

## بررسی اثر تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی و سن کشتار بر راندمان لاشه و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی

مهديه ريكي<sup>۱</sup>، حيدر زرقی<sup>۲\*</sup>، ابوالقاسم گليان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.  
<sup>۲</sup> استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران (h.zarghi@um.ac.ir).  
<sup>۳</sup> استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

### چکیده

در این پژوهش اثر ۵ سطح تراکم مواد مغذی جیره پایانی (۹۲/۵، ۹۵/۰، ۹۷/۵، ۱۰۰ و ۱۰۲/۵ درصد مقدار توصیه راهنمای سویه کاب ۵۰۰) بر راندمان لاشه جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش با استفاده از تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه خروس سویه کاب ۵۰۰ در یک طرح کاملاً تصادفی ۵ تیمار با ۶ تکرار و ۱۰ قطعه پرنده در هر تکرار انجام شد. پرنده‌ها تا سن ۲۲ روزگی تحت شرایط یکسان پرورش یافته و سپس در دامنه سنی ۴۶-۲۳ روزگی با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. در سنین ۳۸ و ۴۵ روزگی از هر واحد آزمایشی یک قطعه پرنده انتخاب و به منظور بررسی اثر تیمارهای آزمایشی بر راندمان لاشه و کیفیت گوشت کشتار شدند. اثر تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی بر راندمان گوشت سینه، چربی حفره بطنی و ظرفیت نگهداری آب لاشه معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). افزایش تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی باعث افزایش خطی و معنی‌دار گوشت سینه و کاهش خطی و معنی‌دار چربی حفره بطنی در سنین ۳۸ و ۴۶ روزگی و تغییر به صورت معادله درجه دو برای ظرفیت نگهداری آب گوشت سینه شد. سن کشتار بر روی تمامی شاخص‌های راندمان لاشه و سنجش شاخص‌های کیفی گوشت سینه معنی‌دار بود، با افزایش سن کشتار از ۳۸ روز به ۴۶ روز راندمان لاشه، وزن نسبی گوشت سینه، چربی حفره بطنی شدت روشنایی (L\*)، قرمزی (a\*) و افت پخت لاشه به طور معنی‌دار بالاتر بود. نتایج این آزمایش نشان داد افزایش تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی باعث بهبود راندمان لاشه می‌شود. افزایش طول دوره پرورش باعث افزایش چربی و افت پخت لاشه می‌شود.

کلمات کلیدی: تراکم مواد مغذی، جوجه‌های گوشتی، جیره پایانی، سن کشتار، کیفیت گوشت.

### مقدمه

تراکم مواد مغذی جیره غذایی یکی از عوامل تغذیه‌ای است که تاثیر قابل توجهی بر رشد و سلامت جوجه‌های گوشتی دارد، این موضوع به نوبه خود اقتصاد فرآیند تولید جوجه‌های گوشتی را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد (Brickett et al., 2007). محوطه شکمی یکی از مناطق اصلی تجمع چربی در بدن مرغ است (Gaya et al., 2005). به نظر می‌رسد که میزان چربی شکمی یک ارتباط مستقیم با چربی کل بدن داشته باشد (Becker et al., 1981). محققان نشان دادند که استفاده از محدودیت تغذیه در دوره پایانی پرورش باعث کاهش درصد چربی شکم در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Washburn, 1990). سن کشتار یکی دیگر از مهم‌ترین عواملی است که به شدت بر شاخص‌های کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی تأثیر می‌گذارد (Albuquerque et al.,



2003). سن مناسب برای کشتار بستگی به این دارد که پرندگان به میانگین وزن زنده مورد نظر با توجه به سلیقه مشتری رسیده باشند. این روند از طریق تمایل به بهبود نتایج اقتصادی فرآیند تولید گوشت جوجه گوشتی است که با توجه به تقاضای بازار مصرف برنامه‌ریزی می‌شود (Poltowicz & Doktor, 2012). از طرف دیگر در صورتی که پرندگان در سنین جوان‌تر روانه کشتارگاه شوند، می‌توان تعداد چرخه‌های تولید سالانه را افزایش داد و به این طریق بهره‌وری از سرمایه‌گذاری ثابت افزایش خواهد یافت (Albuquerque et al., 2003). به منظور بررسی اثر تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی و سن کشتار بر راندمان لاشه و شاخص‌های کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی این آزمایش انجام شد.

### مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش تعداد ۴۲۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه تجاری کاب ۵۰۰ از نزدیک‌ترین موسسه جوجه کشی به محل انجام آزمایش تهیه شد. جوجه‌ها تا سن ۲۲ روزگی تحت شرایط یکسان تغذیه و پرورش یافتند. در سن ۲۳ روزگی با حذف پرندگان کم وزن و یا سنگین وزن از بین جوجه‌های پرورش یافته تعداد ۳۰۰ قطعه پرنده به طور تصادفی بین ۳۰ قفس ۱۰ قطعه‌ای با میانگین وزنی یکنواخت تقسیم شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۶ تکرار ۱۰ قطعه پرنده در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۵ سطح تراکم مواد مغذی جیره پایانی (۱۰۰، ۱۰۲/۵، ۹۷/۵، ۹۵ و ۹۲/۵ درصد توصیه راهنمای پرورش کاب ۵۰۰) بودند (Cobb-Vantress, 2016). آزمایش در دوره سنی ۴۶-۲۳ روزگی انجام شد. در سنین ۳۸ و ۴۶ روزگی از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه با وزن میانگین پرندگان هر قفس انتخاب و به روش ذبح اسلامی کشتار و بلافاصله پرکنی و سینه از لاشه آن‌ها جدا و در شرایط دمایی ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری و سپس بررسی‌های زیر انجام شد. به منظور اندازه‌گیری ظرفیت نگهداری آب از روش پوجا و نینی وارا بر اساس سنجش درصد رطوبت خروجی از نمونه گوشت که نسبت عکس با WHC دارد استفاده شد (Pohja & Niinivaara, 1957). در این روش حدود ۰/۳ گرم از گوشت چرخ شده روی کاغذ صافی واتمن شماره ۱ قرار داده شد، دو صفحه پلاستیکی (طلق) در زیر و روی نمونه گذاشته شد و به مدت ۵ دقیقه تحت فشار حاصل از یک وزنه ۲ کیلو گرمی قرار گرفت. بعد از این مدت نمونه گوشت به طور کامل از کاغذ صافی جدا و کاغذ صافی خونابه‌ای توزین گردید. درصد آب خارج شده از رابطه (۱) محاسبه شد.

$$\text{رابطه ۱: } \frac{W_2 - W_1}{W_s} * 100 = \text{درصد آب خارج شده}$$

که در آن  $W_s$ ، وزن نمونه گوشت (حدود ۰/۳ گرم)،  $W_1$  وزن اولیه کاغذ صافی و  $W_2$  وزن کاغذ صافی بعد از جدا کردن گوشت از آن می‌باشد. افت پخت نمونه‌های گوشت با روش هانکیل تعیین شد (Honikel, 1998). در این روش ۵۰ گرم نمونه گوشت با ضخامت ۱/۵ سانتی‌متر داخل کیسه پلاستیکی قرار گرفت و درون حمام بن‌ماری در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ ساعت به منظور پخت قرار گرفت. پس از سرد کردن نمونه با آب، از درون کیسه پلاستیکی خارج و سطح آن با دستمال خشک و توزین شد. مقدار افت پخت از رابطه (۲) تعیین گردید.

$$\text{رابطه ۲: } \frac{W_1 - W_2}{W_1} * 100 = \text{درصد افت پخت}$$

که در آن  $W_1$  وزن اولیه گوشت و  $W_2$  وزن گوشت بعد از پخت است. به منظور بررسی کیفیت رنگ گوشت سینه حاصل از پرندگان مورد آزمایش، از دستگاه رنگ‌سنج Minolta (مدل CR-410، شرکت Konica Minolta ژاپن) و بر اساس مختصات  $L^*$  = شدت روشنایی،  $a^*$  = شدت قرمزی و  $b^*$  = شدت زردی استفاده شد. به منظور اکسیژناسیون یا هماهنگ شدن با هوای محیط نمونه‌ها به مدت ۰/۵ ساعت قبل از رنگ‌سنجی در دمای اتاق قرار گرفتند. سه بار عکس‌برداری از بخش میانی گوشت سینه انجام و میانگین اعداد بدست آمده به عنوان شاخص سنجش هر پارامتر محاسبه شد. داده‌های بدست آمده برای



