تأثیر سن، جیره غذایی و مصرف آنتی بیوتیک و پروبیوتیک روی نیروی پارگی روده‌ی جوجه‌های گوشتی (۵۲۳)

محمود رضا کرمی[۱]، جواد خزایی[۲]، سید داود شریفی[۳]

چکیده

پاره‌گی روده اغلب در فرآیند کشتار مرغ وتخلیه‌ی محتویات داخل بدن آن صورت می‌گیرد. این مورد سبب افت کیفیت گوشت شده و ضمناً بهداشت آن را نیز تحت تاثیر قرار داده و به خطر می‌اندازد. معمولاً در کشورهایی که از مواد آنتی‌بیوتیک برای افزایش رشد طیور استفاده می‌کنند، این مورد حادتر می‌گردد. در این پژوهش اثر جیره‌های غذایی مختلف شامل روغن سویا (در دو سطح ۳٪ و ۶٪) و روغن سویا در دو سطح ذکر شده همراه با Flavo-Phospholipol (۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم) یا Protexin (۰/۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم) در دو سن مختلف سه و شش هفتگی بر روی استحکام مکانیکی روده مرغ مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور آزمایش کشش و پانچ توسط دستگاه اینسترون انجام شد و برای هر تست پنج پارامتر مکانیکی شامل نقطه پارگی، تغیر شکل در این نقطه، نقطه تسلیم و مقدار تغییر شکل در این نقطه و انرژی مورد نیاز برای پارگی اندازه‌گیری شد. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که تأثیر سن درشرایط بیومکانیکی روده‌ی جوجه‌ها قابل ملاحظه است ($P=0.01$)، ولی جیره غذایی تأثیر چشمگیری در این مورد نداشت. در آزمایش کشش بیشترین مقدار نیروی کششی پارگی برای نمونه‌هایی که در سن شش هفتگی با جیره غذایی شامل ۳٪ روغن سویا و ۶٪ روغن سویا + پروبیوتیک تغذیه شده بودند بدست آمد، در حالی که مقدار حداقل برای این مورد برای نمونه های ۲۱ روزه ای بدست آمد که جیره غذایی آنها شامل ۶٪ روغن سویا + آنتی بیوتیک بود. در تست پانچ مقدار متوسط نیروی پارگی روده در سنین شش هفتگی و سه هفتگی به ترتیب ۲,۲ و ۱,۶ نیوتن بدست آمد ($P=0.01$)، متناظراً مقادیر تغییر شکل ۸,۸ و ۷,۴ میلی متر بدست آمد. نیروی پارگی ماکزیمم و مینیمم به ترتیب برای نمونه های با جیره غذایی ۳٪ روغن سویا+ پروتکسین و جیره شامل ۳٪ رو غن سویا، بدست آمد. به هر حال متوسط نیروی پارگی روده و مقدار تغییر شکل برای جیره غذایی شامل ۳٪ روغن سویا در نقطه تسلیم بیشترین مقدار بود.

کلیدواژه: مرغ، روده، مقاومت کششی، بیومکانیک، آنتی بیوتیک

۱- دانشجوی کاشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، پست الکترونیک: mrkarami@ut.ac.ir
۲- استادیار گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
۳- استادیار گروه علوم دامی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

مقدمه

پاره گی روده اغلب در فرآیند کشتار مرغ وتخلیه محتویات داخل بدن آن صورت می‌گیرد. این مورد سبب افت کیفیت گوشت شده و ضمناً بهداشت آن را نیز تحت تاثیر قرار داده و به خطر می‌اندازد. این مورد اغلب سبب افزایش تلفات تولید و نیز افزایش هزینه‌های کار می‌گردد. معمولاً در کشورهایی که از مواد آنتی‌بیوتیک برای افزایش رشد طیور استفاده می‌کنند، این مورد حادتر می‌گردد. آنتی-بیوتیک‌های تجاری معمولاً برای بهبود تغذیه، افزایش رشد و کنترل بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. تحقیقات قبلی نشان دادند که مصرف اینگونه مواد سبب نازک شدن ضخامت جداره روده و افزایش قابلیت پاره شدن آن می‌گردد. نتیجه ین تحقیقات نشان داده است که کاربرد آنتی‌بیوتیک‌ها به طور معنی داری سبب افت وزن روده و به تبع آن سبب نازک شدن ضخامت دیواره روده می‌گردد [۸].

