، کاهش استرس اکسیداتیو (Kilic ، ۲۰۰۴؛ Tan و همکاران، ۲۰۰۷؛ Gitto و همکاران، ۲۰۱۱؛ Yousaf و همکاران، ۲۰۱۱). تنظیم حساسیت به درد و احساس آرامش (Schmidt و همکاران، ۲۰۰۷)، افزایش دهنده‌ی سطح هورمون ملاتونین پلاسما در جوجه‌های ۱۴ و ۲۱ روزه، کاهش اتلاف حرارتی و بهبود راندمان خوراک (Zeman و همکاران ۲۰۰۱) کاهش استرس در جوجه‌ها (Nelson و همکاران، ۱۹۹۴) استفاده شده است. متوکاربامول یک شل‌کنندهٔ عضلات اسکلتی و از گروه کاربامات‌ها است که با نام تجاری روباکسین مورد استفاده قرار می‌گیرد. نیمه عمر آن معادل ۷۴ تا ۸۴ دقیقه است و به طور عمده برروی سیستم عصبی مرکزی اثر دارد (Sica و همکاران، ۱۹۹۰). این دارو بعنوان شل‌کنندهٔ عضلات (Souri و همکاران، ۱۹۹۹) و آرامبخش در برنامه‌های دامپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Plumb، ۲۰۰۵).

این پژوهش با هدف بررسی اثرات تزریق زیرجلدی ماده‌ی آرامبخشِ ملاتونین و شل‌کننده‌یِ متوکاربامول به همراه سطوح مختلف گلوکز بر تغییرات رفتاری جوجه‌های گوشتی، تحت تنش حمل و نقل جاده‌ای در طول مسافت پیمایش شده‌ی ۳۰۰ کیلومتر (۴ ساعت)، ۶۰۰ کیلومتر (۸ ساعت) ، ۹۰۰ کیلومتر (۱۲ ساعت) و ۱۲۰۰ کیلومتر (۱۶ ساعت) اجرا شد.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این آزمایش از ۷۰۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی نر یک‌روزه (سویه راس ۳۰۸) با میانگین وزن زنده ۱ ± ۴۳ گرم که از یک گلهٔ مرغ مادر، با سن ۳۸ هفته و در سیکل اول تولید، با متوسط تولید تخم ۷۷ درصد، و دارای متوسط عیار آنتی‌بادی ۹، ۱۱، ۱۳۴۵۱ و ۱۴۴۵۰ به ترتیب علیه ویروس بیماری‌های نیوکاسل، آنفولانزا، گامبرو و برونشیت عفونی، استفاده شد. پس از نصب شماره‌ی بال برای جوجه‌ها، با ترازوی الکترونیکی (با دقت ۰/۰۱ گرم) وزن شدند و در جعبه‌های ۱۰۰ تایی قرار گرفتند و پس از بارگیری در کامیون، با سرعتِ متوسط ۷۵ کیلومتر در ساعت، مسافت ۱۲۰۰ کیلومتر (معادل ۱۶ ساعت) حمل شدند. دمای داخل خودرو ۱ ± ۲۷ و رطوبت نسبی در محدوده‌ی ۵۵ تا ۶۵ درصد حفظ شد.

این تحقیق به منظور بررسی اثرات تزریق زیر جلدی سالین(۰/۵ پرنده/ میلی‌لیتر)، ملاتونین(۵۰۰ پرنده/ میکروگرم)، متوکاربامول(۱۰ پرنده/ میلیگرم) و گلوکز(D (+) Glucose) در سه سطح(۲۰۰، ۳۰۰ ، ۴۰۰ پرنده/ میلیگرم) روی واکنش‌های رفتاری جوجه‌های تازه تفریخ شده تحت استرس حمل و نقل جاده‌ای در مسافت ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ کیلومتر، با روش آزمون خی-دو ناپارامتری (کای-اسکوئر) اجرا شد. تمام تزریقات در حجم مساوی(۰/۵ میلی‌لیتر برای هرجوجه) و بصورت زیر جلدی در ناحیه خلفی گردن، ۶۰ دقیقه پس از تفریخ انجام شد.

دستورالعمل ارزیابی رفتار پرندگان تحت تنش حمل و نقل بر اساس نتایج پژوهش Fortomaris و همکاران، ۲۰۰۶، Minka

و همکاران،۲۰۱۲، Rault and Hemsworth ، ۲۰۱۵ تنظیم شد. بر این اساس نُه پارامتر رفتاری بالقوه در جوجه‌های تازه تفریخ شده انتخاب شد و در سه گروه شامل رفتارهای منفعلانه (خوابیدن به پهلو، خوابیدن روی سینه، نشستن و ایستادن)، رفتارهای فعالانه (پریدن، نوک زدن به خود، نوک زدن به اشیاء و نوک زدن به پرندگان دیگر) و رفتار جیک‌جیک کردن تقسیم‌بندی شد(Minka و همکاران،۲۰۱۲) و در طول مسافت‌های پیمایش شده(۳۰۰ ، ۶۰۰ ، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ کیلومتر) فراوانی و تعداد مشاهدات از هر رفتار ثبت و اندازه‌گیری و در نهایت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور در ابتدا رفتارهای مورد نظر (جدول ۱) توصیف شد و برای ثبت آنها در طول مسیر، فُرم‌هایی تهیه گردید. تزریق داروها ۶۰ دقیقه پس از تفریخ جوجه‌ها و فقط برای یک مرتبه در موسسه‌ی جوجه‌کشی، انجام شد و بلافاصله پس از حرکت کامیونِ حمل جوجه‌ها، ثبت مشاهدات شروع شد، بدین صورت که در طول هر بخش از مسافت پیموده شده‌ی ۳۰۰ کیلومتر (یا ۲۴۰ دقیقه)، درب هر جعبه‌ی حاوی جوجه‌ها باز شده و رفتار جوجه‌ها تحت تزریقات انجام شده به مدت دو تا سه دقیقه زیر نظر گرفته می‌شد و تعداد پرندگانی که یکی از رفتارهای توصیف شده را از خود نشان می‌دادند، به دقت ثبت می‌شد. رویه‌ی ثبت مشاهدات رفتاری پنج مرتبه در طول هر بخش از مسافت‌های ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ کیلومتر انجام شد.

