

## عملکرد تولیدی و توسعه عضله سینه در جوجه گوشتی متأثر از تنش گرسنگی پس از تفریح در پاسخ به تزریق گلوکونات کلسیم

جعفر آروان<sup>۱</sup>، حشمت اله خسروی نیا<sup>۲\*</sup> و سعید محمدزاده<sup>۳</sup>

۱ و ۲. کارشناس ارشد، دانشیار و استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۲/۲۹)

### چکیده

این آزمایش با هدف بررسی تأثیر صفر، ۱۲، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ساعت گرسنگی پس از تفریح، با و بدون تزریق زیرجلدی ۰/۶ میلی لیتر گلوکونات کلسیم بر عملکرد تولیدی و توسعه عضله سینه در جوجه گوشتی تا ۲۸ روزگی اجرا شد. گرسنگی پس از تفریح، مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه در دوره‌های سنی مختلف تا ۲۸ روزگی را به طور معناداری کاهش داد. تزریق گلوکونات کلسیم موجب بهبود صفات عملکردی در جوجه نشد. طولانی شدن گرسنگی پس از تفریح تا ۳۶ ساعت باعث افزایش تلفات جوجه‌ها شد. تزریق گلوکونات کلسیم درصد تلفات جوجه‌های متأثر از گرسنگی را افزایش داد ( $P < 0/05$ ). شاخص راندمان اقتصادی با افزایش زمان گرسنگی تا ۳۶ ساعت کاهش یافت و برای جوجه‌های دریافت کننده گلوکونات کلسیم کمتر از گروه فاقد تزریق بود. گرسنگی پس از تفریح تا ۴۸ ساعت تأثیر معناداری بر وزن سینه، وزن عضلات بزرگ و کوچک سینه، ابعاد ظاهری سینه و بافت شناسی سینه در ۲۸ روزگی نداشت ولی وزن استخوان سینه را کاهش داد. نتیجه گیری شد که گرسنگی پس از تفریح بیش از ۲۴ ساعت، تأثیر منفی بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی تا ۲۸ روزگی دارد. تزریق زیرجلدی ۰/۶ میلی لیتر گلوکونات کلسیم، عملکرد تولیدی و توسعه عضله سینه جوجه‌های گوشتی متأثر از گرسنگی پس از تفریح را بهبود نداد.

**واژه‌های کلیدی:** جوجه گوشتی، عضله سینه، عملکرد تولیدی، گرسنگی پس از تفریح، گلوکونات کلسیم.

### مقدمه

درصد از عمر آن‌هاست (Khosravinia, 2010). تأخیر در مصرف آب و مواد مغذی می‌تواند منجر به تأخیر در رشد و کاهش وزن جوجه در سنین بعدی شود. در مطالعه Roberson (2003)، عدم دسترسی جوجه‌های تازه تفریخ شده به خوراک تا ۴۸ ساعت باعث کاهش گوشت سینه و عملکرد جوجه‌های گوشتی و تأثیر منفی بر سایر پارامترهای تولیدی در پایان دوره پرورش شد. همچنین تأخیر در مصرف خوراک و آب برای جوجه تازه تفریخ شده موجب کاهش واکنش سیستم ایمنی و اختلال در هضم و جذب مواد مغذی در کانال

جوجه گوشتی باید پس از تفریح هر چه سریع تر به آب و خوراک دسترسی پیدا کند (Gonzales *et al.*, 2003b). این امر برای فعال شدن سازوکارهای مرتبط با اشتها، توسعه کانال گوارش، رشد سیستم ایمنی و مصرف مؤثر مواد موجود در کیسه زرده جوجه ضروری است (Gonzales *et al.*, 2003b; Khosravinia, 2010). در شرایط عملی حاکم بر صنعت پرورش طیور، جوجه‌ها از زمان تفریح تا رسیدن به سالن پرورش ممکن است ۴۸ تا ۷۲ ساعت گرسنه بمانند که این زمان حدود ۴ تا ۵

گوارش گردید. مقدار مواد مغذی جذب شده در ساعات اولیه پس از هج، بر زندهمانی جوجه تا انتهای دوره پرورش مؤثر است (Dibner *et al.*, 1988).

به منظور جلوگیری از تأثیرات منفی گرسنگی پس از تفریح، روش های بسیاری برای تأمین مواد مغذی مورد نیاز جوجه در بدو تولد ارائه شده است. تزریق مواد مغذی به داخل تخم مرغ برای جنین در حال رشد (Gonzales *et al.*, 2003)، تلفیق هج و تغذیه در هچری (Van de van & Wagenberg, 2009)، تغذیه در داخل کارتن (Asgari, 2006) و تزریق یا تلقیح مواد مغذی به بدن جوجه (Schaefer *et al.*, 1997) از جمله روش های تغذیه اولیه جوجه تا قبل از رسیدن به سالن پرورش هستند. تمام روش های فوق با فراهم کردن مقداری از مواد مغذی مورد نیاز جوجه تا هنگام رسیدن به سالن پرورش و دسترسی آن به خوراک و آب، مانع کاهش وزن و تأثیر نامطلوب گرسنگی اولیه بر رشد جوجه در مراحل بعدی می شوند (Asgari, 2006; Khosravinia, 2010). هر روش تغذیه اولیه باید ارزان، سریع و قابل اجرا در واحد جوجه کشی باشد. این آزمایش به منظور بررسی تأثیر تزریق زیرجلدی گلوکونات کلسیم به عنوان منبع گلوکز و کلسیم بر عملکرد تولیدی و توسعه عضله سینه در جوجه گوشتی متأثر از ساعات مختلف گرسنگی پس از تفریح اجرا شد.

