

## اثرات سطوح اسیدهای آمینه و روش‌های خوراک‌دهی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی سویه آرین

• کاظم یوسفی کلاریکلایی

دانشجوی دکتری دانشگاه تهران.

• حسین مروج (نویسنده مسئول)

استادیار دانشگاه تهران.

• سیدعبداله حسینی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی.

• عباس پاکدل

استادیار دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۶۱۷۸۱۶۰

Email: Hmoraveg@ut.ac.ir

### چکیده

با هدف بررسی اثرات روش خوراک‌دهی و سطوح اسیدهای آمینه بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی سویه آرین، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل با سه سطح خوراک‌دهی و دو سطح اسید آمینه انجام شد. برای این منظور، از ۸۲۸ قطعه جوجه خروس یک روزه استفاده گردید. هر گروه آزمایشی شامل ۶ تکرار و ۲۳ قطعه جوجه بود. سطوح اسید آمینه لیزین (سطح پیشنهادی سویه آرین و سطح ۸ درصد بیشتر از آن) از روز نخست پرورش و روش‌های خوراک‌دهی پس از ۱۰ روزگی اعمال شدند. در روش خوراک‌دهی متناوب، حذف دان در چند وعده انجام شد و در روش خوراک‌دهی پیوسته، حذف دان تنها در یک مرحله صورت گرفت. جیره‌ها در چهار مرحله ۰ تا ۱۱، ۱۲ تا ۲۴، ۲۵ تا ۳۶ و ۳۷ تا ۴۹ روزگی اعمال گردیدند. وزن بدن، مصرف خوراک و تلفات ثبت شدند. در ۴۹ روزگی، پنج قطعه پرنده از هر تکرار کشتار و قسمت‌های مختلف لاشه شامل سینه، ران، پشت، کمر و چربی حفره بطنی به صورت درصدی از وزن زنده مشخص شد. افزایش سطح اسیدهای آمینه در ۱۱، ۲۴، ۳۶ و ۴۵ روزگی باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک شد ( $P < 0.05$ ). با افزایش سطح اسیدهای آمینه ضروری در جیره سرعت رشد بهبود یافت به طوری که در ۳۶، ۴۵ و ۴۹ روزگی تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. مصرف خوراک با افزایش سطح اسیدهای آمینه در ۱۱، ۲۴ و ۳۶ روزگی کمتر شد ولی در سنین ۴۵ و ۴۹ روزگی افزایش یافت. محدودیت خوراک سبب بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک شد ( $P < 0.05$ ). شدت محدودیت خوراک با بهبود ضریب تبدیل خوراک رابطه مستقیم داشت. به طوری که خوراک‌دهی متناوب سبب کاهش بیشتر ضریب تبدیل خوراک شد. مصرف خوراک با اعمال محدودیت کاهش یافت اما تفاوت‌ها تنها در ۲۴ و ۴۵ روزگی معنی‌دار شدند ( $P < 0.05$ ). محدودیت خوراک سبب کاهش معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) درصد سینه شد. به طور کلی، نتایج این آزمایش نشان داد که برنامه‌های محدودیت خوراک اثر منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد. همچنین نتایج نشان دادند که به جای استفاده از سطوح بیشتر اسیدهای آمینه در جیره جوجه‌های گوشتی می‌توان از سطح کمتر اسیدهای آمینه به همراه اعمال برنامه مناسب خوراک‌دهی استفاده نمود.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 107 pp: 147-160

**Amino acid density and feeding methods on performance and carcass parameters of Arian broiler chickens**

Yussefi Kelarikolaei, K.<sup>1</sup>, Moraveg, H.<sup>2</sup>, Hosseini, S.A.<sup>3</sup>, and Pakdel, A.<sup>2</sup>

1: Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Tehran University, Iran.

2: Department of Animal Science, College of Agriculture, Tehran University, Iran.

Tel: +989126178160, Email: Hmoraveg@ut.ac.ir,

3: Export of Scientific Member of Animal Sciences Research Institute, Karaj, Iran

**Received: February 2013**

**Accepted: September 2013**

An experiment was conducted to investigate the effects of dietary amino acid levels, and feeding method on broiler performance and carcass characteristics. Experimental design was based on completely randomized design in a factorial arrangement with 3 feeding method (control, intermittent feeding and continue feed withdrawal), and 2 amino acid levels (Arian typically recommended and 8-10 % more). Each treatment was replicated to 6 pens with 23 male broilers per pen. In control feeding no feed withdrawal was applied. In intermittent feeding from 11 to 24 days 4 times an hour's feed allowance and 4 hours restriction and 1 time an hour's feed allowance and 3 hours restriction was applied. From 25 days 4 times an hour's feed allowance and 4 hours restriction and from 1 am to 6 am no feed restriction was applied. In continue feeding from 11 to 24 days 6 hours and from 25 days 4 hours feed withdrawal was applied. Feed intake (FI), body weight (BW), mortality, and feed conversion were measured on 11, 24, 36, 45, and 49 day. At the end of the experiment carcass percentage, breast, leg and abdominal fat were measured with 5 birds from each pen. Data were analyzed by completely randomized design.

Feed conversion was improved by both increasing amino acid levels and feed restriction methods ( $p < 0.05$ ). Broilers fed high density amino acid diet had increased BW at the age of 36, 45 and 49 days when compared with broilers fed standard amino acid recommendation ( $p < 0.05$ ). Feed restriction had no adversely effect on BW. Feed intake was positively reduced by increasing the duration of feed withdrawal. No effect of dietary amino acid density was observed for FI. Amino acid had inversely effect on carcass yield ( $p < 0.05$ ). Feed restriction reduced yield of breast and back ( $p < 0.05$ ). Continue feed withdrawal schedule reduced mortality more than other feeding programs. The present experiment shows that Overall improvements in economically important parameters may be observed by continue feed withdrawal when standard amino acid concentration is used.

**Key words:** Feeding program, amino acid, Broiler, Performance.

**مقدمه**

سویه‌های امروزی تغییر یافته است. به عنوان مثال، عضله سینه نسبت به وزن زنده دو برابر شده (۱۸ درصد در مقابل ۹ درصد) و در مقابل، اندازه نسبی قلب بعد از ۱۴ روزگی کاهش یافته است. به این معنی که انتخاب برای عضله سینه به معنی کمتر شدن وزن نسبی قلب است (Schmidt و همکاران، ۲۰۰۹).