جدول ۱- توصیف پارامترهای رفتاری اندازه‌گیری شده

رفتار	نماد	توضیحات
خوابیدن روی پهلو	oS	خوابیدن با چشمان بسته به پهلو، گردن شل در تماس با کف کارتن
خوابیدن روی سینه	oB	خوابیده روی سینه (سر بالا)، با چشمان بسته
نشستن	it	پرنده در موقعیت نشسته، بی حرکت، بدن در تماس با کف جعبه
ایستادن	tand	ایستادن روی دو پا در موقعیت ثابت
نوک زدن به اشیأ	aOb	نوک زدن به اشیاء (کف یا دیواره کارتن)
نوک زدن به پرندگان دیگر	aB	نوک زدن به پرندکان دیکر
نوک زدن به خود	aO	نوک زدن به خود
جیک جیک کردن	ocal.	یک صدای معمول پرنده، تیز و پرقدرت
پریدن به بیرون	ump	تلاش برای بیرون پریدن از کارتن

توصیف رفتارها بر اساس گزارش (Fortomaris و همکاران ۲۰۰۶) و (Rault and Hemsworth، ۲۰۱۵)

تجزیه و تحلیل آماری

پارامترهای رفتاری با استفاده از رویه Proc Ferq در نرم‌افزار SAS ورژن (۲۰۰۹) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و فراوانی هر کدام از رفتارها در هر بخش از سفر (پایان مسافت ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ کیلومتر) با آزمون آزمون خی-دو (کای-اسکوئر) مطابق رویه‌ی مرسوم برای متغیرهای ناپارامتریک محاسبه و p-value در سطح ۰/۰۵ گزارش شد. مدل مورد

استفاده برای آنالیز متغیرها عبارت بود از:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^{k} \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j}$$

k: تعداد سطوح متغیر رفتاری، o_j : فراوانی مشاهده شده در سطح j ، e_j : فراوانی مورد انتظار در سطح j می باشد.

نتایج

تأثیر تیمارهای تزریقی شامل سالین، ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز بر روی ویژگی‌های رفتاری در چهار بخش از مسافت پیمایش شده (۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ کیلومتر) در جداول دو تا شش ارائه شده است. در پایان مسافت ۳۰۰ کیلومتر، میزان بروز رفتار خوابیدن به پهلو به طور قابل توجهی در میان پرندگان تحت تیمارهای دارویی مختلف، متفاوت بود. در این میان پرندگانی که ملاتونین دریافت کرده بودند بیشترین فراوانی را برای رفتار خوابیدن به پهلو نشان دادند (P<۰/۰۵). در بخش‌های دوم، سوم و چهارم از مسافت پیمایش شده برای فراوانی بروز این رفتار بین جوجه‌ها اختلاف قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد. مشاهدات (جدول ۲) نشان داد که در مسافت ۳۰۰ و ۶۰۰ کیلومتر فراوانی رفتار خوابیدن روی سینه در پرندگان دریافت کننده ملاتونین فراوانی بیشتری نشان دادند (P<۰/۰۵). فراوانی رفتار خوابیدن روی سینه در سایر بخش‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد. نتایج (جدول ۳) نشان داد که فراوانی رفتار نشستن (روی سینه) در بخش اول مسافت پیمایش شده، اختلاف معنی‌داری داشته است (P<۰/۰۵) و فراوانی این رفتار بین پرندگانی که به آنها متوکاربامول و ملاتونین تزریق شد، بیشتر از بقیه بود اما در پایان مسافت ۶۰۰، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ کیلومتر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. فراوانی رفتار نوک زدن جوجه‌ها به خود در هر چهار بخشِ از مسافت پیمایش شده تفاوت نداشت و تحت تأثیر تزریقات قرار نگرفت. فراوانی نوک زدن به پرندگان دیگر و نوک زدن به اشیاء (نوک زدن به دیوار جعبه یا کف جعبه) نیز در بخش‌های یک، دو، سه و چهار مسافت پیمایش شده تفاوت معنی‌داری نداشت. (جدول ۴).

نتایج (جدول ۵) نشان داد که فراوانی ایستادن در تمام بخش‌های مسافت پیمایش شده به استثنای بخش دوم(۶۰۰ کیلومتر)، بین پرندگان تزریق شده معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در بخش اول از مسافت پیمایش شده فراوانی رفتار ایستادن در پرندگانی که به آنها گلوکز تزریق شده بود بیشتر از شاهد نشان داد. در بخش دوم اختلافی مشاهده نشد اما در بخش سوم و چهارم سفر پرندگان گروه کنترل کمترین فراوانی برای این پارامتر نشان دادند در حالیکه تزریقی گلوکز و ملاتونین باعث افزایش این رفتار شدند(P<۰/۰۵). رفتارِ پریدن جوجه‌ها از جعبه در بخش یک، دو، سه و چهار یا در مجموعِ ۱۲۰۰ کیلومتر تفاوت معنی‌داری نداشت. رفتار جیک جیک کردن پرندگان نیز فقط در بخش اول از مسافت پیمایش شده، صرفا توسط سطوح مختلف گلوکز کاهش معنی‌داری نشان داد، در حالیکه در مسافت بالاتر از ۳۰۰ کیلومتر هیچ کدام از تزریقات روی این پارامتر رفتاری موثر نبود.