شاخص راندمان اقتصادی به صورت  $100 \times$  (سن کشتار به روز  $\times$  مصرف خوراک) / (درصد زندهمانی  $\times$  کیلوگرم وزن زنده) در ۲۸ روزگی برای پرندگان هر پن محاسبه شد (Lup *et al.*, 2010). در ۲۸ روزگی، برای بررسی وزن و ابعاد ظاهری عضله سینه و خصوصیات عضله سینه از هر پن دو جوجه نر به طور تصادفی انتخاب شد و پس از توزین، ذبح گردید. وزن سینه، وزن عضله بزرگ و کوچک سینه و وزن استخوان سینه با ترازوی دیجیتال (Sartorius AG Gottingen, BL610، آلمان) و با دقت ۰/۰۱ گرم و ابعاد ظاهری سینه شامل طول، عرض و عمق با استفاده از کولیس دیجیتال (Aerosapce Co.)، چین) با دقت ۰/۰۱ میلی متر و زاویه سینه توسط زاویه سنج (با دقت ۱ درجه) اندازه گیری شد. به منظور بررسی بافت عضله سینه از جوجه های متأثر از ۰، ۲۴ و ۴۸ ساعت گرسنگی پس از تفریح، نمونه ای به ابعاد ۱۰/۵  $\times$  ۱۰ سانتی متر از عضله کوچک سینه جدا و در فرمالین ۱۰ درصد فیکس شد. سپس زیر نمونه ای از آن به ابعاد ۰/۳  $\times$  ۰/۵ سانتی متر جدا شده و برای آگیری، در الکل ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۹۶، مطلق و گزلیل به ترتیب برای مدت ۱، ۰/۵، ۱، ۱ و ۰/۵ ساعت قرار داده شد. پس از آگیری، نمونه به مدت ۴ تا ۶ ساعت درون پارافین مذاب در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد درون آون قرار گرفت. پس از فرایند قالب گیری، توسط دستگاه میکروتوم (Die Tech، ایتالیا) از هر نمونه برش هایی به ضخامت ۴ میکرومتر تهیه و با چسب (مخلوط ۵۰ گلیسرین: ۵۰ سفیده تخم مرغ) روی لام فیکس شد.

## مواد و روش ها

در این آزمایش ۶۴۰ قطعه جوجه یک روزه سویه راس ۳۰۸ از یک واحد جوجه کشی تجاری (شرکت زربال، بروجرد، لرستان) تهیه و طی ۹۰ دقیقه به سالن پرورش منتقل شد. متوسط وزن جوجه ها  $43 \pm 3/6$  گرم بود و از تخم های گله مرغ مادر با سن ۴۷ هفته اخذ شده بودند. پس از رسیدن به سالن، بلافاصله جوجه ها به دو گروه ۳۲۰ قطعه ای تقسیم شدند و برای یک گروه، ۰/۶ میلی لیتر گلوکونات کلسیم زیر پوست پشت گردن تزریق شد. لحظه ورود جوجه ها به سالن، زمان صفر برای شروع آزمایش در نظر گرفته شد. در زمان صفر، ۶۴ قطعه جوجه از هریک از گروه های با و بدون تزریق پس از وزن کشی در ۴ پن (هر پن با ۱۶ قطعه جوجه) توزیع شدند و بلافاصله آب و خوراک آزادانه در اختیار آن ها قرار داده شد. جوجه های باقیمانده به دو

استثنای تیمار ۴۸ ساعت گرسنگی معنادار بود ( $P < 0.05$ ). تزریق گلوکونات کلسیم، میانگین مصرف خوراک جوجه در سنین صفر تا ۲ روزگی و ۳ تا ۵ روزگی را کاهش داد ( $P < 0.05$ ; جدول ۲).

گرسنه ماندن جوجه پس از تفریح برای مدت ۳۶ ساعت، موجب کاهش ضریب تبدیل خوراک پرنده طی ۴۸ ساعت اول حیات آن شد. طولانی شدن گرسنگی برای ۴۸ ساعت، ضریب تبدیل خوراک در ۳ تا ۵ روزگی را نیز کاهش داد. عدم دسترسی به خوراک پس از تفریح، موجب افزایش ضریب تبدیل خوراک پرنده در ۶ تا ۲۸ و صفر تا ۲۸ روزگی شد ( $P < 0.05$ ). در ۳ تا ۵ روزگی بهترین ضریب تبدیل خوراک به تیمار ۴۸ ساعت گرسنگی مربوط بود که تفاوت آن با سایر تیمارها، به جز تیمار ۳۶ ساعت گرسنگی، معنادار بود. تزریق گلوکونات کلسیم، میانگین ضریب تبدیل خوراک جوجه را در ۳ تا ۵ روزگی کاهش داد ( $P < 0.05$ ) و در صفر تا ۲۸ روزگی افزایش داد ( $P < 0.05$ ; جدول ۲). گرسنه ماندن جوجه پس از تفریح، شاخص عملکرد اقتصادی تا سن ۲۸ روزگی را به طور معناداری کاهش داد (جدول ۲). کمترین مقدار شاخص مربوط به تیمار ۳۶ ساعت گرسنگی بود ( $P < 0.05$ ). شاخص عملکرد برای جوجه‌های با تزریق گلوکونات کلسیم کمتر از گروه بدون تزریق بود ( $P < 0.05$ ). میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌ها در صفر تا ۲ و صفر تا ۲۸ روزگی، میانگین مصرف خوراک در صفر تا ۲ و ۳ تا ۵ روزگی و همچنین ضریب تبدیل خوراک در ۲ تا ۵ روزگی به طور معناداری تحت تأثیر تأثیرات متقابل زمان گرسنگی پس از تفریح و تزریق گلوکونات کلسیم قرار گرفت ( $P < 0.05$ ).