اعمال محدودیت غذایی در تغذیه جوجه‌های گوشتی به منظور کنترل مصرف خوراک، بهبود ضریب تبدیل خوراک، کاهش چربی محوطه بطنی و کاهش عوارض متابولیکی در سنین مختلف توسط برخی از محققین مورد تاکید قرار گرفت (یوسفی، ۱۳۷۸؛

جوجه‌های گوشتی امروزی طی برنامه‌های اصلاح‌نژادی از قابلیت سرعت رشد زیاد برخوردار شده اند که پی‌آمد آن مصرف زیاد خوراک (Lemme و همکاران، ۲۰۰۹؛ Svihus و همکاران، ۲۰۱۰؛ Cobb-Vantress، ۲۰۱۲ و Svihus و Hetland، ۲۰۰۱)، افزایش ذخیره چربی در بدن و اختلالات متابولیک مانند آسیت و مشکلات پا است. با افزایش این عوارض، میزان تلفات و لاشه‌های حذف کشتارگاهی نیز افزایش یافت (Wijtten و همکاران، ۲۰۱۰).

طی برنامه‌های اصلاح‌نژادی، رشد نسبی اندام‌های مختلف بدن در

جذبی روده را به دنبال دارد و با افزایش اسیدهای آمینه در سنین اولیه، نه تنها در پایان مرحله آغازین بلکه در سن کشتار نیز وزن بدن افزایش می‌یابد (Yegani و همکاران، ۲۰۰۸ و Wijtten و همکاران، ۲۰۰۴). Wijtten و همکاران (۲۰۰۴) گزارش نمودند که افزایش سطح اسیدهای آمینه در دو هفته نخست پرورش سبب رشد دئودنوم در ۶ تا ۹ روزگی می‌شود. این گزارشات نشان می‌دهند که وزن دئودنوم می‌تواند با افزایش وزن در جوجه‌های گوشتی ارتباط داشته باشد لذا توجه بیشتر به ارتباط تغذیه با وزن دئودنوم و نقش این بخش از روده در مطالعات تغذیه‌ای کاری ارزشمند می‌باشد. همچنین در این تحقیق مشاهده شد که با افزایش سطح اسیدهای آمینه و اجرای برنامه محدودیت خوراک تلفات ناشی از مشکلات پا نیز کاهش می‌یابد. با توجه به این که تحقیقات اندکی در ارتباط با محدودیت زمانی دسترسی به خوراک و نیز اعمال آن تا پایان دوره پرورش وجود دارد و از سویی به رابطه بین سطوح اسیدهای آمینه و این نوع محدودیت بسیار کم پرداخته شده است، این طرح اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب آزمایش فاکتوریل ۳×۲ با طرح کاملاً تصادفی با ۶ تکرار در هر گروه آزمایشی در سالن تحقیقات مجتمع پرورش و اصلاح نژاد مرغ لاین آرین بابل کنار اجرا شد. کلیه برنامه‌های بهداشتی و مدیریتی بر اساس اصول و مقررات مرکز انجام گرفت. در هر جایگاه (به ابعاد ۲ × ۱ متر) ۲۳ قطعه جوجه‌ی خروس با وزن ۱ ± ۴۷ گرم جوجه ریزی شد.

مدل آماری به صورت زیر می‌باشد.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + TS_{ij} + e_{ijk}$$

در این مدل :

مقدار هر مشاهده  $Y_{ijk}$  ؛ میانگین جمعیت  $\mu$  ؛ اثر سطوح اسیدهای آمینه  $T_i$  = اثر روش‌های خوراک‌دهی  $S_j$  ؛ اثر متقابل اسیدهای آمینه و روش‌های خوراک‌دهی  $TS_{ij}$  = اثر خطا  $e_{ijk}$  در این بررسی از رویه GLM نرم افزار آماری Statgraphics (Centurian XV, version 15.2.05, 2007) برای آنالیز داده‌ها استفاده شد.

یوسفی و همکاران، ۱۳۸۹؛ حسینی، ۱۳۸۷؛ Özkan و همکاران، ۲۰۱۰ و Zhan و همکاران، ۲۰۰۷).

محدودیت غذایی ممکن است به روش‌های مختلفی در گله اعمال گردد. بررسی‌های مختلف نشان می‌دهند که اعمال برنامه‌های محدودیت کمی و کیفی خوراک در یک دوره کوتاه مدت طی مراحل اولیه رشد، سبب بهبود راندمان خوراک و کاهش اختلالات متابولیک می‌گردد (Pinheiro و همکاران، ۲۰۰۴ و Wijtten و همکاران، ۲۰۱۰). با وجود تحقیقات زیاد روی محدودیت خوراک، متاسفانه اطلاعات اندکی در خصوص برنامه خوراک‌دهی متناوب (بدون اعمال تاریکی) در دسترس می‌باشد. کاهش ساعت دسترسی به خوراک یک روش کاربردی آسان اعمال محدودیت غذایی می‌باشد. یوسفی و همکاران (۱۳۸۹)، برنامه‌های خوراک‌دهی سه ساعت گرسنگی و یک ساعت تغذیه و برنامه چهار ساعت گرسنگی و یک ساعت تغذیه (به استثنای دسترسی آزاد به دان از ساعت ۱ شب تا ۶ صبح) را از ۱۵ روزگی اجرا و مشاهده کردند که اعمال چنین محدودیتی اگرچه سبب کاهش معنی‌دار وزن جوجه‌ها در سن ۲۱ روزگی شد اما این تفاوت‌ها در سن ۲۸ و ۳۵ روزگی معنی‌دار نشد و در سنین ۴۲ و ۴۹، گروه‌های تحت محدودیت به طور معنی‌داری حتی وزن بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند. در این تحقیق، ضریب تبدیل خوراک تجمعی از ۲۸ روزگی تا پایان دوره به طور معنی‌داری از گروه شاهد کمتر بود. نتایج بررسی‌های Svihus و همکاران (۲۰۱۰) با اعمال برنامه تغذیه وعده‌ای (۵-۴ دوره یک ساعته دسترسی به خوراک از سن ۷ تا ۲۵ روزگی) نشان داد که چون جوجه‌های گوشتی می‌توانند از چینه‌دان به عنوان یک اندام ذخیره‌ای خوراک استفاده نمایند لذا توانایی قابل توجهی در حفظ سرعت رشد هنگام اعمال روش تغذیه متناوب دارند. همچنین این محققین بیان نمودند، تغذیه وعده‌ای سبب بهبود بازده خوراک می‌شود؛ لذا، همانند گزارش قبلی‌شان (Svihus و Hetland، ۲۰۰۱) پیشنهاد نمودند که تغذیه متناوب می‌تواند بر کنترل رفتار پرخوری موثر باشد. بررسی‌های مختلف نشان می‌دهند که افزایش طول پرزهای روده، افزایش سطح جذب و بهبود وظایف هضمی و

به صورت پلت تهیه شدند. تا ۸ روزگی از سینی دانخوری و آبخوری کله قندی و بعد از آن تا پایان دوره از دانخوری آویز و سیستم آبخوری نیپل (۴ عدد در هر تکرار) استفاده شد. سطح اسیدهای آمینه بر اساس توصیه راهنمای پرورش جوجه گوشتی سویه آرین (سطح ۱) و ۸ تا ۱۰ درصد بیشتر از آن (سطح ۲) (جدول ۱) تنظیم شد. حداقل نسبت اسیدهای آمینه به لیزین قابل هضم مطابق جدول زیر می‌باشد.