جدول ۲- اثرات تزریق زیرجلدی سالین، ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز بر رفتار خوابیدن به پهلو و خوابیدن روی سینه در جوجه‌های گوشتی تازه تفریخ شده تحت استرس حمل و نقل جاده‌ای در طول مسافت پیموده شده‌ی ۳۰۰ کیلومتر (٤ ساعت)، ٦۰۰ کیلومتر (۸ ساعت) ، ۹۰۰ کیلومتر (۱۲ ساعت) و ۱۲۰۰ کیلومتر (١٦ ساعت)

تزریق[1] / مسافت	مسافت(کیلومتر)[2]					مسافت (کیلومتر)[2]				
	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل
	Sleeping on side %					Sleeping on breast %				
کنترل	۰	۰	۰	۰	۰	۰/٦۴	۰	۰	۰	۰
سالین(۰/۵ میلی‌لیتر)	۴/۳۵	۰	۰	۰	۳/۵۷	۰	۰	۰	۰	۰
ملاتونین (۵۰۰	۱۷/۳۹	۰	۰	۰	۱۴/۲۹	۶/۴۱	۲۴/۱۴	۱۰۰	۰	۱۰/۱۶
متوکاربامول	۰	۱۰	۰	۰	۱۰/۷۱	۱/۹۲	۰	۰	۰	۱/۶۰
گلوکز (۲۰۰ میلی گرم)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
گلوکز (۳۰۰ میلی گرم)	۰	۰	۰	۵	۰	۱/۲۸	۰	۰	۰	۱/۰۷
گلوکز (۴۰۰ میلی گرم)	۰	۰	۰	۰	۳/۵۷	۰	۰	۰	۰	۰
Frequency analysis										
Chi-Square	۸/۴۸	–	–	۰/۰۰	۱۶/۵۷	۳/۲۲۵	۱۱/۲۴	*	**	۲۴۹/۲
P-Value	۰/۰۴	–	–	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	–	–	۰/۰۰

[1].دوز تزریق شده نیم میلی‌لیتر برای هر جوجه [2]. با احتساب میانگین سرعت ۷۵ کیلومتر بر ساعت برای کامیون حمل جوجه، مسافت ۳۰۰ کیلومتر معادل ۲۴۰ دقیقه

جدول ۳- اثرات تزریق زیرجلدی سالین، ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز بر رفتار نشستن و نوک زدن به خود در جوجه‌های گوشتی تازه تفریخ شده تحت استرس حمل و نقل جاده‌ای در طول مسافت پیموده شده‌ی ۳۰۰ کیلومتر (٤ ساعت)، ٦۰۰ کیلومتر (۸ ساعت) ، ۹۰۰ کیلومتر (۱۲ ساعت) و ۱۲۰۰ کیلومتر (١٦ ساعت)

تزریق[1] / مسافت	مسافت(کیلومتر)[2]					مسافت (کیلومتر)[2]				
	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	**کل**
	Sitting %					pecking at their own body %				
کنترل	۲/۱۱	۰	۰	۰	۲	۰	۸/۳۳	۲۰	۱۵/۵۶	۱۴/۲۹
سالین(۰/۵ میلی‌لیتر)	۵/۲۶	۰	۰	۰	۵	۰	۱۶/۶۷	۱۵	۱۳/۳۳	۱۳/۱۰
ملاتونین (۵۰۰	۲۰	۰	۰	۰	۱۹	۰	۸/۳۳	۱۰	۸/۸۹	۸/۳۳
متوکاربامول	۳۱/۵۸	۰	۰	۰	۳۰	۱۴/۲۹	۱۶/۶۷	۱۰	۸/۸۹	۱۰/۷۱
گلوکز (۲۰۰ میلی گرم)	۱/۰۵	۵۰	۰	۰	۳	۲۸/۵۷	۸/۳۳	۱۰	۸/۸۹	۱۰/۷۱
گلوکز (۳۰۰ میلی گرم)	۱/۰۵	۰	۰	۰	۲	۱۴/۲۹	۰	۱۰	۸/۸۹	۸/۳۳
گلوکز (۴۰۰ میلی گرم)	۴/۲۱	۰	۰	۰	۴	۱۴/۲۹	۰	۵	۱۳/۳۳	۹/۵۲
Frequency analysis										
Chi-Square	۸۱/۶۸	۰/۰۰	–	–	۷۴/۲۴	۰/۷۱	۲/۰۰	۲/۵۰	۲/۴۰	۲/۷۹
P-Value	۰/۰۰	۱/۰۰	–	–	۰/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۶۵

[1].دوز تزریق شده نیم میلی‌لیتر برای هر جوجه [2]. با احتساب میانگین سرعت ۷۵ کیلومتر بر ساعت برای کامیون حمل جوجه، مسافت ۳۰۰ کیلومتر معادل ۲۴۰ دقیقه می‌باشد

جدول ٤- اثرات تزریق زیرجلدی سالین، ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز بر رفتار نوک زدن به دیگر پرندگان و نوک زدن به اشیاء در جوجه‌های گوشتی تازه تفریخ شده تحت استرس حمل و نقل جاده‌ای در طول مسافت پیموده شده‌ی ۳۰۰ کیلومتر (٤ ساعت)، ٦۰۰ کیلومتر (۸ ساعت) ، ۹۰۰ کیلومتر (۱۲ ساعت) و ۱۲۰۰ کیلومتر (١٦ ساعت)

تزریق[1] / مسافت	مسافت(کیلومتر)[2]					مسافت (کیلومتر)[2]				
	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل
	Pecking at other birds %					Pecking at object %				
کنترل	۷/٦۹	۱۵	۵۰	۱۲	۱۳/۳۳	۲۲/۵۸	۱۷/۷۸	۱۰/۱	۸/۷۳	۲/۵۸
سالین(۰/۵ میلی‌لیتر)	۷/٦۹	۱۰	۰	۱۲	۱۰	۲۵/۸۱	۱۷/۷۸	۱۲/۹	۱۳/۵	۱۵/۰۲
ملاتونین (۵۰۰ میکروگرم)	۱۵/۳۸	۱۰	۰	۱۲	۱۰	۹/٦۸	۷/۷۸	۱۰/٦	۷/۹۴	۹/۱۵
متوکاربامول (۱۰میلی گرم)	۳۰/۷۷	۵	۰	۱۲	۱۳/۳۱	۶/۴۵	۱۲/۲۲	۱۲/۳	۱۳/۵	۱۲/۲۱
گلوکز (۲۰۰ میلی گرم)	۱۵/۳۸	۵	۰	۱۲	۱۰	۱۹/۳۵	۸/۸۹	۱۲/۳	۱۰/۳۲	۱۱/۵۰
گلوکز (۳۰۰ میلی گرم)	۰	۱۵	۰	۱۶	۱۱/٦۷	۳/۲۳	۶/٦۷	۸/۴۳	۱۴/۲۹	۹/۳۹
گلوکز (۴۰۰ میلی گرم)	۷/٦۹	۱۰	۰	۴	۶/٦۷	۹/٦۸	۷/۷۸	۷/۸۷	۸/۷۳	۸/۲۲
Frequency analysis										
Chi-Square	۴/۸۵	۳/۴۰	۰/۰۰	۲/۰۰	۲/۱۰	۱۳/۶	۱۱/٦۰	۴/۸۳	۵/۰۰	۱۲/۸۷
P-Value	۰/۷۸	۰/۹۵	۱/۰۰	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۰۶	۰/۱۷	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۱۱۷