بیلگیل[1] و همکاران (۱۹۹۷) روشی برای تعیین مقاومت کششی روده مرغ‌های تخم گذار ابداع کرده اند. آنها در یک سری آزمایشات اثر اثر سن مرغ (در سطوح ۲۱ ،۴۲ و ۴۹ روزه) را بر مقاومت کشش روده آنها مطالعه کردند. برای هر آزمایش ۱۰ عدد مرغ از هر جنس (نر و ماده) انتخاب گردید. دو قسمت از روده هر کدام به طول ۲۰ سانتی‌متر انتخاب و با فشردن روده، محتویات داخل آنها را تخلیه کردند. مقاومت کششی هر بخش توسط دستگاه کشش- فشار تع ین شد. برای هر آزمایش، حداکثر نیروی پارگی و حداکثر تغییر شکل تا نقطه پارگی را تعیین و به عنوان معیارهایی ازمقاومت در مقابل پارگی ارزیابی کردند[۵]. نورث کات[2] و همکاران (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند که قطع جیره غذایی ۱۲ ساعت قبل از کشتار تلفات پارگی روده را در حین فرآوری به طور معنی داری کاهش داده است[۱۳].

بیلگیل (۱۹۸۸) با اندازه گیری مقاومت برشی روده جوجه هایی که جیره غذایی آنها بین صفر تا ۲۴ ساعت قبل از گشتار قطع شده بود دریافتند که این عمل تاثیر معنی داری بر مقاومت برشی بخش های Proventriculus ، Duodenum و Colon روده نداشت. ولی تاثیر آن بر مقاومت برشی بخش Ileum (به میزان ۳۷٪) و محل اتصال Proventriculus به Ventriculus (به میزان ۱۳٪) افزاینده بود. آنها گزارش کردند که مقاومت به پاره‌گی محل اتصال Proventriculus به Ventriculus و نیز مقاومت به پاره‌گی Proventriculus و Duodenum در جوجه‌های نر بیشتر از جوجه‌های ماده بود. ولی مقاومت به پاره‌گی بخش Ileum در جوجه‌های ماده بیشتر از جوجه‌های نر گزارش ده است[۶]

بیلگیل و هس[3] (۱۹۹۶)، گزارش کرده اند که قطع جیره غذایی به مدت ۶ تا ۱۸ ساعت قبل از گشتار سبب کاهش مقاومت کششی روده کوچک به میزان ۱۹ تا ۲۲٪ شده است. دلیل اینکه چرا تاثیر قطع جیره غذایی بر مقاومت کششی و مقاومت برشی متفاوت گزارش شده است، هنوز مشخص نیست. ضمنا بیلگیل و هس (۱۹۹۷) گزارش کردند که مقاومت برشی روده مرغ های تخم گذار در شرایط که طیور به مدت ۱۴ ساعت یا بیشتر تحت اثر قطع جیره غذایی قرار می گرفتند، به مقدار ۱۰٪ کاهش نشان می یافت[۵].