گرسنگی پس از تفریح، میانگین درصد تلفات جوجه‌ها را افزایش داد ( $P < 0.05$ ). بیشترین مقدار تلفات به جوجه‌های متأثر از ۳۶ ساعت گرسنگی مربوط بود. تزریق گلوکونات کلسیم به جوجه باعث افزایش معنادار تلفات جوجه‌ها (۲۲ در مقابل ۳/۵ درصد) در مقایسه با گروه تزریق نشده، در ۲۸ روزگی شد ( $P < 0.05$ ). وزن استخوان سینه در جوجه‌های متأثر از ۲۴ ساعت گرسنگی به طور معناداری کمتر از گروه شاهد بود ( $P < 0.05$ ). تزریق گلوکونات کلسیم بر میانگین وزن استخوان سینه در ۲۸ روزگی تأثیری نداشت (جدول ۳). میانگین وزن سینه، وزن عضله بزرگ و کوچک سینه و ابعاد ظاهری سینه

لام‌ها به روش هماتوکسیلین-آئوزین رنگ‌آمیزی و با استفاده از میکروسکوپ مجهز به دوربین و نرم‌افزار Motic BA 300، برای تعیین سطح، محیط و تراکم میوفیبرها در هر میلی‌متر مربع از سطح مقطع بافت، ارزیابی شد. داده‌های جمع‌آوری شده با آرایش فاکتوریل  $5 \times 2$  برای بررسی تأثیر دو فاکتور اصلی طول زمان گرسنگی در ۵ سطح و تزریق گلوکونات کلسیم در ۲ سطح در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از PROC MIXED نرم‌افزار آماری (SAS 9.2 (2003) آنالیز شد. در مدل آماری مورد نظر، اثر بلوک به عنوان اثر تصادفی لحاظ گردید:

$$Y_{ijkl} = \mu + Ca-G_i + FT_j + (Ca-G \times FT)_{ij} + B_k + \varepsilon_{ijkl}$$

در این مدل  $\mu$  بیانگر میانگین جامعه برای صفت مورد نظر،  $Ca-G_i$  نشانگر اثر اصلی تأمین سطح گلوکونات کلسیم ( $i=1, 2$ )،  $FT_j$  نماد اثر اصلی تأمین طول زمان گرسنگی ( $j=1, 2, 3, 4, 5$ )،  $(Ca-G \times FT)_{ij}$  بیانگر اثر متقابل طول زمان گرسنگی و تزریق گلوکونات کلسیم،  $B_k$  اثر  $k$  آمین بلوک و  $\varepsilon_{ijkl}$  نماد خطای جزء مربوط به هر مشاهده برای هر متغیر است. برای سه صفت افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک، به دلیل صفر بودن داده‌های تیمار ۴۸ ساعت گرسنگی، آنالیز با یک سطح کمتر برای عامل گرسنگی ( $j=1, 2, 3, 4$ ) انجام گرفت. میانگین تیمارها با آزمون حداقل تفاوت معنادار (LSD) و در سطح احتمال ۰/۹۵ مقایسه شد.

## نتایج

میانگین افزایش وزن جوجه‌ها در سن صفر تا ۲۸ روزگی برای جوجه‌های متأثر از ۳۶ ساعت گرسنگی کمتر از جوجه‌های متأثر از ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت گرسنگی بود ( $P < 0.05$ ). میانگین افزایش وزن جوجه‌های دریافت‌کننده تزریق گلوکونات کلسیم در سنین صفر تا ۲، ۳ تا ۵، ۶ تا ۲۸ و صفر تا ۲۸ روزگی کمتر از گروه بدون دریافت تزریق بود ( $P < 0.05$ ). میانگین مصرف خوراک جوجه‌ها در صفر تا ۲ روزگی با افزایش مدت زمان گرسنگی تا ۳۶ ساعت و در ۳ تا ۵ روزگی با افزایش مدت زمان گرسنگی پس از تفریح تا ۴۸ ساعت کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). در ۳ تا ۵ روزگی کمترین مصرف خوراک به تیمار ۳۶ ساعت گرسنگی مربوط بود که اختلاف آن با سایر تیمارها، به

شامل طول، عرض، عمق و زاویه سینه جوجه در ۲۸ روزگی تحت تأثیر مدت زمان گرسنگی پس از تفریح و تزریق گلوکونات کلسیم قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). با وجود این، تزریق گلوکونات کلسیم باعث کاهش میانگین صفات مذکور در ۲۸ روزگی شد. گرسنه ماندن جوجه پس از تفریح، با تزریق و بدون تزریق گلوکونات کلسیم، تأثیری بر مساحت، محیط و تراکم میوفیبرهای عضله بزرگ و کوچک سینه مرغ در ۲۸ روزگی نداشت ( $P > 0.05$ ).