[1].دوز تزریق شده نیم میلی‌لیتر برای هر جوجه [2]. با احتساب میانگین سرعت ۷۵ کیلومتر بر ساعت برای کامیون حمل جوجه، مسافت ۳۰۰ کیلومتر معادل ۲۴۰ دقیقه می‌باشد

جدول۵- اثرات تزریق زیرجلدی سالین، ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز بر رفتار ایستادن و پریدن در جوجه‌های گوشتی تازه تفریخ شده تحت استرس حمل و نقل جاده‌ای در طول مسافت پیموده شده‌ی ۳۰۰ کیلومتر (٤ ساعت)، ٦۰۰ کیلومتر (۸ ساعت) ، ۹۰۰ کیلومتر (۱۲ ساعت) و ۱۲۰۰ کیلومتر (١٦ ساعت)

تزریق[1] / مسافت	مسافت(کیلومتر)[2]					مسافت (کیلومتر)[2]				
	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل	۳۰۰	٦۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل
	Standing %					Jumping %				
کنترل	۱۲/۰۱	۹/۸۱	۷/۲۹	۴/۷۲	۱۰/۳۸	۱۳/۸۵	۱۳/۰۹	۱۰/۸۰	۱۱/٦۰	۱۱/۵۸
سالین(۰/۵ میلی‌لیتر)	۱۱/۵۱	۱۰/۱۴	۷/۲۹	۳/۷۷	۱۰/۲۰	۱۶/۹۲	۱۱/۷۴	۱۱/۳۶	۱۱/۹۰	۱۱/۷۸
ملاتونین (۵۰۰ میکروگرم)	۱۰/۸۲	۱۲/۰۱	۱۷/۰۸	۱۹/۸۱	۱۲/۳۴	۶/۱۵	۹/۹۳	۹/۵۸	۱۰/۹۱	۱۰/۰۸
متوکاربامول (۱۰میلی گرم)	۱۰/۷۸	۱۱/۲۳	۱۱/٦۷	۶/٦۰	۱۰/۸۳	۹/۲۳	۹/۷۱	۱۱/۲۷	۱۱/۵۰	۱۱/۰۴
گلوکز (۲۰۰ میلی گرم)	۱۲/۱۵	۱۲/۴٦	۱۱/۸۸	۱۱/۳۲	۱۲/۱۹	۱۳/۸۵	۹/۷۱	۱۱/۳٦	۱۱/۲۱	۱۱/۰۸
گلوکز (۳۰۰ میلی گرم)	۱۲/٦۹	۱۱/۵٦	۱۴/۳۸	۱۷/۴۵	۱۲/۷۱	۱۰/۷۷	۱۲/۱۹	۱۰/۹۹	۹/٦۴	۱۰/٦٦
گلوکز (۴۰۰ میلی گرم)	۱۲/۵۱	۱۱/۸۱	۱۴/۷۹	۲۱/۲۳	۱۲/۹۳	۱۳/۸۵	۱۱/۰۶	۱۰/۹۹	۹/۸۳	۱۰/٦۲
Frequency analysis										
Chi-Square	۳۴/۹۹	۹/۴٦	۴۳/۳۴	۶۸/۴۴	۶۸/۷۸	۶/۵۹	۴/۵۰	۳/۵۳	۵/۲۶	۶/۱۴
P-Value	۰/۰۰	۰/۳۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۶۰	۰/۸۱	۰/۹۰	۰/۷۳	۰/۶۳

[1].دوز تزریق شده نیم میلی‌لیتر برای هر جوجه [2]. با احتساب میانگین سرعت ۷۵ کیلومتر بر ساعت برای کامیون حمل جوجه، مسافت ۳۰۰ کیلومتر معادل ۲۴۰ دقیقه می‌باشد

جدول٦- اثرات تزریق زیرجلدی سالین، ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز بر رفتار جیک‌جیک کردن در جوجه‌های گوشتی تازه تفریخ شده تحت استرس حمل و نقل جاده‌ای در طول مسافت پیموده شده‌ی ۳۰۰ کیلومتر (٤ ساعت)، ٦۰۰ کیلومتر (۸ ساعت) ، ۹۰۰ کیلومتر (۱۲ ساعت) و ۱۲۰۰ کیلومتر (١٦ ساعت)

تزریق[1] / مسافت	مسافت[2](کیلومتر)				
	۳۰۰	۶۰۰	۹۰۰	۱۲۰۰	کل
	Vocalization %				
کنترل	۱۴/۴۱	۱۲/۸۹	۱۳/۹۰	۱۲/۱۶	۱۷/۴۴
سالین(۰/۵ میلی‌لیتر)	۱۸/۶۴	۱۳/۱۰	۱۲/۶۹	۱۱/۵۰	۱۲/۶۳
ملاتونین (۵۰۰ میکروگرم)	۱۵/۲۵	۹/۳۶	۹/۳۱	۹/۹۷	۱۰/۹۰
متوکاربامول (۱۰میلی گرم)	۱۶/۱۰	۱۲/۰۶	۱۰/۲۶	۱۱/۵۰	۱۱/۴۵
گلوکز (۲۰۰ میلی گرم)	۱۱/۸۶	۹/۱۵	۹/۹۹	۱۱/۱۷	۱۰/۳۹
گلوکز (۳۰۰ میلی گرم)	۸/۴۷	۱۰/۴۰	۱۰/۱۲	۱۰/۶۲	۱۰/۲۵
گلوکز (۴۰۰ میلی گرم)	۶/۷۸	۱۰/۶۰	۱۰/۱۲	۱۰/۶۲	۱۰/۲۵
Frequency analysis					
Chi-Square	۲۵/۰۹	۶/۸۵	۱۲/۵۸	۲/۶۸	۱۸/۹۷
P-Value	۰/۰۰۱	۰/۵۶	۰/۱۳	۰/۹۵	۰/۰۱