بور[4] و همکاران (۱۹۹۸) دریافتند که مقاومت برشی برای تمام سن ها عددی بین ۷/۵۶ تا ۱۰/۵۱ کیلوگرم بود و قطع جیره غذایی تاثیر معنی داری برآن نداشته است. ضمنا نتایج کارهای آنها نشان داد که قطع جیره غذایی تاثیر معنی داری بر هواص مکانیکی روده نداشته است. آنها گزارش کردند که قطع جیره غذایی گرچه ممکن است سبب کاهش قطر محل اتصال Proventriculus به Ventriculus و نیز jejunum و ileum گردد، اما کاهش قطر روده تاثیر معنی داری بر مقاومت برشی آنها نداشته است. و لذا قطع جیره غذایی به مدت ۶ تا ۲۴ ساعت ممکن است به طور مستقیم صدمات ناشی از پاره گی روده (در حین تخلیه محتویان درونی مرغ در پروسه اتوماتیک آن) را تحت تاثیر قرار ندهد[۷].

---

[1] . Bilgili
[2] . Northcutt
[3] . Bilgili and Hess
[4] . Buhr

بیلگیل و همکاران (۱۹۹۳) همچنین روشی برای تعیین مقاومت به پاره‌گی پوست مرغ‌ها ابداع کرده اند. آنها برای این منظور نمونه های از پوست به ابعاد۵×۵ cm تهیه و در بین دو صفحه آلومینیوم قرار دادند. سطح داخلی این صفحات به صورتی شیار دار طراحی شده بود که همین مورد سبب عدم لغزش و فرار نمونه از بین صفحات می‌گشت. بر روی مرکز این صفحات سوراخی به قطر ۱۶ mm تعبیه کرده بودند. پس از قرار گرفتن نمونه در بین صفحات آنها را توسط گیره‌های خاص به هم محکم می کردند. سپس یک پانچ (به قطر ۴mm که به دستگاه تست کشش – فشار متصل بود) برروی نمونه فشرده می‌شد. سرعت بارگذاری در همه آزمایشات ثابت و معادل ۲۰۰ mm/min بوده است. در هر آزمایش حداکثر نیروی پارگی، مقدار تغییر شکل پوست، و نیروی لازم برای سوراخ کردن نمونه گزارش شده است[۴].

اهداف این تحقیق عبارت بودند از مطالعه و بررسی تاثیر سن، جیره غذایی (شامل مقادیر مختلف روغن سویا) و بعضی افزودنی ها (شامل آنتی بیوتیک و پروبیوتیک‌ها) بر مقاومت به پارگی روده جوجه‌ها ی گوشتی بود. آزمایشات به دو روش آزمون کششی و پانچ انجام شدند.

مواد و روش‌ها

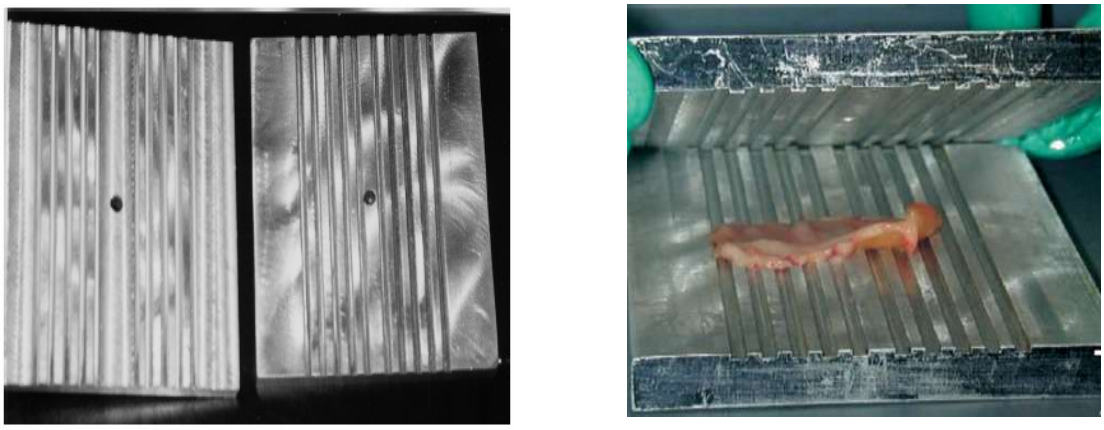
در این تحقیق آزمایش‌ها بر روی دو گروه سنی مختلف از جوجه ها شامل ۲۱ و ۴۲ روزه انجام شدند. در هر دوره تعداد ۱۸ عدد جوجه به طور تصادفی از بخش جوجه‌کشی گروه علوم دامی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران انتخاب شدند. جوجه ها در هر دوره با جیره‌های غذایی مختلف که با شش نوع مکمل آماده شده بودند تغذیه شدند. این مکمل‌ها شامل:

