Karafan

Quarterly Scientific Journal of Technical and Vocational University

Summer 2020, Vol. 17, No. 2, p. 97-105

Journal homepage: https://karafan.tvu.ac.ir/?lang=en

doi:10.48301/KSSA.2021.119216 :20.1001.1.23829796.1399.17.2.7.1

Original Research

E-ISSN: 2538-4430
ISSN: 2382-9796

Expression of IGF-I Gene in Breast Muscle and its Relation to Body Weight in Japanese Quail and Manchurian Breeds

Vahid Bahrampour[1*]

[1]Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Technical and Vocational University (TVU), Kerman Branch, Iran.

ARTICLE INFO

Received: 04.06.2020
Revised: 08.24.2020
Accepted: 09.08.2020

Keyword:
Manchurian quail
Japanese quail
IGF-I gene expression
Breast muscle
Real time PCR

***Corresponding Author:**
Vahid Bahrampour
Email: *vbahrampor@tvu.ac.ir*

ABSTRACT

In this study, 150 Manchurian and 150 Japanese quail breeds were used in a completely randomized block design to investigate the relationship between daily weight and IGF-I gene expression at 35 days of age in quail breast muscles. On the seventh day of rearing, quail chicks were weighed and each breed was divided into two groups: light and heavy. The amount of IGF-I gene expression was evaluated at 35 days old on the breast muscle by using Real-Time PCR. At 35 days old, breast weight was measured. The lowest IGF-I gene expression was indicated in the lightweight and heavyweight groups. The highest and lowest IGF-I gene expression occurred in the heavyweight group of the Manchurian quails and in the lightweight group of Japanese quails, respectively. The highest breast muscle weight was observed in the heavyweight group of Manchurian quails. According to this study, IGF-I gene can impact the metabolism of quail; so its expression can affect the growth rate and weight gain and is also one of the factors that results in weight difference between the two breeds.

© 2020 Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

کارافن
فصلنامه علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای
تابستان 1399، دوره 17، شماره 2، 105-97
آدرس نشریه: https://karafan.tvu.ac.ir/
doi:10.48301/KSSA.2021.119216
20.1001.1.23829796.1399.17.2.7.1
شاپای الکترونیکی: 2538-4430
شاپای چاپی: 2382-9796

مقاله پژوهشی

بیان ژن IGF-I در عضله سینه و ارتباط آن با وزن بدن در نژادهای بلدرچین ژاپنی و مانچوریا

وحید بهرام پور[1*]

۱- استادیار، گروه علوم دامی، آموزشکده کشاورزی رضوان، دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان کرمان، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله: 1399/02/07
بازنگری مقاله: 1399/06/03
پذیرش مقاله: 1399/06/18

کلید واژگان:
بلدرچین نژاد مانچوریا
بلدرچین ژاپنی
بیان ژن IGF-I
عضله سینه
Real time PCR

***نویسنده مسئول:** وحید بهرام پور
پست الکترونیکی:
vbahrampor@tvu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش، برای بررسی ارتباط بین وزن 7روزگی و بیان ژن IGF-I در سن 35 روزگی در عضلات سینه بلدرچین، از 150 نژاد بلدرچین مانچوریا و 150 نژاد بلدرچین ژاپنی در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی استفاده شد. روز هفتم پرورش، جوجه بلدرچین‌ها وزن شد و هر کدام از نژادها به دو گروه سبک و سنگین تقسیم شدند. میزان بیان ژن IGF-I در روز 35 پرورش در عضلات سینه این دو نژاد بلدرچین به روش Real time PCR مورد بررسی قرار گرفت. در سن 35 روزگی، وزن سینه هردو نژاد اندازه‌گیری شد. با توجه به نتایج بدست‌آمده، بیان ژن IGF-I در گروه‌های سبک‌وزن هر دو نژاد کمتر از مقدار آن‌ها در گروه‌های سنگین‌وزن مشاهده شد. گروه سنگین‌وزن بلدرچین نژاد مانچوری بیشترین مقدار بیان و گروه سبک‌وزن بلدرچین ژاپنی کمترین مقدار بیان IGF-I را به خود اختصاص دادند. بیشترین وزن عضله سینه در گروه سنگین‌وزن بلدرچین مانچوریا مشاهده شد. با توجه به این پژوهش می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که ژن IGF-I یکی از ژن‌هایی است که بر سوخت و ساز بدن بلدرچین تأثیر دارد و می‌تواند روی سرعت رشد و افزایش وزن بلدرچین تأثیرگذار باشد؛ همچنین یکی از عواملی است که باعث تفاوت وزن در این دو نژاد می‌شود.