[1].دوز تزریق شده نیم میلی‌لیتر برای هر جوجه [2]. با احتساب میانگین سرعت ۷۵ کیلومتر بر ساعت برای کامیون حمل جوجه، مسافت ۳۰۰ کیلومتر معادل ۲۴۰ دقیقه می‌باشد

بحث

در این تحقیق با یک رویکرد جدید استفاده از داروهای آرام‌بخش و شل‌کننده جهت حمایت از جوجه‌هایی که تحت تنش حمل و نقل جاده‌ای قرار داشتند امکان‌سنجی شد. بدین منظور، رفتار جوجه‌های تازه تفریخ شده در سه گروه شامل رفتارهای منفعلانه (خوابیدن به پهلو، خوابیدن روی سینه و نشستن و ایستادن)، رفتارهای فعالانه (پریدن، نوک زدن به خود، نوک زدن به اشیاء و نوک زدن به پرندگان دیگر) و رفتارهای جیک‌جیک کردن(آواز خواندن) تقسیم‌بندی شد (Minka و همکاران،۲۰۱۲).

اگر چه تغییر رفتار در ارتباط با عوامل مختلف در پرندگان به طور دقیق مستند نشده است و در بروز آنها بین نژادها و سویه‌های مختلف اختلاف وجود دارد (Minka و همکاران ۲۰۱۲)، اما در مطالعات انجام شده با شرایط خاص مانند استرس حرارتی مشخص شده است که کاهش فراوانی برخی رفتارها مانند راه رفتن و برخی رفتار پرخاشگرانه مانند مبارزه‌ی با پرندگان هم‌گله‌ای ممکن است از طریق ممانعت از هدر رفت انرژی، پرنـدگان را حمایت کند (Mujahid and Furuse ، ۲۰۰۸، Mack و همکاران، ۲۰۱۳). از سوی دیگر، نشان داده شده است که افزایش یا کاهش فراوانی رفتارهای خاص توسط داروهای شیمیایی (آرامبخش، شل‌کننده یا تحریک‌کننده‌ها) که از راه‌های خوراکی یا تزریقی در انسان و سایر گونه‌های حیوانی تجویز می‌شوند، امکان‌پذیر می‌باشد (Matthews and Phillips ، ۲۰۱۲؛ Shelukhina و همکاران، ۲۰۱۸).

یافته‌های این تحقیق نشان داد که تزریق ملاتونین و متوکاربامول رفتارهای منفعلانه‌ی جوجه‌ها (خوابیدن روی سینه و خوابیدن به پهلو و نشستن) را در بخش اول سفر افزایش دادند اما در سایر بخش‌های سفر اثرات چشمگیری مشاهده نشد به استثنای بخش دوم سفر، اثر تزریق گلوکز و ملاتونین بر افزایش رفتار ایستادن جوجه‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). اگرچه در این رابطه اطلاعات مقایسه‌ای اندکی وجود دارد اما نتایج مشابهی توسط Minka و همکاران(۲۰۱۲) در ارتباط با اثر ملاتونین بر کاهش استرس حمل و نقل بلدرچین ژاپنی گزارش شده است. یافته‌های این تحقیق نشان داد که دوز ۰/۵ میلیگرم ملاتونین رفتارهای منفعلانه‌ی

بلدرچین ژاپنی شامل ایستادن، دراز کشیدن به پهلو و نشستن را در مقایسه با رفتارهای حرکتی مانند راه رفتن و پرواز کردن پس از سه ساعت حمل و نقل جاده‌ای افزایش داد. در گزارش مشابهی تأثیر مثبت گلوکز تزریقی در کاهش زمان بیدار ماندنِ فعال و افزایش رفتار ایستادن و نشستن جوجه‌ها مورد تأییدِ قرار گرفته است(Yoshida و همکاران، ۲۰۱۶).

با دوزهای استفاده شده‌ی ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز در این پژوهش، رفتارهای فعالانه‌ی جوجه‌ها (پریدن، نوک زدن به اشیاء، نوک زدن به پرندگان دیگر و نوک زدن به خود) در هیچکدام از بخش‌های سفر تحت تأثیر قرار نگرفت اما در گروه شاهد یک روند افزایشی در رفتار نوک زدن به خود و دیگر پرندگان مشاهد شد اگرچه در مورد رفتار نوک زدن جوجه‌ها به اشیاء چنین روندی مشاهده نشد. به نظر می‌رسد با افزایش مسافت، اثر گرسنگی و تشنگی بر پرندگان گروه شاهد که هیچ داروی آرامبخشی دریافت نکرده بودند، بیشتر بوده است. در تأیید یافته‌های این تحقیق، (Haskell و همکاران، ۲۰۰۰) گزارش کردند که محرومیت از آب و غذا باعث افزایش رفتارهای پرخاشگرانه، نوک زدن به خود و پرندگان دیگر می‌شود. در گزارش (Rault و همکاران ۲۰۱۵) نیز کاهش فراوانی رفتارهای مرتبط با آرامش مرغان تخمگذار از جمله خودآرایی، بال و پر زدن و لرزاندن بدن بعد از ۱۸ ساعت محرومیت از آب و غذا تأیید شده است. در تحقیقی کم و بیش مشابه با پژوهش حاضرگزارش شد که پرندگان قبل از حمل و نقل وقت بیشتری صرف رفتارهای حرکتی (فعال) می‌کنند در حالی‌که پس از حمل و نقل زمان بیشتری را صرف رفتارهای منفعلانه مانند ایستادن، نشستن و دراز کشیدن می‌کنند (Buchwalder and Wechsler، ۱۹۹۷).