۱- روغن سویا در سطح ۳٪
۲- روغن سویا در سطح ۶٪
۳- روغن سویا در سطح ۳٪ + آنتی بیوتیک (Flavo-Phospholipol) در سطح(۰٫۵mg/kg)
۴- روغن سویا در سطح ۳٪ + پروبیوتیک (Protexin) در سطح (۰/۱۵ mg/kg)
۵- روغن سویا در سطح ۶٪ + آنتی بیوتیک (Flavo-Phospholipol) در سطح(۰٫۵mg/kg)
۶- روغن سویا در سطح ۶٪ + پروبیوتیک (Protexin) در سطح (۰/۱۵ mg/kg)

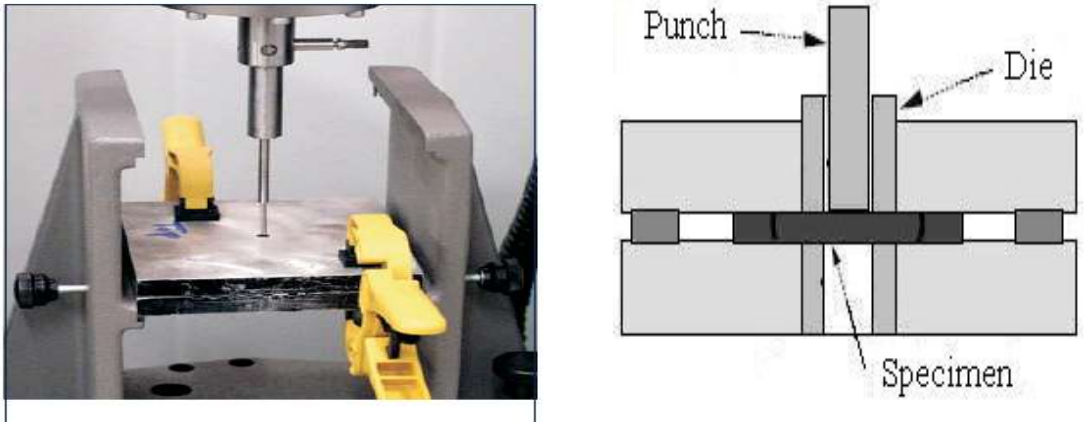
در هر دوره سنی برای هر کدام از جیره‌های غذایی ذکر شده سه جوجه انتخاب و ذبح شدند و سپس روده آنها خارج شد. روده ها با محلول PH خنثی (PBS) شستشو داده شدند و همزمان محتویات داخل آنها به آرامی و با نهایت دقت تخلیه شد. این محلول تاثیر خاصی بر خصوصیات مکانیکی روده‌ها ندارد ولی خارج کردن محتویات داخل روده ها را آسانتر می کند. این کار با تزریق محلول به داخل روده‌ها به آرامی انجام می گرفت. پس از این کار بافت‌های چربی زائد روی روده‌ها جدا شدند. روده های تمیز ده در داخل ظرف هایی حاوی یخ قرار داده شدند و به آزمایشگاه جهت تعیین خواص مکانیکی منتقل شدند. برای انجام آزمایشات از دستگاه کشش–فشار اینسترون[1] استفاده شد. آزمایشات به دو روش آزمون کششی و پانچ انجام شدند