فاکتورهای آزمایشی شامل دو سطح اسیدهای آمینه و سه روش خوراک‌دهی بود (جدول ۱ و ۲). تجزیه تقریبی اقلام خوراکی در آزمایشگاه مرکز مرغ لاین صورت گرفت. برای تعیین میزان اسیدهای آمینه مواد خوراکی نمونه‌ها به شرکت ایوانیک دگوسا (Evonik Degussa) ارسال شدند. جیره‌ها در چهار مرحله ۰ تا ۱۱، ۱۲ تا ۲۴، ۲۵ تا ۳۶ و ۳۷ تا ۴۹ روزگی تنظیم شدند (جدول ۳). جیره‌ها تا ۲۴ روزگی به صورت کرامبل و سپس تا پایان دوره

جدول ۱- سطح انرژی، لیزین قابل هضم و نسبت اسیدهای آمینه به لیزین در سنین مختلف

۳۶-۴۹		۲۵-۳۵		۱۱-۲۴		۰-۱۰		
۳۰۵۰		۳۰۰۰		۲۹۰۰		۲۸۵۰		انرژی قابل متابولیسم AMEn
۲		۱		۲		۱		سطوح اسید آمینه (*)
۰/۹۴		۰/۸۸		۱/۰۰		۱/۲۷		لیزین (%)
حداقل نسبت اسیدهای آمینه به لیزین								
۷۸		۷۸		۷۶		۷۴		متیونین + سیستئین
۶۷		۶۷		۶۶		۶۵		ترئونین
۱۶		۱۶		۱۶		۱۶		تریئوفان
۱۰۵		۱۰۵		۱۰۴		۱۰۳		آرژنین
۶۹		۶۹		۶۸		۶۷		ایزولوسین
۷۷		۷۷		۷۶		۷۵		والین

(\*) سطح ۱ مربوط به توصیه سویه آرین و سطح ۲ مربوط به ۸ تا ۱۰ درصد بیشتر از توصیه سویه آرین سطوح کلسیم، فسفر قابل دسترس و سدیم برای هر دو سطح اسیدهای آمینه یکسان است.

جدول ۲- روش های خوراک‌دهی در سنین مختلف

۲۵-۴۹	۱۲-۲۴	۰-۱۱	روش‌ها
دسترسی آزاد به دان در طول دوره آزمایش(*)			تغذیه آزاد
۱۵ ساعت محرومیت از دان	۱۹ ساعت محرومیت از دان	دسترسی آزاد به دان	خوراک‌دهی متناوب
۴ ساعت محرومیت	۶ ساعت محرومیت	دسترسی آزاد به دان	خوراک‌دهی پیوسته

(\*) یک ساعت خاموشی در هر شبانه روز

۱۹ ساعت محرومیت: چهار دوره ۴ ساعت محرومیت و یک ساعت تغذیه و یک دوره ۳ ساعت محرومیت و یک ساعت تغذیه

۱۵ ساعت محرومیت: پنج دوره ۳ ساعت محرومیت و یک ساعت تغذیه سپس ۴ ساعت متوالی دسترسی آزاد به خوراک

گردیدند. قسمت‌های مختلف لاشه شامل سینه، ران، پشت، کمر و چربی حفره بطنی به صورت درصدی از وزن زنده مشخص شد.

وزن بدن و مصرف خوراک در سنین ۱۱، ۲۴، ۳۶، ۴۵ و ۴۹ روزگی اندازه‌گیری شدند. در پایان دوره آزمایش، پنج قطعه از هر تکرار (با وزن نزدیک به میانگین تکرار) انتخاب و کشتار

جدول ۳- جیره‌های مورد استفاده در سنین مختلف

اقلام خوراکی	۰ - ۱۰		۱۱ - ۲۳		۲۴ - ۳۵		۳۶ - ۴۸	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
دانه ذرت	۳۵۲/۲	۳۴۸/۸	۲۵۴/۲۵	۲۵۲/۱	۱۹۲/۶	۱۹۰/۳	۱۹۱/۷	۱۸۹/۶
کنجاله سویا	۳۹۳	۳۹۳	۲۹۲	۲۹۲	۲۶۱	۲۶۱	۲۴۰	۲۴۰
دانه گندم	۱۹۵	۱۹۵	۴۰۰	۴۰۰	۴۸۰	۴۸۰	۴۹۵	۴۹۵
روغن سویا	۱۵/۵۰	۱۵/۵۰	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰	۳۰	۳۰	۳۷	۳۷
دی ال متیونین	۲/۴۰	۳/۳۵	۲/۰۰	۲/۶۰	۱/۷۵	۲/۴۰	۱/۶۰	۲/۲۰
ال لیزین	۰/۴۱	۲/۰۵	۱/۲۵	۲/۳۰	۱/۰۵	۲/۱۵	۱/۲۰	۲/۱۵
ال ترئونین	۰/۱۵	۰/۹۵	۰/۴۰	۰/۹۰	۰/۳۰	۰/۸۵	۰/۳۵	۰/۸۵
دی کلسیم فسفات	۱۷/۴۰	۱۷/۴۰	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰	۱۲/۸۰	۱۲/۸۰	۱۳	۱۳
صدف کوهی	۱۲	۱۲	۱۱/۴۰	۱۱/۴۰	۱۱/۴۰	۱۱/۴۰	۱۱/۳۰	۱۱/۳۰
نمک	۲/۶۰	۲/۶۰	۲/۱۰	۲/۱۰	۱/۷۰	۱/۷۰	۱/۷۵	۱/۷۵
جوش شیرین	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۵۰	۰/۵۰
مکمل معدنی و ویتامینی	۶	۶	۵	۵	۵	۵	۵	۵
کولین کلراید ۶۰٪	۱/۷۰	۱/۷۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰
گریندازیم (۲)	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
جمع	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰

(۱) سطح ۱ مربوط به توصیه سویه آرین و سطح ۲ مربوط به ۸ تا ۱۰ درصد بیشتر از توصیه سویه آرین

(۲) گریندازیم ۱۵۰۰۰ (Danisco Animal Nutrition)

جدول ۳- آنالیز جیره‌های آزمایشی در سنین مختلف

۳۶-۴۸		۲۴-۳۵		۱۱-۲۳		۰-۱۰		
۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	
۳۰۵۴	۳۰۵۳	۲۹۹۹	۲۹۹۸	۲۸۹۹	۲۸۹۸	۲۸۴۶	۲۸۴۵	انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg)
۱۸/۹۸	۱۸/۸۲	۱۹/۷۸	۱۹/۶۰	۲۰/۷۷	۲۰/۶۱	۲۳/۵۷	۲۳/۳۰	پروتئین خام (%)
۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۹۰	۰/۹۰	۱/۰۲	۱/۰۲	کلسیم (%)
۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۵۰	۰/۵۰	فسفر قابل دسترس (%)
۱/۰۵	۰/۹۸	۱/۱۰	۱/۰۲	۱/۱۹	۱/۱۱	۱/۴۰	۱/۲۸	لیزین کل (%)
۰/۹۵	۰/۸۸	۱/۰۰	۰/۹۲	۱/۰۸	۱/۰۰	۱/۲۷	۱/۱۵	لیزین قابل هضم (%)
۰/۸۲	۰/۷۶	۰/۸۶	۰/۷۹	۰/۹۰	۰/۸۴	۱/۰۳	۰/۹۴	متیونین+سیستین کل (%)
۰/۷۵	۰/۶۹	۰/۷۸	۰/۷۲	۰/۸۲	۰/۷۷	۰/۹۵	۰/۸۵	متیونین+سیستین قابل هضم (%)
۰/۷۴	۰/۶۹	۰/۷۷	۰/۷۲	۰/۸۲	۰/۷۷	۰/۹۶	۰/۸۸	ترئونین کل (%)
۰/۶۴	۰/۵۹	۰/۶۷	۰/۶۲	۰/۷۱	۰/۶۶	۰/۸۳	۰/۷۵	ترئونین قابل هضم (%)
۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۹۳	۰/۹۳	۱/۰۸	۱/۰۸	والین کل (%)
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۹۵	۰/۹۵	والین قابل هضم (%)
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۹۹	۰/۹۹	ایزولوسین کل (%)
۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۸۹	۰/۸۹	ایزولوسین قابل هضم (%)
۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم (%)
۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۲۱	کلر (%)
۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۹۱	۰/۹۱	۱/۰۵	۱/۰۵	پتاسیم (%)

۱ مکمل ویتامینه از نظر محتویات ویتامینی عرضه نموده برای هر کیلو جیره شامل: تیامین منو هیدرات ۲/۵ mg، نیکوتینیک اسید ۴۵ mg، ربوفلاوین ۶ mg، دی کلسیم-پنتوتات ۱۵ mg، کوبال آمین ۰/۰۲۵ mg، پریدوکسین هیدروکلراید ۳ mg، بیوتین ۰/۱۵ mg، فولیک اسید ۱/۵ mg، کولین کلراید ۸۴۰ mg، کوله کلسیفرول ۴۰۰۰ IU، ترانس رتینول استات ۱۰۰۰۰ IU، توکوفرول استات ۵۵ IU، اتوکسی کوئین ۱/۲۵ mg.

۲ مکمل معدنی از نظر محتویات معدنی عرضه نموده برای هر کیلو جیره شامل: منگنز اکساید ۱۲۰ mg، فروس سولفات ۴۰ mg، اکسید روی ۱۰۰ mg، سولفات سرب ۱۶ mg، یدات کلسیم ۱/۲۵ mg، سلنات سدیم ۰/۳ mg.

## نتایج و بحث

### وزن بدن

افزایش سطح اسیدهای آمینه جیره در سنین اولیه روی افزایش وزن بدن بی‌تاثیر بود ولی در سنین پایانی تاثیر معنی‌دار داشت. در این دو تحقیق، سویه جوجه گوشتی مورد استفاده به ترتیب آرین و کاب ۵۰۰ بود. در گزارشی دیگر، یوسفی و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که افزایش سطح اسیدهای آمینه بیشتر از سطح پیشنهادی سویه آرین تاثیری بر وزن بدن در طول دوره پرورش ندارد. از طرفی بعضی محققین (Yegani و همکاران، ۲۰۰۸ و Wijten و همکاران، ۲۰۰۴) نشان دادند که با

نتایج اثر سطوح مختلف اسیدهای آمینه و محدودیت زمان دسترسی به خوراک بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف در جدول ۴ آمده است. افزایش سطح اسیدهای آمینه تا ۲۴ روزگی تاثیری معنی‌دار بر وزن بدن نداشته است در حالی که بعد از این سن سبب افزایش معنی‌دار وزن بدن شده است (P<۰/۰۵). Nasr و Kheiri (۲۰۱۱) و Lemme و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق خود نیز نتیجه گرفتند که

فرهنگ‌فر و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین، جوجه‌های تحت محدودیت خوراک قادرند در سنین بالاتر، رشد جبرانی داشته باشند (Saleh و همکاران، ۱۹۹۶؛ یوسفی، ۱۳۷۸؛ یوسفی و همکاران، ۱۳۸۹ و Pinherio و همکاران، ۲۰۰۴).

وزن بدن در سنین ۳۶ و ۴۹ روزگی نشان می‌دهد اگرچه افزایش سطح اسیدهای آمینه سبب افزایش وزن بدن می‌شود ولی نحوه خوراک‌دهی بر پاسخ جوجه‌ها به سطوح اسیدهای آمینه موثر است. وقتی از سطح پایین اسیدهای آمینه در جیره استفاده می‌شود اعمال محدودیت خوراک سبب حصول وزن بیشتری می‌شود. در مقابل، زمانی که از سطح بالای اسیدهای آمینه استفاده می‌شود اعمال محدودیت بر روی وزن بدن بی‌اثر می‌باشد.