رفتار جیک جیک کردن پرندگان نیز فقط در بخش اول سفر صرفا توسط سطوح مختلف گلوکز کاهش معنی‌داری نشان داد، در حالیکه در مسافت بالاتر از ۳۰۰ کیلومتر هیچ کدام از تیمارهای تزریقی روی این پارامتر رفتاری موثر نبود. گزارش Ogino و همکاران (۲۰۱۶) یافته‌های ما را مبنی بر این که بین فراوانی رفتار جیک‌جیک کردن و دوز گلوکز رابطه‌ی منفی وجود دارد، تأیید می‌کند. اگر چه عوامل مختلفی در آواز خواندن یا جیک‌جیک کردن پرندگان دخیل است اما طبق یافته‌های (Pankseep و همکاران، ۱۹۹۷) حیوانات جوان زمانی که از جمعیت خود دور می‌شوند آوازهای شدید و مداومی که بیانگر اضطراب و استرس آنها است، نشان می‌دهند. به نظر می‌رسد گلوکز اثر آرام بخش خود را از طریق تامین انرژی و کاهش کورتیزول و کورتیکوسترونهای پلاسمایی ایفاء نماید. با این حال (Asechi و همکاران، ۲۰۰۸) گزارش نمود که اثر گلوکز در کاهش استرس، وابسته به دوز است. به نظر می‌رسد مقدار و نحوه‌ی استفاده از گلوکز اثرات متفاوتی ایجاد نماید. بر خلاف یافته‌های ما، Minka و همکاران(۲۰۱۲) گزارش نمودند که ملاتونین فراوانی جیک جیک کردن پرندگان در مدت ۳ ساعت حمل و نقل جاده‌ای افزایش داده است. به نظر می‌رسد در این گزارش آواز خواندن پرندگان در مقایسه با رفتار منفعلانه بیان شده است و شدت و کیفیت جیک‌جیک کردن پرندگان مدنظر نبوده است.

یافته‌های ما در این تحقیق مشابه گزارشاتی است که ملاتونین را به عنوان آرام‌بخش و خواب‌آور، ضددرد، ضد التهاب، آنتی‌اکسیدان، درمان کننده‌ی تشنج و کاهنده‌ی استرس اکسیداتیو معرفی کرده‌اند (Schmidt و همکاران، ۲۰۰۷، Gitto و همکاران، ۲۰۱۱؛ Yousaf و همکاران، ۲۰۱۱). گزارش شده که ملاتونین با تنظیم ترشح کاته‌کولامین‌ها (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) و کاهش کورتیزول که یک عامل مخرب در تخریب سلولهای ایمنی است، جوجه‌ها را در شرایط استرس محافظت می‌کند (Maitra و همکاران، ۱۹۹۴). در یافته‌های ما نیز اثرات آرام‌بخش ملاتونین و متوکاربامول از طریق افزایش رفتارهای منفعلانه مشهود بود اما این اثرگذاری محدود به مسافت پایین‌تر از ۳۰۰ کیلومتر یا زمان کمتر از ۲۴۰ دقیقه بود. این نتایج ممکن است به دوز استعمال شده و نیمه عمر کوتاه ملاتونین مربوط باشد. در گزارشی نیمه عمر فعالیت ملاتونین کوتاه برآورد شده است اما هنگامی که به روش خوراکی مصرف شود، غلظت پلاسمایی آن در محدوده ۱۲ تا ۲۴ ساعت حفظ می‌شود.

ما در این تحقیق در رابطه با متوکاربامول اثراتی کم و بیش مشابهی با ملاتونین مشاهده کردیم با این حال در دوز استعمال شده، افزایش رفتار منفعلانه محدود به نتایجی بود که در مسافت پایین‌تراز ۳۰۰ کیلومتر یا زمان کمتر از ۲۴۰ دقیقه ثبت شده بود. در گزارشات منتشر شده، از متوکاربامول بعنوان یک شل‌کننده ی عضلات اسکلتی از گروه کاربامات‌ها نام برده شده که نیمه عمر آن معادل ۷۴ تا ۸۴ دقیقه است و به طور عمده برروی سیستم عصبی مرکزی اثر دارد (Sica و همکاران، ۱۹۹۰). متوکاربامول معمولاً به تنهایی یا در ترکیب با سایر مُسکن‌های ضد درد مانند آسپرین، استامینوفن (پاراستامول) و کدئین تهیه می‌شود و به طور معمول باعث کاهش تونوس عضلات می‌شود (Souri و همکاران، ۱۹۹۹). با آن‌که گزارشات مقایسه‌ای چندانی در مورد مصرف متوکاربامول در پرندگان از طریق مسیرهای تزریقی یا غیرتزریقی، در دست نیست، اما نتیجه‌ی یک پژوهش نشان داد که اثر آرام‌بخشی و شل‌کنندگی تزریق سطوح ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ (میلی‌گرم/کیلوگرم) متوکاربامول در موش‌ها ۱۵ دقیقه بعد از تزریق ظاهر شده و دوز ۲۰۰ میلی‌گرم آن، بیشترین اثرِ شل‌کنندگی بر موش‌های تحت آزمایش داشته است (Souri و همکاران ، ۱۹۹۹). در تأیید یافته‌های ما گزارش شده است که اثرات متوکاربامول می‌تواند در عرض چند ساعت پس از مصرف دارو دیده شود، با این حال اثرات آن طولانی مدت نیست (Richardson ، ۲۰۰۰؛ Richardson و همکاران، ۲۰۰۵).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که القاء اثرات آرامبخشی ملاتونین و متوکاربامول از طریق افزایش رفتارهای منفعلانه (خوابیدن و نشستن) و اثرات گلوکز از طریق کاهش رفتاری مانند جیک جیک کردن در بخش اول مسافت پیموده شده (۳۰۰ کیلومتر اولیه)، مشاهده شد. بنابراین تجویز ملاتونین، متوکاربامول و گلوکز می‌تواند در کاهش استرس حمل و نقل جاده‌ای در مسافت‌های کوتاه مؤثر واقع شود. با این حال توصیف دقیق اثرات این ترکیبات نیازمند تحقیقات بیشتری است.