در شکل ۱ مکانیزم مورد استفاده برای انجام آزمون پانچ نشان داده شده است. برای این منظور دو عدد صفحه که سطح آنها به طرز خاصی آجدار شده بود مطابق شکل ۱ طراحی و ساخته شدند. در مرکز این صفحات سوراخی به قطر ۵ میلیمتر تعبیه شده بود که برای عبور پانچ در نظر گرفته شده بودند. نمونه‌هایی از روده مرغ به طول ۵ سانتیمتر که در جهت طولی برش داده شده بودند به صورت یک لایه در بین این صفحات قرار می گرفت. برای جلوگیری از لغزیدن نمونه در هنگام پانچ نمودن آن، صفحات توسط گیره های خاصی محکم به هم فشرده می‌شدند (شکل ۲). مجموعه حاصل توسط پانچی کروی به قطر ۴ میلیمتر که به دستگاه کشش–فشار اینسترون متصل شده بود تحت آزمون فشار قرار می گرفت (شکلهای ۲ و ۳). قطر این پانچ مطابق آنچه قبلا توسط سایرین گزارش شده بود انتخاب گردید [۴]. در کلیه آزمایشات، سرعت حرکت پانچ برای نفوذ به داخل روده معادل ۲۰ میلیمتر در دقیقه انتخاب شد[۴].

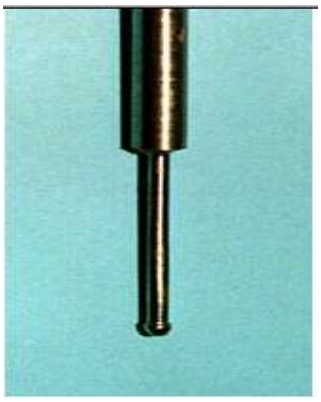
[1] Instron



شکل ۱. تصویر صفحات مورد استفاده در آزمون پانچ و نحوه قرار گیری نمونه های وده در بین آنها.



شکل ۲. نحوه اتصال صفحات در برگیرنده روده مرغ به دستگاه کشش-فشار(شکل شماتیک و تصویر واقعی آن).



شکل ۳. نمونه پانچ مورد استفاده در آزمون پانچ روده‌ی جوجه های گوشتی.

برای انجام آزمایشات تست کشش، بخش مشخص از روده به طول ۲۰ سانتیمتر دا می شد [۴] و مطابق شکل ۴ به دو فک بالایی و پایینی دستگاه کشش متصل و انتهای روده‌ها توسط گیره‌هایی محکم نگهداشته می شد. در اینحالت، برای جلوگیری از پاره شدن ناخواسته روده‌ها در حین بستن آنها، از دو قطعه استوانه‌ای استفاده شد که به دو فک بالایی و پایینی دستگاه بسته می شدند و نمونه های روده به دور آن پیچ ه می‌شدند (شکل ۴).

در هر دو سری آزمایش‌های کشش و پانچ، نمودار تغییرات نیرو–تغییر شکل روده توسط کامپیوتر متصل به دستگاه کشش ترسیم می گشت. از روی این نمودارها پنج پارامتر مکانیکی روده شامل نیروی پارگی[۱] ،تغییر شکل[۲] تا نقطه پارگی، نیرو تا نقطه حد تسلیم[۳] و مقدار تغییر شکل تا نقطه نقطه حد تسلیم و انرژی مورد نیاز برای پارگی[۴] روده اندازه‌گیری می شدند. نیروی پاره‌گی معادل حداکثر نیرویی است که سبب پارگی روده شده و در نمودار نیرو–تغییر شکل، نیرو بصورت آنی کاهش می یابد. در هر آزمون، انرژی لازم برای پاره شدن روده با محاسبه سطح زیر منحنی نیرو تغییر شکل نمونه بدست می آمد. مدول پاره‌گی روده با