© 2020 Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

مقدمه

در سال‌های اخیر، بلدرچین به‌عنوان یک پرنده اقتصادی در کشورهای مختلف پرورش یافته و یکی از مهم‌ترین نژادهای آن بلدرچین ژاپنی است. بلدرچین کوچک‌ترین گونه از پرندگان بومی آسیا است که به منظور تولید تخم و گوشت پرورش یافته است [۱]. یکی از سویه‌های این نژاد، بلدرچین مانچوریا است که رنگ روشن‌تری نسبت به بلدرچین ژاپنی دارد و صفت وزن در این نژاد نسبت به بلدرچین ژاپنی از واریانس کمتری برخوردار است. از خصوصیات مهم بلدرچین می‌توان به کوتاه بودن دوره پرورش، فاصله نسلی کوتاه و مقاومت به بیماری‌ها اشاره کرد. تنها عامل محدودکننده این پرنده، حساسیت زیاد نسبت به افزایش هم‌خونی است [۲]. یکی از مهم‌ترین عواملی که باعث تغییر در فنوتیپ صفات می‌شود ژنتیک است که با تأثیر بر روی بسیاری از ترجمان‌های مانند غده‌ها و تغییرات هورمونی باعث این تغییرات می‌شود. یکی از این مجموعه‌ها، خانواده هورمون‌های IGF بوده که شامل سه پپتید IGF-I, IGF-II و انسولین و پروتئین‌های باند شده آنها است [۳; ۴]. هورمون‌های انسولینی و شبه‌انسولینی آمینواسیدها، ساخت پپتیدها، پروتئین، تکثیر و تمایز سلولها بر روی رشد قسمتهای متفاوت بدن حیوانات اثر می‌گذارد [۵]. پژوهشگران نشان داده‌اند که هورمون شبه انسولین IGF-I نسبت به IGF-II تأثیرات بیشتری روی صفات مرتبط با تکثیر و رشد سلول‌ها دارد [۶; ۷]. ژن IGF-I در بلدرچین ۶ اگزون و ۵ اینترون دارد و روی کروموزوم‌ها هفت بلدرچین قرار گرفته است. هورمون IGF-I یک هورمون آنابولیک است که باعث رشد و حجم عضله و کاهش چربی لاشه شده و همچنین این هورمون در پرندگان سبب تنظیم سوخت‌وساز بدن و افزایش رشد می‌شود [۸]. ژن IGF-I می‌تواند به‌عنوان یک ژن اصلی صفات مربوط به رشد و وزن بدن در حیوانات مختلف بررسی شود [۵]. ژن IGF-I در ماکیان باعث تنظیم سوخت‌وساز بدن و افزایش رشد می‌شود [۷]. ژن IGF-I از طریق‌ها مختلف مانند تحریک سنتز پروتئین، افزایش سیکل‌های سوخت‌وساز قندها و چربی‌ها در بدن، تحریک‌کننده تقسیمات میتوز و نقل و انتقال گلوکز سبب رشد می‌شود [۹]. تحقیقات قبل نشان داده است که وزن‌های متفاوت در جوجه گوشتی بر واکنش به هورمون انسولین و شبه انسولین (IGF-I) متفاوت است به طوری که در وزن‌های پایین‌تر نسبت به ترشح این هورمون‌ها واکنش کمتری نشان خواهند داد و همچنین جوجه‌هایی که سرعت رشد بالاتری دارند، سطح بالاتری از IGF-I را در کبد خواهند داشت [۱۰]. در مطالعات پیشین برای افزایش میزان تولید ماهیچه سینه از بیان ژن IGF-I استفاده شد و برای این صفت چندین نسل انتخاب صورت گرفت و در سن ۲ تا ۶ هفتگی جوجه‌هایی که میزان بالاتری از بیان هورمون IGF-I را نشان دادند وزن بیشتری داشتند اما همبستگی بین هورمون رشد و سرعت رشد در جوجه‌ها مشاهده نشد [۱۱]. فاکتورهای شبه انسولین مانند IGF-I میتوانند واسطه‌هایی برای تنظیم و افزایش میزان رشد شوند [۱۲]. میزان بیان این ژن IGF-I از طریق مراحل مختلف سرعت رشد را افزایش می‌دهد که یکی از آن‌ها افزایش جذب مواد غذایی است [۱۳]. ژن IGF-I با تأثیر بافتها مختلف و سرعت دادن به مراحل رشد آنها باعث رشد و نمو می‌شود [۷]. افزایش میزان پروتئین‌سازی زمانی که سطح هورمون IGF-I بالا باشد بیشتر از زمانی است که سطح آن پایین است [۱۴]. از آنجاکه بلدرچین ژاپنی و مانچوری دو نژاد مهم جهت تولید گوشت بلدرچین در جهان شناخته شده‌اند، و مقایسه بیان ژن در این دو نژاد انجام نشده است، بنابراین هدف از این تحقیق مقایسه بررسی میزان بیان ژن IGF-I در عضله سینه بلدرچین ژاپنی و مانچوری است که می‌تواند یکی از عوامل تأثیرگذار بر افزایش وزن و سرعت رشد باشد.