جدول ۱. اقلام خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی استفاده شده در ۱ تا ۲۸ روزگی

جیره رشد	جیره استارتر	جیره سوپر استارتر	اقلام خوراکی (درصد)
۴۶/۷	۴۷/۹	۴۵/۳	دانه ذرت
۲۶/۹	۳۳/۹	۳۴/۸	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)
۲۰	۱۲	۷	دانه گندم
-	-	۶	کنجاله گلو تن ذرت
۶/۴	۶/۲	۶/۹	کنسانتره <sup>۱</sup>
<b>ترکیب مواد مغذی (تجزیه شده)</b>			
۲۹۵۲	۲۸۸۰	۲۹۶۲	انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)
۱۸/۸۲	۲۱/۱۵	۲۴/۲۸	پروتئین خام (درصد)
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۱۰	کلسیم (درصد)
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۵	فسفر (درصد)
۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۲	سدیم (درصد)
۰/۹۵	۱/۰۹	۱/۲۹	لایزین (درصد)
۰/۴۵	۰/۵۱	۰/۵۹	متیونین (درصد)
۰/۷۲	۰/۸۰	۰/۹۳	متیونین + سیستئین (درصد)
۱/۲۹	۱/۳۰	۱/۲۷	اسید لینولئیک (درصد)
۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۲۴	تریپتوفان (درصد)

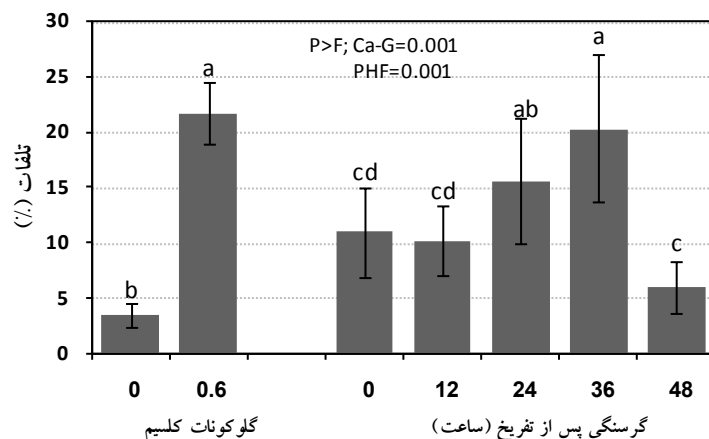
۱. هر کیلوگرم کنسانتره حاوی ۱۷۴/۰۶ گرم کربنات کلسیم، ۳۱۳/۶۳ گرم دی کلسیم فسفات، ۴۹/۲۶ گرم دی-آل-متیونین، ۲۱/۳۵ گرم آل-لایزین، ۴۱/۰۵ گرم مکمل ویتامینی، ۴۱/۰۵ گرم مکمل معدنی، ۵۷/۴۷ گرم نمک، ۲۴/۵۶ گرم پودر سویا، ۴۱/۰۵ گرم آنتی‌اکسیدان و ۲۰/۵۲ گرم کولین کلراید است.

جدول ۲. میانگین افزایش وزن بدن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و شاخص راندمان اقتصادی، در سنین مختلف برای اثر تنش گرسنگی پس از تفریح (PHF) و تزریق گلوکونات کلسیم (Ca-G)، در مرغ گوشتی تا ۲۸ روزگی