منابع

Ali, B. H., and A. Al-Qarawi. (2002). Evaluation of drugs used in the control of stressful stimuli in domestic animals: a review. *Acta Veterinaria Brno*. 71(2): 205-216.

Asechi, M., Kurauchi, I., Tomonaga, S., Yamane, H ., Suenaga, R., Tsuneyoshi, Y., Denbow,D ., and Furuse,M.(2008). Relationships between the sedative and hypnotic effects of intracerebroventricular administration of L-serine and its metabolites, pyruvate and the derivative amino acids contents in the neonatal chicks under acute stressful conditions. *Amino Acids*. 34(1): 55-60.

Atkinson, S. (2000). Farm animal transport, welfare and meat quality (PhD dissertation). Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Veterinary Medicine.

Brennan, C., Hendricks,G., El-Sheikh,T and Mashaly,M. (2002). Melatonin and the enhancement of immune responses in immature male chickens. *Poultry Science*. 81(3): 371-375.

Buchwalder, T., Wchsler, B. (1997) The effect of cover on the behaviour of Japanese quail (Coturnix japonica*). Appl Behav Sci* (54):335-343.

Chowdhury, V. S., Yamamoto,K ., Ubuka,T., Bentley,G.E., Hattori,A and Tsutsui,K.(2010). Melatonin stimulates the release of gonadotropin-inhibitory hormone by the avian hypothalamus. *Endocrinology*. 151(1): 271-280.

Clark.W, Classen H.(1995). The effects of continuously or diurnally fed melatonin on broiler performance and health. *Poultry Science*. 74(11): 1900-1904.

De Oliveira, J., Uni, Z and Ferket, P.J. (2008). Important metabolic pathways in poultry embryos prior to hatch. *World's Poultry Science Journal*. 64(4): 488-499.

George, J .(1999). Muscle, metabolism and melatonin. Melatonin in the promotion of health (RR Watson, Ed.) CRC Press, Boca Raton. 69-97.

George, J. C. (1982). Thermogenesis in the avian body and the role of the pineal in thermoregulation. *Progress in Clinical and Biological Research*. 92: 217-231.

Gitto, E., Aversa, S., Reiter, R.J., Barberi, I., and S. Pellegrino.(2011). Update on the use of melatonin in pediatrics. *Journal of Pineal Research*. 50(1): 21-28.

Gwaltney-Brant, S. M., and Rumbeiha,W.K. (2002). Newer antidotal therapies. The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice. 32(2): 323-339.

Halevy O, Geyra A, Barak M, Uni Z, Sklan D.(2000). Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. *journal of Nutrition*. 130 (4):858-864.

Haskell, M., N. C. A. Coerse., and B, Forkman. (2000). Frustrationinduced aggression in the domestic hen: The effect of thwarting access to food and water on aggressive responses and subsequent approach tendencies. *Behaviour* 137(4):531–546.

Jean-Loup, R., Shelby, C., and Paul, H. (2015). The effects of water deprivation on the behavior of laying hens. *Poultry Science* 00:1–9.

Kannan, G., Terrill, T., Kouakou, B., Gelaye, S and Amoah, E. (2002). Simulated preslaughter holding and isolation effects on stress responses and live weight shrinkage in meat goats. *Journal of Animal Science.* 80 (7): 1771-1780.

Kannan, G., Terrill,T., Kouakou,B., Gazal,O., Gelaye,S., Amoah, E., and Samake,S.J. (2000). Transportation of goats: effects on physiological stress responses and live weight loss. *Journal of Animal Science.* 78(6): 1450-1457.

Kilic, Ü. K. (2004). Pharmacological utility of melatonin in reducing oxidative cellular and molecular damage. *Journl of Pharmacology*. 56: 159-170.

Levitis, D. A.,.William, Z., Lidicker, Jr and Freund, G. (2009). Behavioural biologists do not agree on what constitutes behaviour. *Animal Behaviour*. 78(1): 103-110.

Mack, L., Felver-Gant,J ., Dennis, R ., and Cheng, H.W. (2013). Genetic variations alter production and behavioral responses following heat stress in 2 strains of laying hens. *Poultry Science*. 92(2): 285-294.

Maitra, S. K., Sarkar,R., Dey,M and Roy, T.K. (1994). Influence of the pineal and melatonin administration on the day-night changes in the adrenal catecholamines of young chicks. *Biological Rhythm Research*. 25 (3): 282-290.

Marti, S., Wilde, R ., Moya, D ., Heuston, C ., Brown, F and Schwartzkopf-Genswein, K. (2017). Effect of rest stop duration during long-distance transport on welfare indicators in recently weaned beef calves. *Journal of Animal Science*. 95(2): 636-644.

Matthews, S.G and Phillips, D.I. (2012). Transgenerational inheritance of stress pathology. Experimental Neurology. 233(1): 95-101.

Minka, N.S ., Adeiza1, A.A., Hasan, F.B., Ayo,J.O. (2012) Effects of melatonin and transportation on rectal temperature, heterophil/lymphocyte ratio and behaviour of Japanese male quails (Coturnix japonica). *New York Science Journal* .5(6):52-59.

Mitchell, M., and P. J. Kettlewell. (1998). Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: solutions not problems. *Poultry Science*. 77(12): 1803-1814.

Moran Jr, E. (1990). Effects of egg weight, glucose administration at hatch, and delayed access to feed and water on the poult at 2 weeks of age. *Poultry Science*. 69(10): 1718-1723.

Mujahid, A and Furuse, M. (2008). Central administration of corticotropin-releasing factor induces thermogenesis by changes in mitochondrial bioenergetics in neonatal chicks. *Neuroscience* 155(3): 845-851.

Mujahid, A. and Furuse, M. (2009). Behavioral responses of neonatal chicks exposed to low environmental temperature. *Poultry Science*. 88(5): 917-922.

Nelson, E., Panksepp,J., and Ikemoto, S. (1994). The effects of melatonin on isolation distress in chickens. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 49(2): 327-333.