افزایش اسیدهای آمینه در سنین اولیه، هم در پایان مرحله آغازین و هم در سن کشتار وزن بدن افزایش می‌یابد. Angel و Vieira (۲۰۱۲)، Taschetto و همکاران (۲۰۱۲) و Lemme و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که برای افزایش وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل خوراک و افزایش درصد گوشت سینه، سطوح اسیدهای آمینه جیره به ویژه در سنین پایانی باید افزایش یابد. استفاده از برنامه‌های محدودیت خوراک در طول دوره آزمایش تاثیر منفی بر وزن بدن نداشته است. پرندگان توانسته‌اند در مدت دسترسی به خوراک، مواد مغذی لازم برای رشد را دریافت نمایند. بررسی‌های مختلف نشان می‌دهند که اعمال برنامه‌های محدودیت کمی و کیفی خوراک در یک دوره کوتاه مدت طی مراحل اولیه رشد، سبب بهبود راندمان غذایی و کاهش اختلالات متابولیک می‌گردد (Wijtten و همکاران، ۲۰۰۴؛ Pinheiro و همکاران، ۲۰۰۴ و

جدول ۴- وزن بدن در سنین مختلف به گرم

سن (روز)					روش خوراک‌دهی	سطح اسید آمینه
۴۹*	۴۵	۳۶	۲۴	۱۱		
۲۹۹۹ b	۲۶۴۸ b		۹۸۱	۲۵۵		توصیه آراین
۳۰۶۹ a	۲۷۳۱ a	۲۰۰۸ a	۹۹۱	۲۶۰		بیشتر از سطح توصیه
۳۰۳۱	۲۶۷۹	۱۹۶۸	۹۹۴	-	خوراک‌دهی آزاد	
۳۰۲۶	۲۶۸۴	۱۹۹۰	۹۷۵	-	خوراک‌دهی متناوب	
۳۰۴۵	۲۷۰۶	۱۹۸۹	۹۹۰	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۲۹۵۸	۲۶۱۶	۱۹۵۳	۹۹۹	-	خوراک‌دهی آزاد	
۲۹۸۸	۲۶۳۵	۱۹۵۶	۹۷۳	-	خوراک‌دهی متناوب	توصیه آراین
۳۰۴۹	۲۶۹۴	۱۹۶۱	۹۷۲	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۳۱۰۳	۲۷۴۲	۱۹۸۴	۹۸۹	-	خوراک‌دهی آزاد	
۳۰۶۴	۲۷۳۳	۲۰۲۴	۹۷۶	-	خوراک‌دهی متناوب	بیشتر از سطح توصیه
۳۰۴۱	۲۷۱۷	۲۰۱۶	۱۰۰۷	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۳۰/۶۲	۳۱/۰۷	۲۲/۱۷	۱۳/۷۲	۲/۷۸		Pooled SEM
۲/۴۷	۲/۸۳	۲/۷۴	۳/۴۱	۴/۵۸		CV (%)
سطح احتمال						منابع واریانس
۰/۰۰۸۱	۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۸۲	۰/۴۱۴۲	۰/۲۴۲۹		سطح اسید آمینه
۰/۸۱۳۲	۰/۶۶۱۵	۰/۵۵۴۴	۰/۳۵۱۴	-		روش خوراک‌دهی
۰/۰۵۹۲	۰/۲۴۳۲	۰/۷۰۰۷	۰/۲۷۴۹	-		اثر متقابل

\* مقادیر دارای حروف متفاوت در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) دارند و مقادیر فاقد حرف، در یک گروه آماری قرار می‌گیرند.

## مصرف خوراک

در این تحقیق مصرف خوراک (جدول ۵)، تحت تاثیر سطوح اسیدهای آمینه جیره قرار نگرفت. در اثر اعمال محدودیت خوراک، مصرف خوراک در طول دوره آزمایش کاهش یافت. به طوری که در سن ۲۴ روزگی مصرف خوراک گروه‌های تحت محدودیت، اختلاف معنی‌داری را با گروه شاهد نشان دادند. در سنین بالاتر چون از شدت محدودیت کاسته شد مصرف خوراک اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. اثر برنامه محدودیت

خوراک بر مصرف خوراک در این تحقیق با نتایج تحقیق یوسفی و همکاران (۱۳۸۹)، Picard و همکاران (۱۹۹۹)، فرهنگ‌فر و همکاران، ۱۳۸۹ و Zhan و همکاران (۲۰۰۷)، مطابقت دارد. داده‌های مربوط به مصرف خوراک نشان می‌دهند که گروه برنامه خوراک‌دهی پیوسته از آن جایی که شدت ملایم‌تری نسبت به گروه محدودیت متناوب دارد، اختلاف کمتری با گروه شاهد نشان می‌دهد.

جدول ۵- مصرف خوراک در سنین مختلف به گرم

سن (روز)					روش خوراک‌دهی	سطح اسید آمینه
۴۹*	۴۵	۳۶	۲۴	۱۱		
۵۹۲۴	۵۰۴۴	۳۳۶۳	۱۴۰۰	۲۷۱		توصیه آراین
۵۹۷۴	۵۰۸۶	۳۳۴۲	۱۳۸۴	۲۶۶		بیشتر از سطح توصیه
۶۰۲۱	۵۱۴۴ a	۳۳۹۳	۱۴۲۴ a	-	خوراک‌دهی آزاد	
۵۸۸۱	۴۹۹۶ b	۳۳۰۳	۱۳۵۷ b	-	خوراک‌دهی متناوب	
۵۹۴۵	۵۰۵۵ ab	۳۳۶۳	۱۳۹۵ ab	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۵۹۵۷	۵۱۱۷	۳۴۲۰	۱۴۴۴	-	خوراک‌دهی آزاد	
۵۸۹۵	۴۹۹۳	۳۳۱۹	۱۳۶۳	-	خوراک‌دهی متناوب	توصیه آراین
۵۹۲۰	۵۰۲۳	۳۳۵۱	۱۳۹۲	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۶۰۸۵	۵۱۷۱	۳۳۶۶	۱۴۰۴	-	خوراک‌دهی آزاد	
۵۸۶۷	۵۰۰۰	۳۲۸۶	۱۳۵۰	-	خوراک‌دهی متناوب	بیشتر از سطح توصیه
۵۹۷۱	۵۰۸۸	۳۳۷۵	۱۳۹۸	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۷۷/۸۰	۶۵/۳۳	۴۲/۰۰	۲۵/۳۳	۲/۸۲		Pooled SEM
۳/۲۱	۳/۱۶	۳/۰۷	۴/۴۶	۴/۴۵		CV (%)
سطح احتمال						منابع واریانس
۰/۳۷۴۷	۰/۴۳۷۲	۰/۵۵۰۲	۰/۴۶۴۳	۰/۲۴۴۴		سطح اسید آمینه
۰/۱۳۹۵	۰/۰۹۱۸	۰/۱۰۹۰	۰/۰۴۱۷	-		روش خوراک‌دهی
۰/۵۲۷۰	۰/۸۹۶۰	۰/۶۳۳۶	۰/۶۵۵۵	-		اثر متقابل

\* مقادیر دارای حروف متفاوت در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) دارند و مقادیر فاقد حرف، در یک گروه آماری قرار می‌گیرند.