P > F	PHF × Ca-G			SEM <sup>۱</sup>	مدت زمان گرسنگی پس از تفریح (ساعت)					گلوکونات کلسیم (ml)	سن (روز)
	PHF	Ca-G	PHF × Ca-G		۴۸	۳۶	۲۴	۱۲	۰		
<b>میانگین افزایش وزن (گرم)</b>											
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۸۷	-	۴/۹۱ <sup>d</sup>	۶/۱۳ <sup>c</sup>	۱۱/۴۶ <sup>b</sup>	۱۳/۰۰ <sup>a</sup>	۴/۸۲ <sup>b</sup>	۱۱/۵۱ <sup>a</sup>	۰-۲
۰/۶۱۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۱/۸۰	۴۵/۳۵ <sup>b</sup>	۳۴/۸۳ <sup>c</sup>	۴۷/۳۵ <sup>b</sup>	۵۰/۸۳ <sup>ab</sup>	۵۳/۹۹ <sup>a</sup>	۳۹/۶۵ <sup>b</sup>	۵۳/۲۹ <sup>a</sup>	۳-۵
۰/۱۰۹	۰/۰۴۱	۰/۰۵۰	۱۲/۱۰	۱۰۸۵/۴۸ <sup>ab</sup>	۱۰۴۸/۵۴ <sup>b</sup>	۱۱۲۵/۲۳ <sup>a</sup>	۱۱۲۹/۳۶ <sup>a</sup>	۱۱۱۳/۱۴ <sup>a</sup>	۱۰۸۰/۵۵ <sup>b</sup>	۱۱۲۰/۱۵ <sup>a</sup>	۶-۲۸
۰/۰۸۹	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۱۳/۶۱	۱۱۲۵/۳۴ <sup>bc</sup>	۱۰۸۵/۸۷ <sup>c</sup>	۱۱۷۸/۱۴ <sup>ab</sup>	۱۱۹۱/۶۴ <sup>a</sup>	۱۱۸۰/۱۲ <sup>ab</sup>	۱۱۲۱/۵۹ <sup>b</sup>	۱۱۸۲/۸۶ <sup>a</sup>	۰-۲۸
<b>میانگین مصرف خوراک (گرم)</b>											
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۲	-	۲/۸۹ <sup>d</sup>	۴/۱۸ <sup>c</sup>	۸/۱۱ <sup>b</sup>	۹/۳۷ <sup>a</sup>	۲/۶۱ <sup>b</sup>	۷/۲۱ <sup>a</sup>	۰-۲
۰/۰۲۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۱/۹۰	۳۶/۷۰ <sup>c</sup>	۳۱/۸۶ <sup>c</sup>	۴۳/۶۹ <sup>b</sup>	۴۸/۶۷ <sup>ab</sup>	۵۰/۷۰ <sup>a</sup>	۳۴/۹۰ <sup>b</sup>	۴۹/۷۴ <sup>a</sup>	۳-۵
۰/۱۷۸	۰/۷۵۴	۰/۶۵۸	۲۳/۱۵	۱۹۲۷/۷۹	۱۸۴۳/۰۳	۱۸۴۳/۶۳	۱۸۷۵/۸۲	۱۸۸۸/۹۱	۱۸۶۹/۶۲	۱۸۸۲/۰۵	۶-۲۸
۰/۱۵۱	۰/۴۳۲	۰/۶۱۱	۲۳/۸۰	۱۹۶۴/۴۶	۱۸۷۷/۷۸	۱۸۹۱/۴۹	۱۹۳۲/۵۹	۱۹۴۸/۹۸	۱۹۰۷/۱۲	۱۹۳۹/۰۰	۰-۲۸
<b>میانگین ضریب تبدیل خوراک</b>											
۰/۵۶۸	۰/۲۲۶	۰/۹۰۰	۰/۵۶	-	۰/۷۱	۰/۷۹	۰/۷۰	۰/۷۵	۰/۶۴	۰/۵۴	۰-۲
۰/۰۲۹	۰/۰۰۹	۰/۰۲۵	۰/۰۲	۰/۸۳ <sup>b</sup>	۰/۸۹ <sup>ab</sup>	۰/۹۳ <sup>a</sup>	۰/۹۵ <sup>a</sup>	۰/۹۴ <sup>a</sup>	۰/۸۷ <sup>b</sup>	۰/۹۴ <sup>a</sup>	۳-۵
۰/۶۷۷	۰/۱۰۴	۰/۰۴۸	۰/۰۲	۱/۷۸ <sup>a</sup>	۱/۷۶ <sup>ab</sup>	۱/۶۴ <sup>c</sup>	۱/۶۶ <sup>bc</sup>	۱/۷۰ <sup>abc</sup>	۱/۷۳	۱/۶۸	۶-۲۸
۰/۶۵۰	۰/۰۴۴	۰/۰۲۳	۰/۰۲	۱/۷۵ <sup>a</sup>	۱/۷۲ <sup>a</sup>	۱/۶۱ <sup>b</sup>	۱/۶۲ <sup>b</sup>	۱/۶۵ <sup>ab</sup>	۱/۷۱ <sup>a</sup>	۱/۶۴ <sup>b</sup>	۰-۲۸
<b>میانگین شاخص راندمان اقتصادی</b>											
۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۴/۹۰	۱۵۰/۳۳ <sup>a</sup>	۱۲۷/۳۱ <sup>b</sup>	۱۵۴/۰۳ <sup>a</sup>	۱۶۲/۶۸ <sup>a</sup>	۱۵۷/۸۴ <sup>a</sup>	۱۲۸/۶۹ <sup>b</sup>	۱۷۲/۱۹ <sup>a</sup>	۰-۲۸

a-e میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر سطر برای هر فاکتور فاقد اختلاف معنادار هستند.

۱. اشتباه معیار میانگین‌ها، ۲. اثر متقابل گرسنگی پس از تفریح و گلوکونات کلسیم.



شکل ۱. میانگین درصد تلفات برای اثر طول زمان گرسنگی پس از تفریخ (PHF: ساعت) و تزریق گلوکونات کلسیم (Ca-G): میلی لیتر) به جوجه گوشتی در ۱ تا ۲۸ روزگی

جدول ۳. میانگین وزن زنده، وزن سینه، وزن عضله بزرگ، وزن عضله کوچک، وزن استخوان سینه (گرم)، طول، عرض، عمق سینه (سانتی متر)، زاویه سینه (درجه)، در اثر تنش گرسنگی پس از تفریخ (PHF) و تزریق گلوکونات کلسیم (Ca-G)، به جوجه های گوشتی در ۲۸ روزگی