روش‌شناسی

عوامل بسیار زیادی بر ترشح هورمون‌ها و وزن بدن دخالت دارند که برای بررسی ارتباط بین آنها باید بیان ژن درسن ۳۵ روزگی نیز اندازه‌گیری تا ارتباط تغییرات وزنی با تغییرات بیان ژن بررسی و اندازه‌گیری شود، سن کشتار بلدرچین ۳۵ روزگی است؛ بنابراین در این پژوهش از دو وزن هفت‌روزگی که ارتباط مثبت با وزن کشتار دارد و وزن ۳۵ روزگی استفاده شد. برای ارتباط این صفات با ژن شبه‌انسولین (IGF-I) ابتدا ۱۵۰ عدد جوجه بلدرچین نژاد مانچوریا و۱۵۰

عدد بلدرچین نژاد ژاپنی از یک کارگاه جوجه‌کشی در استان کرمان به‌طور تصادفی انتخاب شد. جوجه‌ها در یک سالن پرورش تحت شرایط کاملاً یکسان پرورش یافتند. در طول دوره پرورش از دو جیره پیش دان (۱ تا ۷) و رشد (۸ تا ۳۵) روزگی استفاده شد که در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱. ترکیب و آنالیز جیره پیش دان و رشد

ترکیبات	پیش دان	رشد
ذرت	۳۹/۲۷	۵۱/۲۵
کنجاله سویا	۴۷/۱۸	۳۶/۷۰
کنجاله کلزا	۵/۰۰	۵/۰۰
روغن گیاهی	۳/۷۰	۲/۹۰
دی کلسیم فسفات	۲/۱۳	۲/۰۱
کربنات کلسیم	۱/۸۶	۱/۸۴
دی ال متیونین	۰/۲۰	۰/۲۱
مکمل ویتامینه و معدنی	۰/۵۰	۰/۵۰
نمک	۰/۱۶	۰/۲۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰
مواد مغذی محاسبه شده		
انرژی متابولیسم شدنی	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتین خام (درصد)	۲۸	۲۴
کلسیم (درصد)	۱/۳	۱/۳
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۶۵	۰/۶۵
لیزین (درصد)	۱/۳	۱/۳
متیونین(درصد)	۰/۶	۰/۶
متیونین و سیستئین (درصد)	۱/۱	۱/۱

هر کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل: ۳۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین ۱۰۰۰۰۰۰ ، A واحد بین المللی ویتامین ۹۰۰۰ ، D3 واحد بین المللی ویتامینE ، 150 ، B5 ویتامین میلی گرم ۱۵۰۰۰ ، B3 ویتامین میلی گرم ۵۰۰۰ ، B2 ویتامین میلی گرم ۳۳۰۰ ، B1 ویتامین میلی گرم ۹۰۰ ، K3 ویتامین میلی گرم ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین ۵۰۰ ، B6 میلی گرم ویتامین ۷/۵ ، B9 میلی گرم ویتامین ۲۵۰۰۰۰ ، B12 میلی گرم کولین، ۵۰۰

هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۵۰۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی گرم روی، ۵۰۰۰ میلی گرم مس، ۵۰۰ میلی گرم ی ود، ۱۰۰ میلی گرم سلنیوم

دمای سالن در هفته اول ۳۸ درجه سانتی‌گراد و میزان رطوبت ۶۰ درصد تنظیم شد و در هفته آخر دمای سالن به ۲۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت سالن به ۵۰ کاهش یافت. در روز هفتم پرورش جوجه‌ها هر نژاد با توجه به وزن به دو گروه سنگین و سبک تقسیم که جمعاً در چهار گروه قرار داده شدند و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در آموزشکده کشاورزی، دانشگاه فنی و حرفه‌ای کرمان طرح اجرا شد. برای بررسی بیان ژن IGF-I در سن ۳۵ روزگی از هر گروه ۱۵ نمونه انتخاب و کشتار شد، برای استخراج RNA از هر کدام از لاشه‌ها نمونه از عضله سینه توسط تیغ استریل جدا شد و تا زمان استخراج RNA در دما ۸۰- نگهداری شدند. همچنین وزن زنده و لاشه هر بلدرچین با ترازو اندازه‌گیری شد. برای استخراج RNA از کیت Parsgenome ساخت کشور ایران استفاده شد. کمیت و کیفیت RNA استخراج شده با استفاده از ژل آگارز و اسپکتوفتومتر ارزیابی شد. همچنین برای تولید CDNA رشته‌های الگو از کیت parsgenome mir-Amp ساخت کشور ایران و برای طراحی آغازگر اختصاصی این ژن از وبگاه (www.ncbi.com) و نرم‌افزار Gene Runner استفاده شد [۱۵] که در جدول ۲ آغازگرهای اختصاصی ژن بتا اکتین و ژن IGF-I مشاهده می‌شود.

جدول۲. توالی پرایمر ژن بتا اکتین و ژن IGF-1

ژن	توالی آغازگر	سایز محصولات
IGF-I	5'-CACCTAAATCTGCACGCT-3' 5'-CTTGTGGATGGCATGATC 3′	۱۳۹ جفت باز
β-actin	5'-ACCCCAAAGCC AACAGA-3' 5'-CCAGAGTCCATCACAATACC-3'	۱۳۶جفت باز

برای تکثیر این ژن در عضلات سینه از ژن کنترل β-actin استفاده و تکثیر به روش Real time-PCR و با کیت مربوطه ویال‌های SYBER Green master mix انجام شد. مواد اولیه واکنش بدین صورت تهیه شدند، ۱۰ میکرولیت SYBER Green master mix، ۷ میکرولیت cDNA، یک میکرولیتر از هر آغازگر و ۰/۳ میکرو لیتر rox dye و توسط آب دو بار تقطیر حجم آن به ۲۰ میکرو لیتر رسید. سیکل واسرشت توسط دستگاه Corbett ساخت استرالیا تنظیم شد. واسرشت اولیه برای دو ژن β-actin و IGF-I، ۹۴ درجه سانتی‌گراد برای ۵ دقیقه، سیکل تکثیر ۹۴ درجه ۳۰ ثانیه، دمای اتصال ۵۷ درجه سانتیگراد ۶۰ ثانیه، ۷۲ درجه ۲۰ ثانیه برای ۴۵ سیکل و ۷۲ درجه به مدت ۵ دقیقه برای سیکل نهایی انجام شد. محصولات به دست آمده از Real-time PCR با استفاده از روش Pffafl تجزیه و تحلیل شد [۱۶]. میزان بازدهی واکنش در دو ژن IGF-I, β-actin تقریباً ۹۶ درصد برآورد شد. میزان بیان نسبی واکنش از فرمول (۱) بررسی شد.

$$ratio = \frac{(Etarget)^{\Delta CT} target(control-sample)}{(Eref)^{\Delta CT} ref(control-sample)} \quad (۱)$$

در این رابطه Etarget و Eref به ترتیب بازدهی ژن IGF-I و ژن کنترل داخلی را نشان می‌دهد و ΔCt تفاوت CT بین ژن هدف و کنترل را مشخص می‌کند و نتایج به دست آمده از این تحقیق از فرمول (۲) استفاده و تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS-16 انجام شد.