هر پارامتر برای اثرات اصلی سطوح تراکم انرژی و مواد مغذی و دو زمان کشتار و اثر متقابل سطح تراکم انرژی و مواد مغذی × زمان کشتار با استفاده از نرم افزار آماری SAS, 9.1 و رویه‌ی مدل عمومی خطی GLM مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفتند (SAS 2003). میانگین‌ها مربوط به اثرات اصلی و اثرات متقابل هر پارامتر توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ( $P < 0.05$ ) مقایسه شدند آنالیز رگرسیون خطی و توان دوم اثر تراکم انرژی و مواد مغذی جیره برای کلیه مشاهدات انجام شد (Steel et al., 1997).

### نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثر سطوح مختلف تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی و سن کشتار بر راندمان لاشه شاخص‌های سنجش کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی در جدول ۱ گزارش شده است. اثر تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی بر وزن نسبی گوشت سینه (گرم به ازای ۱۰۰ گرم وزن لاشه)، وزن نسبی چربی حفره بطنی و ظرفیت نگهداری آب لاشه معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). افزایش تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی باعث افزایش خطی و معنی‌دار وزن نسبی گوشت سینه شد. نتایج به‌دست آمده از این مطالعه با گزارش سایر محققین مطابقت دارد (Campbell et al., 1988; Holsheimer & Ruesink, 1993; Holsheimer & Veerkamp, 1992).

جدول ۱- راندمان لاشه، چربی حفره بطنی و روشنایی ( $L^*$ )، قرمزی ( $a^*$ ) و زردی ( $b^*$ )، افت پخت و ظرفیت نگهداری آب گوشت سینه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی در سنین ۳۸ و ۴۶ روزگی.

**Table 1- Carcass yield, abdominal fat and breast meat lightness ( $L^*$ ), redness ( $a^*$ ), and yellowness ( $b^*$ ), cooking loss (CL) and water-holding capacity (WHC) of male broiler chickens fed finisher diet with five nutrient density levels and slaughtered at different age.**

تراکم مواد مغذی Nutrient Density (ND)	ران Thigh & Drumstick meat	سینه Breast meat	سایر بخشهای لاشه Other	چربی حفره بطنی Abdominal fat	کل لاشه Eviscerated carcass	$L^*$	$a^*$	$b^*$	CL	WHC
		%CW			%LBW					
92.5	30.89	37.35 <sup>b</sup>	31.76 <sup>a</sup>	3.03 <sup>ab</sup>	65.17	51.38	8.60	10.31	31.20	76.44 <sup>b</sup>
95	30.18	38.20 <sup>ab</sup>	31.63 <sup>a</sup>	3.31 <sup>a</sup>	65.99	50.88	8.93	10.25	30.65	80.93 <sup>a</sup>
97.5	30.67	38.63 <sup>ab</sup>	30.71 <sup>ab</sup>	2.53 <sup>bc</sup>	66.15	50.64	8.67	10.65	30.11	82.19 <sup>a</sup>
100	30.49	39.34 <sup>a</sup>	30.18 <sup>b</sup>	2.31 <sup>c</sup>	66.45	50.86	9.17	10.47	32.14	77.87 <sup>b</sup>
102.5	30.04	39.18 <sup>a</sup>	30.78 <sup>ab</sup>	2.58 <sup>bc</sup>	66.37	50.42	8.43	9.97	31.97	77.70 <sup>b</sup>
SEM	0.353	0.489	0.389	0.208	0.441	0.742	0.282	0.291	0.747	0.881
Slaughtered age (SA) سن کشتار										
38 d	29.75 <sup>b</sup>	37.66 <sup>b</sup>	32.59 <sup>a</sup>	2.54 <sup>b</sup>	65.36 <sup>b</sup>	47.72 <sup>b</sup>	8.20 <sup>b</sup>	10.12	30.39 <sup>b</sup>	76.92
46 d	31.15 <sup>a</sup>	39.41 <sup>a</sup>	29.43 <sup>b</sup>	2.97 <sup>a</sup>	66.70 <sup>a</sup>	52.36 <sup>a</sup>	9.04 <sup>a</sup>	10.21	32.04 <sup>a</sup>	78.57
SEM	0.223	0.310	0.246	0.132	0.278	0.469	0.178	0.184	0.472	0.557
Source of variation, p value										
ND	0.432	0.040	0.029	0.009	0.271	0.920	0.381	0.553	0.271	0.000
SA	0.000	0.000	0.000	0.031	0.001	0.000	0.030	0.341	0.017	0.247
ND* SA	0.349	0.123	0.676	0.236	0.263	0.628	0.417	0.557	0.042	0.007
Nutrient density response, p value										
Slaughtered at 38 day of age										
Linear	0.265	0.027	0.052	0.078	0.137	0.858	0.859	0.496	0.353	0.696
Quadratic	0.353	0.068	0.113	0.910	0.197	0.585	0.864	0.367	0.332	0.652
Slaughtered at 46 day of age										
Linear	0.526	0.063	0.085	0.067	0.182	0.573	0.044	0.287	0.724	0.000
Quadratic	0.273	0.590	0.783	0.519	0.849	0.534	0.039	0.317	0.525	0.000