فاکتور/سطح	وزن زنده	وزن سینه	وزن عضله بزرگ	وزن عضله کوچک	وزن استخوان سینه	طول سینه	عرض سینه	عمق سینه	زاویه سینه
گرسنگی پس از تفریخ (ساعت)									
۰	۱۲۶۷/۴۴	۲۵۴/۸۵	۱۸۳/۹۶	۳۹/۰۸	۳۱/۸۰ <sup>a</sup>	۱۰۷/۹۲	۸۶/۱۱	۲۴/۷۳	۱۳۹/۳۹
۱۲	۱۱۶۲/۰۰	۲۳۳/۸۸	۱۷۰/۹۵	۳۵/۵۷	۲۷/۳۵ <sup>ab</sup>	۱۰۳/۸۵	۸۵/۱۸	۲۵/۴۸	۱۳۸/۵۸
۲۴	۱۱۴۸/۸۱	۲۲۵/۹۰	۱۶۵/۲۸	۳۵/۶۱	۲۵/۰۰ <sup>b</sup>	۱۰۵/۴۷	۸۲/۷۹	۲۳/۹۴	۱۳۳/۴۷
۳۶	۱۲۰۲/۰۶	۲۴۱/۳۰	۱۷۹/۲۰	۳۶/۳۴	۲۵/۷۵ <sup>b</sup>	۱۰۶/۸۰	۸۵/۴۱	۲۵/۲۹	۱۳۷/۷۰
۴۸	۱۱۹۴/۳۳	۲۴۴/۶۲	۱۷۹/۵۱	۳۷/۱۸	۲۷/۸۹ <sup>ab</sup>	۱۰۵/۲۲	۸۶/۵۲	۲۵/۹۷	۱۴۰/۲۰
گلوکونات کلسیم (میلی لیتر)									
۰	۱۲۱۸/۷۲	۲۴۳/۷۵	۱۷۷/۴۱	۳۷/۴۴	۲۸/۹۰	۱۰۶/۱۳	۸۵/۴۵	۲۵/۳۶	۱۳۸/۰۱
۰/۶	۱۱۷۱/۱۴	۲۳۶/۴۶	۱۷۴/۱۵	۳۶/۰۸	۲۶/۲۲	۱۰۵/۷۰	۸۴/۹۵	۲۴/۸۱	۱۳۷/۷۳
SEM <sup>۱</sup>	۱۸/۳۹۳	۴/۲۵۲	۳/۴۰۹	۰/۶۹۹	۰/۷۴۴	۰/۷۱۴	۰/۶۰۵	۰/۳۱۸	۱/۱۶۸
<i>P&gt;F</i>									
	۰/۲۲۰	۰/۲۱۰	۰/۳۸۴	۰/۴۱۸	۰/۱۰۲۶	۰/۴۳۲	۰/۳۲۰	۰/۲۷۷	۰/۳۵۱
PHF									
Ca-G	۰/۱۷۷	۰/۳۷۴	۰/۶۲۶	۰/۳۱۶	۰/۰۶۱	۰/۷۶۳	۰/۶۷۱	۰/۳۷۱	۰/۹۰۱
Ca-G×PHF	۰/۵۶۵	۰/۵۹۴	۰/۵۹۲	۰/۵۵۷	۰/۰۵۵	۰/۳۰۸	۰/۷۸۰	۰/۱۶۸	۰/۰۵۹

a-b میانگین دارای حروف مشترک در هر ستون برای هر فاکتور فاقد تفاوت معنادار هستند.

۱. اشتباه معیار میانگین ها.

جدول ۴. میانگین مساحت میوفیبرها (میکرومتر مربع)، محیط میوفیبرها (میکرومتر)، تراکم میوفیبرها (تعداد در میلی متر مربع)، برای اثر زمان گرسنگی پس از تفریخ (PHF) و تزریق گلوکونات کلسیم (Ca-G) در جوجه های گوشتی در ۲۸ روزگی

	<i>P&gt;F</i>			'SEM	گلوکونات کلسیم (ml)		گرسنگی پس از تفریخ (ساعت)		
	Ca-G×PHF	Ca-G	PHF		۰/۶	۰	۴۸	۲۴	۰
مساحت میوفیبرها	۰/۶۵۱	۰/۲۱۰	۰/۸۵۵	۵۱/۳	۱۱۸۸/۵	۱۳۲۷/۸	۱۲۱۲/۲	۱۲۸۲/۰	۱۲۸۰/۲
محیط میوفیبرها	۰/۷۶۹	۰/۱۹۱	۰/۹۹۱	۳/۱	۱۴۶/۹	۱۵۵/۸	۱۵۱/۶	۱۵۰/۸	۱۵۱/۸
تراکم میوفیبرها	۰/۵۴۲	۰/۰۷۸	۰/۹۸۹	۲۹/۳	۶۳۸/۸	۵۲۷/۳	۵۸۹/۶	۵۸۰/۷	۵۷۸/۸

۱. اشتباه معیار میانگین ها.

## بحث

(2002) گزارش کردند جوجه‌های فاقد دسترسی به خوراک در ۴۸ ساعت اول پس از تفریح در مقایسه با جوجه‌های تغذیه‌شده با ذرت-کنجاله سویا یا جیره دکستروز-کازئین بلافاصله پس از تفریح کاهش وزن معناداری در ۲۱ روزگی داشتند.