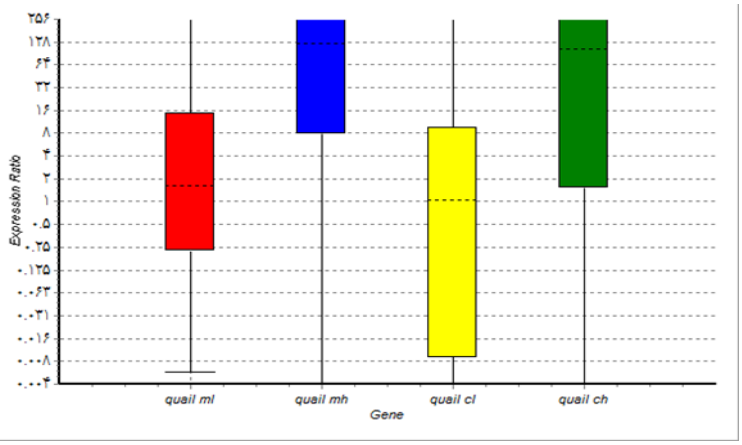
$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + e_{ijk} \quad (۲)$$

Y_{ijk}: مشاهدات (میزان بیان ژن IGF-I)
μ: میانگین جامعه
A_i: اثر i امین نژاد
B_j: اثر j امین گروه
e_{ijk}: خطای آزمایشی

یافته‌ها

در این تحقیق، وزن هفت و سی و پنج روزگی جوجه بلدرچین‌ها و میزان بیان ژن IGF-I در سن ۳۵ روزگی دو گروه سنگین‌وزن و سبک‌وزن هر دو نژاد تعیین شد. برای مشاهده کیفیت RNA استخراج شده این ژن از دستگاه اسپکتوفتومتر در حالت A260/A280 استفاده شد که برای نمونه‌ها عدد بین ۲- ۱/۷۶ نشان داد و نمونه‌هایی که در این محدوده قرار نداشتند حذف و نمونه تکرار شد. این عدد نشانگر کیفیت مناسب RNA های استخراجی نشان داد. برای حذف توالی‌های غیراختصاصی ژن کنترل (β-actin) و هدف (IGF-I) از شیب دمایی استفاده و بهترین دما برای اتصال پرایمرها ۵۶ درجه سانتی‌گراد تعیین شد پس از آن مقداری از محصولات PCR تولیدی روی ژل آگارز ۱ درصد برای بررسی کمیت و کیفیت قرار داده شد. برای ژن IGF-I تنها یک باند در محدوده 139bp و برای ژن β-actin یک باند 136bp بدون آلودگی مشاهده شد که صحت و دقت آزمایش‌ها و محصولات PCR نشان داد. واکنش Real Time

PCR برای ژن هدف و کنترل در دو گروه (سبک و سنگین) هر دو نژاد انجام شد. میزان بیان ژن گروه‌ها با استفاده از تغییر نور فلورسنت تعیین که در شکل ۲ مشاهده می‌شود.



شکل ۲. بیان ژن IGFI در وزن‌های سنگین بلدرچین نژادهای ژاپنی و مانچوری (mh,ch) و سبک این دو نژاد (ml,cl) در عضله سینه

هر کدام از نمونه ها در یک سیکل میزان شدت نور از حد آستانه بالاتر رفت که همان CT یا دما آستانه را نشان داد. نتایج به دست آمده از این واکنش‌های Real Time PCR بیانگر آن است که وزن به دست آمده گوشت سینه، وزن لاشه و میزان بیان ژن IGF-I در بلدرچین نژاد مانچوری و بلدرچین نژاد ژاپنی با هم رابطه مستقیم دارند و با افزایش وزن این صفات بیان ژن IGF-I افزایش یافته که در جدول ۳ نشان داده است.