میانگین‌های هر ستون که دارای حروف غیر مشابه هستند اختلاف معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).

<sup>a,b</sup> Values with different superscripts within a column for each effect are significantly different ( $p < .05$ ).



افزایش تراکم انرژی و مواد مغذی جیره مصرفی باعث کاهش خطی و معنی دار چربی حفره بطنی در سنین ۳۸ و ۴۶ روزگی شد که با گزارش سایر محققین مطابقت دارد (Bregendahl et al., 2002). کاهش چربی حفره بطنی در پرندگان تغذیه شده با جیره‌های متراکم احتمالاً به دلیل مصرف چربی مازاد بدن در فرآیند متابولیسم پروتئین باشد (Emmans, 1994). همچنین افزایش تراکم انرژی و مواد مغذی جیره پایانی باعث تغییر به صورت معادله درجه دو و معنی دار برای شاخص ظرفیت نگهداری آب گوشت سینه شد. سن کشتار بر روی راندمان لاشه، وزن نسبی اجزای اصلی لاشه (گوشت ران‌ها و گوشت سینه)، چربی حفره بطنی و شاخص‌های سنجش کیفی گوشت سینه معنی دار بود ( $P < 0.01$ ). با افزایش سن کشتار راندمان کل لاشه، وزن نسبی گوشت سینه، ران‌ها و چربی حفره بطنی افزایش یافت (Brake et al., 1993; Reddy et al., 1990; Young et al., 2001). افت پخت در گوشت سینه به دست آمده از پرندگان کشتار شده در سن ۴۶ روزگی به طور معنی دار نسبت به گوشت حاصل از پرندگان کشتار شده در سن ۳۸ روزگی بیشتر بود. این می‌تواند به دلیل تجمع بالاتر چربی در گوشت حاصل از پرندگان مسن‌تر باشد. همچنین لاشه‌های حاصل از پرندگان کشتار شده در سن ۴۶ روزگی به طور معنی دار دارای شدت روشنایی ( $L^*$ )، قرمزی ( $a^*$ ) و افت پخت بالاتر داشتند.