Noy, Y., and Uni, Z. (2010). Approaches to early nutritional strategies in our modern, fast growing broiler. *World's Poultry Science Journal*. 66(4): 639-646.

Ogino, Y., Yoshida, J., Shigemura, A., Yamanga, M., Denbow,D.M., Furuse, M. (2016) Central Injection of Glucose Modifies Behavior, Amino Acid and Monoamine Metabolism in Neonatal Chicks under Acute Stressful Conditions. *Poultry Science(53): 82-92* .

Osei, P., Robbins, K and Shirley, H. (1989). Effects of exogenous melatonin on growth and energy metabolism of chickens. *Nutrition Research*. 9(1): 69-81.

P. Fortomaris,P., G. Arsenos,G., Tserveni-Gousi. A., and Yannakopoulos. A. (2006). Performance and behaviour of broiler chickens as affected by the housing system. *Arch.Geflügelk.*, 71 (3): 97–104

Panksepp, J.(1997) Brain systems for the mediation of social separationdistress and social-reward. *Annals of the New York Academy of Sciences*. (15): 78-100.

Plumb, D. C. (2005). Plumb's veterinary drug handbook. (7rd ed), PharmaVet. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA. 1567 pp.

Preston, K. L., Wolf, B ., Guarino,J.J and Griffiths, R.R. (1992). Subjective and behavioral effects of diphenhydramine, lorazepam and methocarbamol: evaluation of abuse liability. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* .262(2): 707-720.

Price, D.M., Lewis, A.W., Neuendorff, D.A ., Carroll, J.A ., Burdick Sanchez, N.C ., Vann, R.C ., Welsh, T.H . and Randel, R.D. (2015). Physiological and metabolic responses of gestating Brahman cows to repeated transportation. *Journal of Animal Science*. 93(2): 737-745.

Rault. J.L,. Cree, S., and Paul Hemsworth.(2015) The effects of water deprivation on the behavior of laying hens.*Poultry Science* (00):1–9.

Richardson, J. A.(2000). Permethrin spot-on toxicoses in cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 10(2): 103-106.

Richardson, R. M., Broaddus,W.C ., Holloway, K.L. and Fillmore, H.L. (2005). Grafts of adult subependymal zone neuronal progenitor cells rescue hemiparkinsonian behavioral decline. Brain Research. 1032(1): 11-22.

Rozenboim, I., L. Miara, L. and Wolfenson, D. (1998). The thermoregulatory mechanism of melatonin-induced hypothermia in chicken. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 274(1): 232-236.

Schell, M. M. (2000). Tremorgenic mycotoxin intoxication. *Brain*. 1(6): 8-13.

Schmidt, C. M., Knief, A., Deuster , D., Matulat, P., and Zehnhoff-Dinnesen, A.J.N.(2007). Melatonin is a useful alternative to sedation in children undergoing brainstem audiometry with an age dependent success rate-a field report of 250 investigations. *Neuropediat Rics*. 38(1): 2-4.

Shelukhina, I. V., Zhmak, M.N ., Lobanov , A.V., Ivanov, I. A ., Garifulina, A. I., Kravchenko, I.N., Rasskazova, E. A. Salmova, M.A ., Tukhovskaya,E.A and Rykov, V.A. (2018). Azemiopsin, a selective peptide antagonist of muscle nicotinic acetylcholine receptor: preclinical evaluation as a local muscle relaxant. *Toxins*. 10(1): 34-39.

Shivazad, M., Bejaei,M ., Taherkhani, R ., Zaghari, M and Kiaei, M. (2007). Effects of glucose injection and feeding oasis on broiler chick's subsequent performance. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 10(11): 1860-1864.

Sica ,D., T. Comstock, Jk. Davis, L. Manning, R. Powell, A. Melikian, and G. P. Wright. 1990. Pharmaco inetics and protein binding of methocarbamol in renal insufficiency and

normals. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 39(2): 193-194.

Sinkalu V.O., Josef, O ., Alexandra, B ., Hambolu, D.(2016). Melatonin modulates tonic immobility and vigilance behavioural responses of broiler chickens to lighting regimens during the hot-dry season. *Physiological Behavior*; 165:195-201.

Souri, E., M. Sharifzadeh, H. Farsam, and N. Gharavi. 1999. Muscle relaxant activity of methocarbamol enantiomers in mice. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 51(7): 853-855.

Stull, C., and Rodiek, A. (2000). Physiological responses of horses to 24 hours of transportation using a commercial van during summer conditions. *Journal of Animal Science*. 78(6): 1458-1466.

Tan, D. X., Manchester, L.C.,M. P. Terron,M.P., Flores, L.J and Reiter, R.J. (2007). One molecule, many derivatives: a never-ending interaction of melatonin with reactive oxygen and nitrogen species. *Journal of Pineal Research*. 42(1): 28-42.

Terron,M.P., Flores, L.J and Reiter, R.J. (2007). One molecule, many derivatives: a never-ending interaction of melatonin with reactive oxygen and nitrogen species. *Journal of Pineal Research*. 42(1): 28-42.

Tickle, P. G., Hutchinson, J.R and Codd, J.R. (2018). Energy allocation and behaviour in the growing broiler chicken. Scientific Reports. 8(1): 4562-4569.

Weeks C, Danbury T, Davies H, Hunt P, Kestin S. (2000). The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. *Applied Animal Behavior Science*; 67 (1): 111-125.

Yousaf, F., Seet, E ., Venkatraghavan,L., Abrishami, A., and Chung, F.A. (2011). Efficacy and safety of melatonin as an anxiolytic and analgesic in the perioperative period: A qualitative systematic review of randomized trials. *Anesthesiology*. 55(1): 55-56.

Zeman, M., Buyse, J ., Herichova, I ., and Decuypere, E. (2001). Melatonin decreases heat production in female broiler chickens. Acta Veterinaria Brno. 70(1): 15-18.

Zhang, C., Wang, L., Zhao, X.H., Chen, X.Y., Yang, L., and Geng, Z.Y. (2017). Dietary resveratrol supplementation prevents transport-stress-impaired meat quality of broilers through maintaining muscle energy metabolism and antioxidant status. *Poultry Science*. 96(7): 2219-2225.