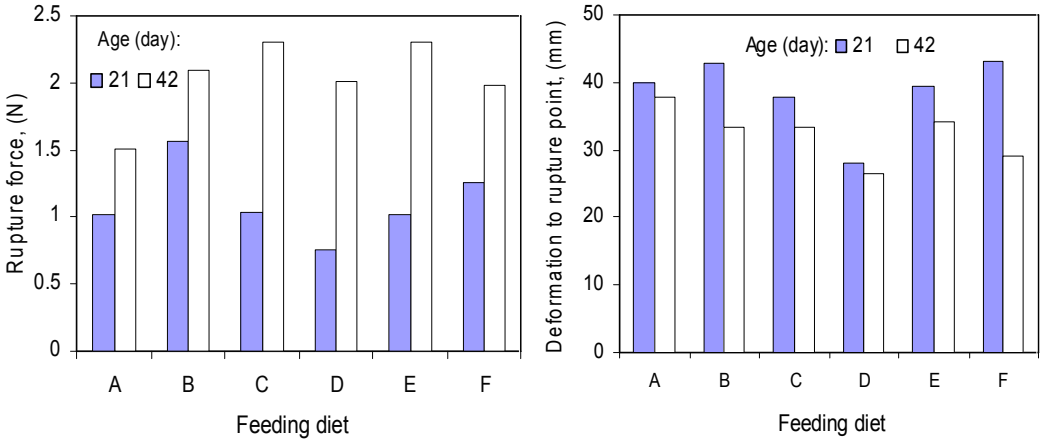
محاسبه شیب منحنی نیرو– تغییر شکل نمونه محاسبه می گشت.

شکل ٤ : نحوه اتصال روده ها به دستگاه تست کشش-فشار

[1] rupture point
[2] Deformation
[3] Bioyield
[4] rupture energy

نتایج و بحث

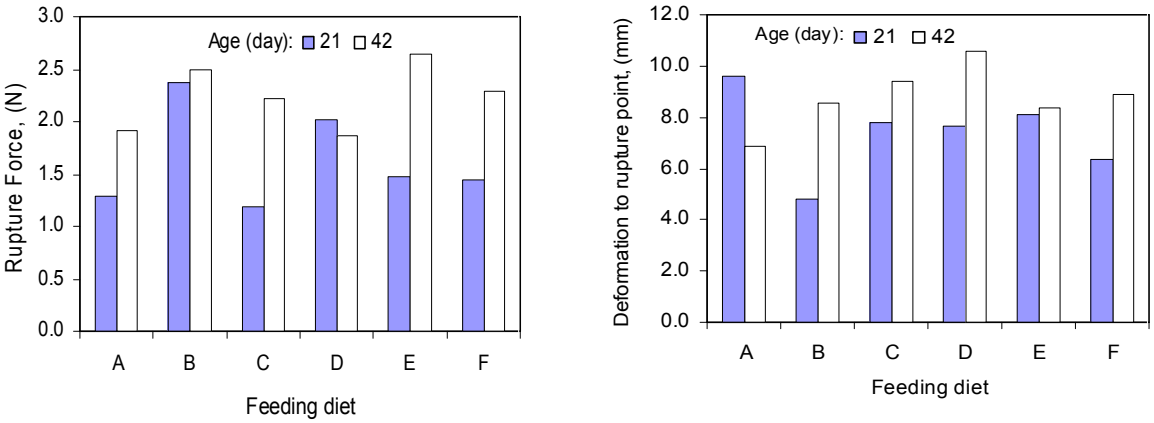
نتایج آنالیز واریانس داده های کشش و پانچ نشان داد که سن جوجه ها تاثیر معنی داری (P=0.01) بر خواص بیومکـانیکی روده جوجه‌های گوشتی داشت. ولی جیره غذایی تاثیر چشمگیری بر این صفات نشان نداد. در تست کشش، میانگین نیروی پـارگی روده ها جوجه های با سن ۲۱ و ۴۲ روزه به ترتیب معادل ۱/۱ و ۲ نیوتن بدست آمد (P=0.01). مقادیر متناظر برای مقدار تغییر شکل روده ها تا نقطه پارگی به ترتیب ۳۸/۵ و۳۲/۴ میلیمتر بدست آمد (P=0.05). تاثیر سن بر خواص کششی روده مرغ کـه در ایـن تحقیق بدست آمد با آنچه قبلا توسط بیلگیل و هس (۱۹۹۷)، میلز[1] و همکاران(۱۹۸۹) و هوف[2] و همکاران (۱۹۹۴) گـزارش شـده است مطابقت دارد. در تست کشش مقدار ماکزیمم نیروی پارگی روده مربوط به جوجه هـای ۴۲ روزه بـا جیـره غـذایی شـامل ۳٪ روغن سویا و جیره ۶٪ روغن سویا+ پروبیوتیک بود که مقدار میانگین آن معادل ۲/۳ نیوتن بدست آمد (شکل ۵). در حالی که مقدار حداقل این پارامتر که معادل ۰/۷۵ نیوتن بود مربوط به جوجه های ا سن ۲۱ روزه‌ای بود که با جیره غذایی ۶٪ روغن سویا + آنتی بیوتیک تغذیه شده بودند (شکل ۵). به هر حال ماکزیمم تغییر شکل تا نقطه پارگی مربوط به جوجه های ۲۱ روزه ای که بـا جیـره غذایی ۶٪ روغن سویا تغذیه شده بودند که مقدار آن معادل ۴۳/۰۵ میلیمتر بود(شکل ۵). بهر حال مطابق شکل ۵ جیره غذایی c و e بیشترین نیرو را در نقطه تسلیم داشتند. در حقیقت نقطه حد تسلیم شاخصی به عنوان نقطه آغازین شکست (پارگی) داخلی مـاده است.