به نظر می‌رسد که بخش عمده تأثیر گرسنگی پس از تفریح بر عملکرد جوجه‌ها در سنین بعدی، به مصرف کمتر خوراک جوجه‌های گرسنه در مقایسه با جوجه‌های شاهد بستگی دارد. مقدار مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی همبستگی بسیار شدیدی با نرخ رشد دارد. جوجه‌های گوشتی، پتانسیل ژنتیکی خود را زمانی مشخص می‌کنند که تمام مواد غذایی مورد نیاز را به‌طور کامل و منظم دریافت کنند. علاوه بر فرمولاسیون صحیح مواد غذایی، مقدار مصرف غذا نیز عامل مهمی در تعیین سرعت رشد و راندمان مصرف خوراک است. گله‌هایی که میانگین افزایش وزن زیادی در روز نشان می‌دهند، معمولاً بیشترین مصرف خوراک و بهترین ضریب تبدیل و توانایی زنده‌ماندن را نیز دارند. در آزمایش Saki *et al.* (2012)، مصرف خوراک کمتری برای جوجه‌های متأثر از ۴۸ ساعت گرسنگی در مقایسه با جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره ذرت، ذرت-کنجاله سویا و جیره پری‌استارتر در ۳۵ و ۴۲ روزگی مشاهده شد. در آزمایش حاضر، ضریب تبدیل خوراک کمتر از افزایش وزن و مصرف خوراک تحت تأثیر گرسنگی یا تزریق گلوکونات کلسیم قرار گرفت. این یافته با نتایج محققان پیشین مطابقت دارد. Pedroso *et al.* (2006) تفاوت معناداری برای ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های تلقیح‌شده با گلوکز یا گلوتامین در روز شانزدهم جوجه‌کشی، در ۴۲ روزگی مشاهده نکردند. در آزمایش Vieira & Moran (1999b) نیز عدم دسترسی جوجه‌های گوشتی در ۲۴ ساعت ابتدایی دوره پرورش، تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی دوره‌های مختلف سنی و کل دوره نداشت. Saki (2005) در تأیید نتایج فوق، تفاوت معناداری برای ضریب تبدیل خوراک در ۷، ۱۴، ۲۱، ۳۵، و ۴۲ روزگی در جوجه‌های گوشتی متأثر از ۱۲ و ۲۴ ساعت گرسنگی پس از تفریح در مقایسه با جوجه‌های با دسترسی به ذرت یا استارتر، مشاهده نکرد.

در این آزمایش بررسی تأثیر افزایش زمان گرسنگی پس از تفریح از ۱۲ تا ۴۸ ساعت بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی مورد نظر بود. نتایج نشان داد که گرسنه‌ماندن جوجه تا ۲۴ ساعت تأثیر معناداری بر رشد، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه در سنین بعدی تا ۲۸ روزگی نداشت. طولانی‌شدن گرسنگی تا ۳۶ ساعت باعث کاهش معنادار مصرف خوراک و به دنبال آن کاهش وزن پرنده در هفته اول شد. کاهش عملکرد پرنده برای ۳۶ ساعت گرسنگی تا انتهای دوره پرورش جبران نگردید. با وجود این، طولانی‌تر شدن گرسنگی پس از تفریح تا ۴۸ ساعت، اگرچه موجب عقب‌افتادن جوجه‌ها در مصرف ۳/۸۹، ۴/۱۸، ۸/۱۱ و ۹/۳۷ گرم خوراک در مقایسه با جوجه‌های متأثر از به ترتیب ۳۶، ۲۴، ۱۲ و صفر ساعت گرسنگی پس از تفریح شد، اما بر افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک پرندگان در ۲۸ روزگی تأثیری نداشت. به عبارت دیگر تأثیر بازدارندگی گرسنگی جوجه در ۴۸ ساعت اول، در سنین بعدی جبران شد. به نظر می‌رسد گرسنگی شدید موجب فعال شدن سازوکارهای رشد جبرانی گردید، ولی گرسنگی تا ۳۶ ساعت چنین قابلیت‌هایی را نداشت. بر این اساس، عملکرد رشد جوجه‌های متأثر از ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت گرسنگی در ۲۸ روزگی تفاوت معنادار نداشت و بهتر از جوجه‌های متأثر از ۳۶ ساعت گرسنگی بود.

نشان داده شده است که جبران رشد پس از یک دوره محرومیت از خوراک، به حالت فیزیولوژیکی حیوان بستگی دارد. زمانی که محرومیت از خوراک در مراحل خیلی ابتدایی رشد رخ دهد، افزایش تعداد سلول ۱ دچار نقصان می‌شود (Winich & Noble, 1966). در آزمایش Gonzales *et al.* (2003a) جوجه‌های متأثر از ۳۰ ساعت گرسنگی پس از تفریح در پایان روز هفتم دوره پرورش ۷ درصد کمتر از پرندگان با دسترسی فوری به خوراک، افزایش وزن داشتند. در ۴۲ روزگی بخشی از این کاهش رشد جبران شد و به ۲/۲ درصد رسید. Batal & Parsons



در ۲۸ روزگی نداشت. تزریق گلوکونات کلسیم نیز باعث بهبود صفات گفته شده در جوجه‌های متأثر از گرسنگی اولیه نشد. گرسنگی پس از تفریح فقط به طور معناداری وزن استخوان سینه جوجه را در ۲۸ روزگی کاهش داد. نتیجه‌گیری می‌شود که گرسنگی پس از تفریح بیش از ۲۴ ساعت، بر عملکرد تولیدی مرغ گوشتی در سنین بعدی تا ۲۸ روزگی تأثیر منفی دارد. این تأثیر منفی مستقل از کاهش توسعه عضله سینه است. تزریق زیرجلدی ۰/۶ میلی‌لیتر گلوکونات کلسیم نه تنها تأثیر مثبتی بر بهبود عملکرد جوجه‌های متأثر از گرسنگی پس از تفریح نداشت، بلکه موجب افزایش تلفات جوجه‌ها به خصوص طی ۴۸ ساعت اول پس از تزریق شد.