#### منابع

- Albuquerque RD, Faria DED, Junqueira OM, Salvador D, Faria Filho DED, Rizzo MF (2003). Effects of energy level in finisher diets and slaughter age of on the performance and carcass yield in broiler chickens. *Revista Brasileira de Ciências Avícolas* 5: 99-104.
- Becker WA, Spencer JV, Mirosh LW, Verstrate JA (1981). Abdominal and carcass fat in five broiler strains. *Poultry Science* 60: 693-697.
- Brake J, Havenstein GB, Scheideler SE, Ferket PR, Rives DV (1993). Relationship of sex, age, and body weight to broilers carcass yield and offal production. *Poultry Science* 74: 1137-1145.
- Bregendahl K, Sell JL, Zimmerman DR (2002). Effect of low protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. *Poultry Science* 81: 1156-1167.
- Brickett KE, Dahiya JP, Classen HL, Gomis S (2007). Influence of dietary nutrient density, feed form, and lighting on growth and meat yield of broiler chickens. *Poultry Science* 86: 2172-2181.
- Campbell GL, Salmon RE, Classen HL (1988). Effect of nutrient density on broiler carcass composition as influenced by age. *Nutrition Reports International* 37: 973-981.
- Cobb-Vantress (2016). Cobb 500 broiler performance and nutrition supplement USA.
- Emmans GC (1994). Effective energy :A concept of energy utilization applied across species. *British Journal of Nutrition* 71: 801-821.
- Gaya LG, Mourão GB, Rezende FMD, Mattos ECD, Filho TM, Figueiredo LGG, Ferraz JBS, Eler JP (2005). Genetic trends of abdominal fat content in a male broiler chicken line. *Genetics and Molecular Research* 4: 760-764.
- Holsheimer JP, Ruesink EW (1993). Effect on performance, carcass composition, yield, and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. *Poultry Science* 72: 806-815.
- Holsheimer JP, Veerkamp CH (1992). Effect of dietary energy, protein, and lysine content on performance and yields of two strains of male broiler chicks. *Poultry Science* 71: 872-879.
- Honikel KO (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science* 49: 447-457.
- Pohja NS, Niinivaara FP (1957). Die bestimmung der wasserbindung des fleischesmittels der konstantdruckmethode. *Fleischwirtschaft* 9: 193-195.
- Poltowicz K, Doktor J (2012). Effect of slaughter age on performance and meat quality of slow-growing broiler chickens. *Annals of Animal Science* 12: 621-631.
- Reddy VR, Sudhakar J, Rao PV (1990). Carcass yield of chicken as influenced by bird type, age and dietary protein and energy. *Indian Journal Animal Science* 60: 365-369.
- SAS (2003). User's guide: Statistics, Version 9.1. Vol. 2. S.A.S Institute Cary, NC.
- Steel RGD, Torrie JH, Dickey JD (1997). Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. 3<sup>rd</sup> edition. New York, NY: McGraw-Hill Book Co.
- Washburn KW (1990). Effect of restricted feeding on fatness, efficiency and the relationship between fatness and efficiency in broilers. *Poultry Science* 69: 502-508.
- Young LL, Northcutt JK, Buhr RJ, Lyon CE, Ware GO (2001). Effects of age, sex, and duration of postmortem aging on percentage yield of parts from broiler chicken carcasses. *Poultry Science* 80: 376-379.

## Evaluation the effect of finisher diet energy and nutrient density and slaughter age on meat yield and quality of breast meat in broiler chickens

Mahdie Ricki<sup>1</sup>, Heydar Zarghi<sup>2\*</sup> and Abolighasem Golian<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Msc student of Animal Science Department, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

<sup>2\*</sup> Assistant professor of Animal Science Department, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (h.zarghi@um.ac.ir).

<sup>3</sup> professor of Animal Science Department, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

### Abstract

The objectives of this study were to evaluate the effects of feeding different energy and nutrient dense finisher diet on meat yield and quality of breast meat of broiler chickens. Three hundred 23d old Cobb-500 meal chicks were allocated to five treatments randomized complete block design with 6 replicates and 10 birds each. The experimental diets formulated to contain 92.5, 95.0, 97.5, 100.0, and 102.5% of the energy and nutrient recommendations stated in the 2016 Cobb-500 Commercial Management Guide. The birds under the equal condition reared until the 22d of age and then fed with dietary treatment for 24d (23-46 d of age). At the age of 38 and 45 days of each experimental unit, a bird was selected and tested to determine the effect of experimental treatments on carcass yield and meat quality. The effect of finisher diet energy and nutrient concentration on breast meat efficiency, abdominal fat, and carcass water storage capacity was significant. Increasing energy and nutrient concentrations of the finisher diet caused a linear and a significant increase in breast meat and a linear and significant decrease in the abdominal fat at the age of 38 and 46 days and a change in the quadratic equation of breast meat water holding capacity. Slaughter age was significant on all carcass performance indices and meat quality indices. As the age of slaughter increased, the carcass efficiency, breast meat and abdominal fat increased, and carcasses of slaughtered birds at 46 days of age significantly had brightness (L \*), redness (a \*) and water holding capacity was higher. The results of this experiment showed that increased energy and nutrient concentrations of the finisher diet would improve carcass yield and quality characteristics.

**Keyword: Broiler Chickens, Breast Meat Quality, Finisher Diet, Nutrient Density, Slaughtered Age.**