شکل ۵. تاثیر سن و جیره غذایی بر مقدار ماکزیمم نیرو و تغییر شکل تا نقطه پارگی روده در آزمون کشش،
A=3% Soy-oil + Antibiotic, B=3% Soy-oil + Probiotic., C= 3% Soy-oil, D=6% Soy-oil + Antibiotic., E=6% Soy-oil + Probiotic, F= 6% Soy-oil.

در تست پانچ مقدار متوسط نیروی پارگی روده برای جوجه های ۴۲ و ۲۱ روزه به ترتیب معادل ۲/۲ و ۲/۶ نیوتن بدست آمد (P=0.01). مقادیر متناظر برای مقدار تغییر شکل روده تا نقطه پارگی به ترتیب ۸/۸ و ۷/۴ میلیمتر بدست آمد (p=0.05). نیروی پارگی نمونه‌های با جیره غذایی ۳٪ روغن سویا+ پروتکسین (با مقدار میانگین نیروی ۲/۶ نیوتن) و جیره شامل ۳٪ رو غن سویا (با میانگین نیروی پارگی 1/3نیوتن)، به ترتیب ماکزیمم و مینیمم بود (شکل ۶). به هر حال برای نمونه های با جیره غذایی شامل ۳٪ روغن سوی، میانگین نیرو و مقدار تغییر شکل روده تا نقطه حد تسلیم بیشترین مقدار بود.

1 Miles, R.D
2 Huff W.E



شکل٦. تاثیر سن و جیره غذایی روی مقدار ماکزیمم نیرو و تغییر شکل در نقطه پارگی (تست پانچ)،