### ضریب تبدیل خوراک

(۱۳۷۸) مطابقت دارد. در تایید نتایج تحقیق یوسفی و همکاران (۱۳۸۹) بهبود ضریب تبدیل خوراک با شدت محدودیت رابطه مستقیم داشت. احتمالاً محدودیت خوراک با بهبود قابلیت استفاده از مواد مغذی و یا جلوگیری از پرخوری در جوجه‌های گوشتی، سبب بهبود راندمان استفاده از خوراک می‌شود (Lemme و همکاران، ۲۰۰۹).

ضریب تبدیل خوراک (جدول ۶) به طور معنی‌داری تحت تاثیر سطوح اسیدهای آمینه جیره قرار گرفت، به طوری که با افزایش سطح اسیدهای آمینه راندمان تبدیل خوراک بهبود یافت. این امر ناشی از افزایش وزن بیشتر در گروه آزمایشی با سطوح بیشتر اسیدهای آمینه می‌باشد. برنامه‌های خوراک‌دهی نیز سبب بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک شد. این تحقیق با نتایج آزمایشات یوسفی و همکاران (۱۳۸۹)، Zhan و همکاران (۲۰۰۷) و هوشمند

جدول ۶- ضریب تبدیل خوراک در سنین مختلف

سن (روز)					روش خوراک‌دهی	سطح اسید آمینه
۴۹*	۴۵	۳۶	۲۴	۱۱		
۱/۹۷۷	۱/۹۰۶ a	۱/۷۱۹ a	۱/۴۲۶ a	۱/۰۶۳ a		توصیه آراین
۱/۹۴۹	۱/۸۶۳ b	۱/۶۶۴ b	۱/۳۹۹ b	۱/۰۲۷ b		بیشتر از سطح توصیه
۱/۹۹۲	۱/۹۲۳ a	۱/۷۲۷ a	۱/۴۳۳ a	-	خوراک‌دهی آزاد	
۱/۹۴۵	۱/۸۶۲ b	۱/۶۶۰ b	۱/۳۹۳ b	-	خوراک‌دهی متناوب	
۱/۹۵۳	۱/۸۶۹ b	۱/۶۹۱ b	۱/۴۱۰ ab	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۲/۰۱۳	۱/۹۵۸	۱/۷۵۲	۱/۴۴۷	-	خوراک‌دهی آزاد	
۱/۹۷۵	۱/۸۹۵	۱/۶۹۷	۱/۴۰۰	-	خوراک‌دهی متناوب	توصیه آراین
۱/۹۴۲	۱/۸۶۵	۱/۷۰۸	۱/۴۳۰	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۱/۹۷۰	۱/۸۸۷	۱/۶۹۷	۱/۴۲۰	-	خوراک‌دهی آزاد	
۱/۹۱۵	۱/۸۲۸	۱/۶۲۳	۱/۳۸۷	-	خوراک‌دهی متناوب	بیشتر از سطح توصیه
۱/۹۶۳	۱/۸۷۳	۱/۶۷۳	۱/۳۹۰	-	خوراک‌دهی پیوسته	
۰/۰۲۱	۰/۲۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱۵	۰/۰۱۲		Pooled SEM
۲/۶۱	۲/۶۹	۲/۲۵	۲/۵۹	۲/۷۹		CV (%)
سطح احتمال						منابع واریانس
۰/۰۸۹۲	۰/۱۵۶۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۳۶۹	۰/۰۰۰۶		سطح اسید آمینه
۰/۱۱۲۴	۰/۰۱۲۱	۰/۰۰۱۱	۰/۰۳۹۴	-		روش خوراک‌دهی
۰/۱۱۶۹	۰/۱۱۳۳	۰/۴۷۴۶	۰/۶۷۵۶	-		اثر متقابل

\* مقادیر دارای حروف متفاوت در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) دارند و مقادیر فاقد حرف، در یک گروه آماری قرار می‌گیرند.

### خصوصیات لاشه

یافته‌های کلبادی و همکاران (۱۳۸۷) نشان می‌دهد که محدودیت خوراک، تفاوت معنی‌دار با گروه شاهد برای صفات درصد سینه، ران و چربی حفره بطنی ایجاد نکرده است.

تحقیقات دیگر نیز در کاهش چربی به واسطه‌ی محدودیت خوراک ناموفق بوده‌اند (Lippens و همکاران، ۲۰۰۲ و Zubair و Leeson، ۱۹۹۶).

Zubair و Leeson (۱۹۹۶) نیز اذعان کردند که محدودیت خوراک تمایل برای ذخیره سازی چربی را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، بعضی از تحقیقات نشان داده‌اند که محدودیت خوراک باعث کاهش اندازه و تعداد سلول‌های چربی در جوجه‌های گوشتی می‌شود. لذا چربی محوطه‌ی بطنی در این پرندگان کاهش یافته، ران‌دمان لاشه افزایش می‌یابد (Nielsen و همکاران، ۲۰۰۳).

همچنین Wijtten و همکاران (۲۰۱۰) بیان داشتند که نوع برنامه محدودیت خوراک و تغییر ژنتیک پرنده بر نتایج مربوط به بازده سینه و درصد چربی محوطه شکمی موثر است. در آزمایش‌هایی که میزان چربی محوطه بطنی تحت تاثیر محدودیت خوراک قرار نمی‌گیرد می‌توان این‌گونه استنباط نمود که علیرغم اعمال محدودیت خوراک هنوز جوجه‌ها بیش از حد نیاز خوراک خورده و مسیر دی نوو لیپوژنزیز (De novo lipogenesis) نیز تحت تاثیر مصرف خوراک از فعالیت مناسبی برای تولید اسید چرب برخوردار است (Leeson و Rincon، ۲۰۰۲).