## REFERENCES

1. Asgari, M. (2006). The effect of early feeding on blood, Immune system, gastrointestinal track parameters and intestinal morphology broiler chicks. *MSc Thesis. Department of Animal Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.* (in Farsi)
2. Batal, A.B. & Parsons, C. M. (2002). Effect of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. *Poultry Science*, 81, 853-859.
3. Christensen, V. L., Biellier, H. V. & Forward, J. F. (1982). Physiology of turkey embryos during piping and hatching II. Selected blood parameters. *Poultry Science*, 61, 143-149.
4. de Oliveira, J. E., Druyan, S., Uni, Z., Ashwell, C. M. & Ferket, P. R. (2009). Pre-hatch intestinal maturation of turkey embryos demonstrated through gene expression patterns. *Poultry Science*, 88, 2600-2609.
5. Dibner, J.J., Knight, C.D., Kitchell, M.L., Atwell, C.A., Downs, A.C. & Ivey, F.J. (1998). Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. *Journal of Poultry Research*, 7, 425-436.
6. Foye, O. T., Uni, Z. & Ferket, P. R. (2006). Effect of *in ovo* feeding egg white protein,  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. *Poultry Science*, 85, 1185-1192.
7. Foye, O. T., Ferket, P. R. & Uni, Z. (2007). The effects of *in ovo* feeding arginine, beta-hydroxy-beta-methyl-butyrate, and protein on jejunal digestive and absorptive activity in embryonic and neonatal turkey poults. *Poultry Science*, 86, 2343-2349.
8. Gonzales, E., Kondo, N., Saldanha, E. S. P. B., Loddy, M. M., Careghi, C. & Decuyper, E. (2003a). Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. *Poultry Science*, 82, 1250-1256.
9. Gonzales, E., Oliveira, A. S., Cruz, C. P., Leandro, N. S. M., Stringhini, J. H. & Brito, A. B. (2003b). *In ovo* administration of butyric acid to broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. *Poultry Science*, 83, 1345-1352.
10. Halevy, O., Geyra, A., Barak, M., Uni, Z. & Sklan, D. (1999). *Department of Animal Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel.*
11. Halevy, O., Geyra, A., Barak, M., Uni, Z. & Sklan, D. (2000). Early post-hatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. *Journal of Nutrition*, 130, 858-864.
12. Halevy, O., Nadel, Y., Barak, M., Rozenboim, I. & Sklan, D. (2003). Early post-hatch feeding stimulates satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in turkey pullets. *Journal of Nutrition*, 133, 1376-1382.
13. Khosravinia, H. (2010). *The effect of transport stress on blood biochemical parameters of 1-day old broiler chicks.* Directorate of Research, Lorestan University, Research Project no. 8560325. (in Farsi)
14. Kornasio, R., Halevy, O., Kedar, O. & Uni, Z. (2011). Effect of *in ovo* feeding and its interaction with timing of first feed on glycogen reserves, muscle growth, and body weight. *Poultry Science*, 90, 1467-1477.
15. Lu, J. W., McMurtry, J. P. & Coon, C. N. (2007). Developmental changes of plasma insulin, glucagon, insulin-like growth factors, thyroid hormones, and glucose concentrations in chick embryos and hatched chicks. *Poultry Science*, 86, 673-683.
16. Lup, F., Dan, D. & Daniel, M. (2010). Economic Efficiency and European Efficiency factor in modifying of some raw materials proportion in chicken broiler feeding. *Journal analele universitatii din Oradea fascicula: Ecotoxicologie, Zootehnie și Tehnologii de Industrie Alimentara.* Pp. 569-574.
17. Moran, E. T. Jr. (2007). Nutrition of the developing embryo and hatchling. *Poultry Science*, 86, 1043-1049.
18. Pedroso, A.A., Chaves, L. S., Lopes, K. L. A. M., Leandro, N. S. M., Café, M. B. & Stringhini, J.H. (2006). Nutrient inoculation in eggs from heavy breeders. *Brazil Journal of Animal Science*, 35, 2018-2026.



19. Roberson, K. (2003). Early Post-hatch Nutrition for Poultry. *Pages 20-22 in proc. Multi-State Poultry Meeting.*
20. Saki, A. A. (2005). Effect of post-hatch feeding on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 4(1), 4-6.
21. Saki, A. A., Totonchi, A. A., Ahmadi, A., Abasinezhad, M. & Kazemi fard, M. (2012). Broiler chickens performance in response to early feeding. *African Journal of Agricultural Research*, 7(8), 1296-1301, 26 February.
22. SAS Institute. (2003). SAS/STAT® Guide for personal computers. Version 9.1 Edition. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
23. Schaefer, A. L., Jones, S. D. M. & Stanley, R. W. (1997). The use of electrolyte solutions for reducing transport stress. *Journal of Animal Science*, 75, 249-272.
24. Sklan, D., Heifetz, S. & Halevy, O. (2003). Heavier chicks at hatch improve marketing body weight by enhancing skeletal muscular growth. *Poultry Science*, 82, 1778-1786.
25. Van de van, L. J. F. & Wagenberg A. V. V. (2009). Effects of combined hatching and brooding system on hatchability, chick weight and mortality in broilers. *Poultry Science*, 88, 2273-2279.
26. Vieira, S. L. & Moran, E. T. (1999a). Effect of egg origin and chick post-hatch nutrition on broiler live performance and meat yields. *World's Poultry Science Journal*, 56, 125-142.
27. Vieira, S. L. & Moran, E. T. (1999b). Effects of delayed placement and used litter on broiler yields. *Journal Applied Poultry Research*, 8, 75-81.
28. Winich, M. & Noble, A. (1966). Cellular response in rats during malnutrition at various ages. *Journal of Nutrition*, 89, 300-306.