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

.نتایج آنالیز واریانس داده های تعیین خواص مکانیکی روده جوجه های گوشتی نشان داد که تاثیرسن تاثیر معنی داری بر خواص بیومکانیکی روده جوجه ها داشت (P=0.01). همین نتایج نشان دادند که تاثیر جیره غذایی بر خواص بیومکانیکی روده جوجه های گوشتی معنی دار نبود. در تست کشش، میاذ ین نیروی پارگی روده ها جوجه های با سن ۲۱ و ۴۲ روزه به ترتیب معادل ۱/۱ و ۲ نیوتن بدست آمد (P=0.01). مقادیر متناظر برای مقدار تغییر شکل روده ها تا نقطه پارگی به ترتیب ۳۸/۵ و۳۲/۴ میلیمتر بدست آمد (P=0.05). نتایج حاصل از آن می‌تواند به صورت عملی در طراحی بهینه و مناسب سیستم‌های کشتار جوجه گوشتی و همچنین برنامه‌ریزی مناسب برای کشتار آنها مؤثر و مفید واقع گردد. واحدهای کشتار جوجه گوشتی, وزراتخانه‌های جهاد کشاورزی در جهت تصمیم گیری‌های کلان، و همچنین مراکز تحقیقاتی می‌توانند از نتایج این تحقیقات استفاده کنند. همچنین می‌توان این آزمایشات را روی روده گوسفند در سنین و جیره‌های مختلف غذایی انجام داد.

منابع و مراجع مورد استفاده

1- ASTM. 1994. ASTM D 395 - 89. Standard test methods for rubber property - compression set. In 1994 ASTM Book of Standards. Philadelphia, PA: ASTM.
2- ASTM. 1995. ASTM D 5748 - 95. Standard test method for protrusion puncture resistance of stretch wrap film. In 1995 ASTM Book of Standards. Philadelphia, PA: ASTM.
3- ASTM. 1996. ASTM D 774/D774 M - 96a. Standard test method for bursting strength of paper. In 1996 ASTM Book of Standards. Philadelphia, PA: ASTM.
4- Bilgili, S.F., M.K. Eckman and R.D. Bushong. 1993. Broiler skin strength: influence of age, sex, and feathering rate. Journal of Applied Poultry Research 2:135-141.
5- Bilgili, S.F. and J.B. Hess. 1997. Tensile strength of broiler intestines as influenced by age and feed withdrawal. Journal of Applied Poultry Research 6:279-283.
6- Bilgili, S. F., 1988. Research note: Effect of feed and water withdrawal on shear strength of broiler gastrointestinal tract. Poultry Sci. 67:845–847.
7- Buhr, R. J., K. Northcutt, C. E. Lyon, and G. N. Rowland. 1998. Influence of Time Off Feed on Broiler Viscera Weight, Diameter, and Shear. Poultry Science 77:758–764.
8- Coates, M. E., M. D. Davies, and S. K. Kon, 1955. Br. J. Nutr. 9:110-119.
9-Govindasamy, R., L. G. Tabil. 1999. Development of a methodology to measure the bursting strength of chicken intestines. Alberta Agriculture, Food and Rural Development Project No.: 2002.TBS1
10. Huff W.E, Balog J.M., Bayyari G.R., and Rath N.C., The effect of Mycocurb, propionic acid, and calcium propionate on the intestinal strength of broiler chickens. *Poultry Sci.,* 1994, 73: 1352-1356.
11. Julie K. Northcutt. 2000. Factors Influencing Optimal Feed Withdrawal Duration. Cooperative Extension Service/The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences. Bulletin 1187
12. Miles, R.D., Butcher G.D., Janky D.M., Woodward S.A., Harms R.H., and Henry P.R., Effect of antibiotics on broiler performance and intestinal characteristics. *Poultry Sci.,* 1989, 68:193.
13.Northcutt, J. K., S. I. Savage, and L. R. Vest, 1997. Relationship between feed withdrawal and viscera condition of broilers. Poultry Sci. 76:410–414.
14.Patil, R.T., S. Sokhansanj, H. Khoshtaghaza and L.G. Tabil. 1996. Compression characteristics of alfalfa cubes. Canadian Agricultural Engineering 38(3):195-200
15.Shaw, M.C. 1973. The fundamental basis of the hardness test. In The Science of Hardness Testing and Its Research Applications. J.H. Westbrook and H. Conrad, eds., 1-16. Metals Park, OH: American Society for Metals.