نتایج مربوط به اثر برنامه خوراک‌دهی و سطوح اسیدهای آمینه بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی (درصد به وزن زنده) در جدول ۷ ارائه شده است. اثر سطوح مختلف اسیدهای آمینه بر درصد سینه، ران و چربی حفره شکمی معنی‌دار نبود ولی درصد لاشه با سطوح اسیدهای آمینه پیشنهادی سویه آرین در مقایسه با سطوح بیشتر اسیدهای آمینه، افزایش معنی‌دار نشان داد ( $P < 0/05$ ). در ارتباط با محدودیت دسترسی به خوراک مشاهده می‌گردد که محدودیت، تاثیری بر درصد لاشه، ران و چربی حفره شکمی ندارد اما سبب کاهش معنی‌دار درصد سینه و درصد پشت لاشه شد ( $P < 0/05$ ). محققین زیادی به تاثیر برنامه محدودیت خوراک و نحوه خوراک‌دهی بر اجزای لاشه اشاره کردند (Ozkan و همکاران، ۲۰۰۶؛ Zhan و همکاران، ۲۰۰۷ و Wijtten و همکاران، ۲۰۱۰).

محدودیت خوراک ممکن است به سبب کاهش میزان مصرف اسید آمینه و انرژی، رشد بخش‌هایی از لاشه را کاهش دهد (Urdaneta-Rincon و Leeson، ۲۰۰۲). یوسفی و همکاران (۱۳۸۹)، در تحقیقی دریافتند که محدودیت دسترسی به دان سبب کاهش درصد لاشه، سینه و بال می‌شود. علی اکبرپور (۱۳۹۱) نیز کاهش درصد سینه و بخش پشت لاشه را با اعمال محدودیت خوراک گزارش کرد. Wijtten و همکاران (۲۰۱۰) نیز کاهش بازده عضله سینه و افزایش درصد چربی محوطه شکمی را با اعمال برنامه محدودیت خوراک گزارش کردند.

جدول ۲- درصد بخش‌های مختلف لاشه نسبت به وزن زنده

قطعات						روش خوراک‌دهی	سطح اسید آمینه
پشتی	بال	چربی شکمی	سینه	ران	لاشه		
۱۶/۷۸	۸/۱۷	۱/۵۳	۲۲/۰۰	۲۱/۵۱	۷۲/۶۰ a	خوراک‌دهی آزاد	توصیه آراین
۱۶/۷۰	۸/۱۶	۱/۴۳	۲۲/۰۲	۲۱/۲۹	۷۱/۸۴ b	خوراک‌دهی متناوب	بیشتر از سطح توصیه
۱۶/۹۲ a	۸/۱۲	۱/۴۷	۲۲/۴۵ a	۲۱/۳۳	۷۲/۵۴	خوراک‌دهی آزاد	
۱۶/۴۵ b	۸/۱۳	۱/۴۲	۲۱/۸۲ b	۲۱/۴۱	۷۲/۰۴	خوراک‌دهی متناوب	
۱۶/۸۵ b	۸/۲۵	۱/۵۵	۲۱/۷۵ b	۲۱/۴۷	۷۲/۰۷	خوراک‌دهی پیوسته	
۱۷/۰۲	۸/۱۸	۱/۶۳	۲۲/۵۰	۲۱/۴۳	۷۳/۴۰	خوراک‌دهی آزاد	
۱۶/۵۳	۸/۱۸	۱/۴۱	۲۱/۴۹	۲۱/۷۲	۷۲/۳۰	خوراک‌دهی متناوب	توصیه آراین
۱۶/۷۸	۸/۱۷	۱/۵۵	۲۲/۰۰	۲۱/۳۹	۷۲/۱۰	خوراک‌دهی پیوسته	
۱۶/۸۱	۸/۰۶	۱/۳۱	۲۲/۴۰	۲۱/۲۴	۷۱/۷۰	خوراک‌دهی آزاد	
۱۶/۳۷	۸/۰۸	۱/۴۲	۲۲/۱۵	۲۱/۱۱	۷۱/۸۰	خوراک‌دهی متناوب	بیشتر از سطح توصیه
۱۶/۹۳	۸/۳۳	۱/۵۶	۲۱/۵۰	۲۱/۵۴	۷۲/۰۴	خوراک‌دهی پیوسته	
۰/۱۸	۰/۰۹۸	۰/۱۱	۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۳۸		Pooled SEM
۲/۶۴	۲/۹۵	۱۸/۳	۲/۵۶	۲/۳۲	۱/۳۰		CV (%)
سطح احتمال						منابع واریانس	
۰/۶۱۷۱	۰/۸۴۷۶	۰/۲۹۸۶	۰/۹۲۵۳	۰/۱۹۸۳	۰/۰۲۰۷	سطح اسید آمینه	
۰/۰۲۹۶	۰/۳۳۶۱	۰/۴۵۵۷	۰/۰۰۸۷	۰/۸۰۲۲	۰/۳۵۹۰	روش خوراک‌دهی	
۰/۵۶۷۲	۰/۲۶۵۰	۰/۲۴۴۹	۰/۰۵۲۲	۰/۱۸۸۸	۰/۰۹۶۶	اثر متقابل	

\* مقادیر دارای حروف متفاوت در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) دارند و مقادیر فاقد حرف، در یک گروه آماری قرار می‌گیرند.

### تلفات

خوراک در کاهش تلفات جوجه‌های گوشتی اذعان داشتند (Wijten و همکاران، ۲۰۱۰؛ Demir و همکاران، ۲۰۰۴ و یوسفی و همکاران، ۱۳۸۹). Wijten و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند که کاهش میزان فعالیت متابولیکی و در نتیجه کاهش نیاز به اکسیژن ممکن است عاملی برای کاهش تلفات به‌ویژه زمانی که فعالیت متابولیکی حداکثر است، باشد. در آزمایش حاضر سطح اسید آمینه بر درصد تلفات بی‌تاثیر بود.

بررسی میزان تلفات (جدول ۸) در این آزمایش نشان داد که محدودیت خوراک و به عبارت دیگر عدم دسترسی پرنده‌ها در ساعاتی از روز می‌تواند به عنوان یک روش مفید برای کاهش تلفات باشد. حداقل میزان تلفات مربوط به عامل خوراک‌دهی پیوسته بود. این تحقیق نشان داد که برای کاهش موثر تلفات از طریق برنامه محدودیت غذایی باید به نوع برنامه محدودیت توجه داشت. محققین زیادی به موثر بودن برنامه‌های محدودیت

جدول ۸- درصد تلفات و حذفی در طول دوره

تلفات و حذفی	روش خوراک‌دهی	سطح اسید آمینه
۱۴/۷۳		توصیه آراین
۱۴/۲۵		بیشتر از سطح توصیه
۱۵/۲۲ ab	خوراک‌دهی آزاد	
۱۷/۷۵ a	خوراک‌دهی متناوب	
۱۰/۵۱ b	خوراک‌دهی پیوسته	
۱۴/۴۹	خوراک‌دهی آزاد	
۱۸/۸۴	خوراک‌دهی متناوب	توصیه آراین
۱۰/۸۷	خوراک‌دهی پیوسته	
۱۵/۹۴	خوراک‌دهی آزاد	
۱۶/۶۷	خوراک‌دهی متناوب	بیشتر از سطح توصیه
۱۰/۱۵	خوراک‌دهی پیوسته	
۲/۹۲۸۶		Pooled SEM
۵۰/۷۱		CV (%)
سطح احتمال		منابع واریانس
۰/۸۴۱۳		اسید آمینه
۰/۰۵۷۲		خوراک‌دهی
۰/۸۲۴۸		اثر متقابل

\* مقادیر دارای حروف متفاوت در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) دارند و مقادیر فاقد حرف، در یک گروه آماری قرار می‌گیرند.

### قدردانی

بدین وسیله از همکاری مدیریت و پرسنل مجتمع مرغ لاین آراین بابل کنار که در انجام این تحقیق مرا یاری رسانده‌اند صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

### منابع

حسینی، س.ع.، محیطی، م.، لطف الهیان، ه.، شریعتمداری، ف. ۱۳۸۷. استفاده از تصمیم‌گیری چند شاخصه در انتخاب سن و سطح مناسب محدودیت غذایی در جوجه‌های گوشتی. سومین کنگره علوم دامی کشور.

علی اکبرپور، ح. ۱۳۹۱. اثر استفاده از پروبیوتیک و محدودیت غذایی بر بیان ژن موسین، مورفولوژی و مارکرهای بیولوژیک فلور میکروبی روده و متابولیسم چربی در جوجه‌های گوشتی.

رساله دوره دکتری رشته علوم دامی. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

کلبادی، ش. و نوروزیان، ح. ۱۳۸۷. بررسی مقایسه‌ای اثرات دو روش خوراک‌دادن (روش تغذیه دائمی- روش محدودیت غذایی) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی راس. فصلنامه دانش و پژوهش علوم دامی، جلد ۳، صفحات ۴۹ تا ۵۷.

فرهنگ فر، ب.، حسینی، س.ع.، زارعی، ا. و لطف الهیان، ه. ۱۳۸۹. اثر استفاده از محدودیت خوراک و جیره‌های حاوی کوآنزیم Q10 بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. مجله دانش و پژوهش علوم دامی، شماره ۷، پاییز ۸۹. صفحات ۵۳ تا ۶۴.

- Italian Journal of Animal Science. Vol. 10: e32.
- Nielsen, B. L., Litherland, M., and Nøddegaard, F. 2003. Effect of qualitative and quantitative feed restriction on the activity of broiler chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 83:309–323.
- Özkan S., Takma, Ç. Yahav, S., Söğüt, B., Türkmüt, L., Erturun, H., and Cahaner, A. 2010. The effects of feed restriction and ambient temperature on growth and ascites mortality of broilers reared at high altitude. *Poultry Science.* 89: 974-985.
- Özkan, S., Plavnik, I., and Yahav, S. 2006. Effects of early feed restriction on performance and acites development in broiler chickens subsequently raised at low ambient temperature. *Journal of Applied Poultry Research.* 15: 9-19.
- Picard, M., Siegel, P.B., Leterrier, C., and Geraert, P.A. 1999. Diluted starter diet, growth performance, and digestive tract development tin fast-and slow-growing broilers. *Journal of Applied Poultry Research.* 8:122-131.
- Pinheiro, D. F., Cruz, V. C., Sartori, J. R., and Vicetini paulino, M. L. 2004. Effect of early feed restriction and enzyme supplementation on digestive enzyme activities in broilers. *Poultry Science.* 83:1544-1550
- QuickChick. 2006. Version 1.0 – Software on amino acid recommendation for broilers. Evonik Degussa GmbH, Health & Nutrition, Animal Nutrition Services, Hanau.
- Saleh, K., Ya, A., and Younis, H. 1996. Effect of feed restriction and breed on compensatory growth, abdominal fat and some production traits of broiler chicks. *Archiv flir GeflUgelkunde.* 60:153-159.
- Schmidt, C. J., Persia, M. E., Feierstein, E., Kingham, B., and Saylor, W. W. 2009. Comparison of a modern broiler line and a heritage line unselected since the 1950s. *Poultry. Science.* 88:2610–2619.
- Statgraphics Centurion XV, version 15.2.05, (2005) By Stat Point, Inc.
- هوشمند، م. ۱۳۷۸. بررسی اثرات تغذیه یک روز در میان بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه مازندران.
- یوسفی کلاریکلایی، ک. ۱۳۷۸. عملکرد جوجه‌های گوشتی طی و بعد از اعمال محدودیت غذایی در سنین اولیه. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه مازندران.
- یوسفی کلاریکلایی، ک.، حسینی، س.ع.، شجاعی، ح.، اقبالیان، ع. و یوسفی، ح. ۱۳۸۹. اثرهای محدودیت زمان دسترسی به خوراک بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی) شماره ۸۹، صفحه ۲۲ تا ۲۷.
- یوسفی کلاریکلایی، ک.، حسینی، س.ع.، یوسفی، ح.، شجاعی، ح.، علی اکبرپور، ح. و پالیزدار، م. ح. ۱۳۹۱. اثرات سطوح اسیدهای آمینه و نوع تلاقی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی سویه آرین. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی) شماره ۹۴، صفحه ۲۷ تا ۳۵.
- Cobb-Vantress (2012). Broiler growth & Nutrition supplement – Cobb 500, Cobb-Vantress, Siloam Springs, Arkansas.
- Demir, E., Sarica, S., Sekeroglu, A., Ozean, M. A., and Seker, Y. 2004. Effects of early and late feed restriction or feed withdrawal on growth performance, ascites and blood constituents of broiler chickens. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science.* 54:152–158.
- Lemme, A., Elwert, C., and Casanovas, P. 2009. Optimal dietary amino acid supply in Cobb 500 broilers under European feeding conditions. *Evonik Degussa (Amino news).* Vol. 13, No. 01.
- Lippens, M., Huyghebaert, G., and De Groote, G. 2002. The efficiency of nitrogen retention during compensatory growth of food-restricted broilers. *British Poultry Science.* 43:669–676.
- Nasr, J., Kheiri, F., 2011. Effect of different lysine levels on Arian broiler performances.