جدول۳. میانگین حداقل مربعات بیان ژن IGF-I، وزن بدن و چند صفت مرتبط با آن در دو وزن متفاوت بلدرچین مانچوریا و ژاپنی

متغیرها	سبک‌وزن ژاپنی	سنگین‌وزن ژاپنی	سنگین‌وزن منچوریا	سبک‌وزن منچوریا
بیان ژن IGF-I در عضله سینه	۰/۷۲^{d}	۵/۵۷^{b}	۷/۰۱^{a}	۱/۸۷۵^{c}
وزن هفت‌روزگی	۳۹/۸^{c}	۵۴/۳^{b}	۶۲/۴۳^{a}	۴۲/۵^{c}
وزن عضله سینه	۲۵/۱۹^{b}	۳۲/۱۸^{a}	۳۵/۱^{a}	۲۷/۱۲^{b}
وزن زنده	۱۹۴/۶۳^{d}	۳۱۵/۲۷^{b}	۳۳۵/۷۲^{a}	۲۱۰/۸۱^{c}
درصد لاشه	۷۰/۱۲^{b}	۷۵/۱۳^{a}	۷۷/۸^{a}	۷۲/۴^{b}
وزن لاشه	۱۳۶/۴۷^{d}	۲۳۶/۸۶^{b}	۲۶۱/۱۹^{a}	۱۵۲/۶۲^{c}

میانگین‌ها با حروف مختلف تفاوت معنی داری دارند.($P<0.05$)

و مقدار بیان ژن IGF-I در هر چهار گروه (گروه‌های سبک، سنگین وزن هر دو نژاد) تفاوت داشت که در جدول ۴ مشاهده می‌شود.

جدول ۴. میزان بیان ژن IGF-I در عضله سینه دو گروه وزن سنگین و سبک بلدرچین مانچوریا و ژاپنی

ژن	P(H1)	بیان	بازده واکنش
		۱/۰۰۰	۰/۹۹۶
بلدرچین مانچوریا سبک	۰/۵۳۸	۱/۸۷۵	۰/۹۹۵
بلدرچین مانچوری سنگین	۰/۰۰۴	۷/۰۱۴	۰/۹۹۷
بلدرچین ژاپنی سبک	۰/۸۲۶	۰/۷۲۳	۰/۹۹۴
بلدرچین ژاپنی سنگین	۰/۰۴۴	۵/۵۷۶	۰/۹۹۵

بیان ژن IGF-I در گروه های سنگین وزن دو نژاد بیشتر از دو گروه سبک وزن مشاهده شد ($P<0.05$) . وزن ۷ و ۳۵ روزگی در نژاد مانچوریا ببیشتر از نژاد ژاپنی مشاهده شد، همچنین در گروه سبک وزن بلدرچین ژاپنی افزایش وزن، درصد لاشه، وزن سینه و وزن نهایی نسبت به سایر گروها وزن کمتری داشتند ($P<0.05$). علاوه بر این با توجه به نتایج بدست آمده، تمامی صفات مورد بررسی در دو گروه سبک و سنگین دو نژاد تفاوت داشت. بین گروه‌های سنگین وزن و گروه‌های سبک وزن دو نژاد نیز تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P<0.05$). در بلدرچین‌های با وزن بیشتر مقدار بیان ژن IGF-I بیشتری مشاهده شد وکه می تواند یکی از عوامل این تفاوت، ناشی از عملکرد IGF-I باشد که باعث تنظیم رشد ماهیچه‌ها و سوخت‌وساز بدن می‌شود [۳; ۷]. در بلدرچین‌های با سرعت رشد بیشتر، بیان ژن IGF-I بیشتر از بلدرچین‌های با سرعت رشد کمتر مشاهده شد [۱۷]. یکی از عوامل افزایش سرعت رشد بلدرچین‌هایی که در آنها مقدار بیان ژن IGF-I بیشتر مشاهده شد مربوط به افزایش سنتز پروتئین خواهد بود [۷; ۱۸]. مقدار بیان ژن IGF-I زمانی که افزایش می‌یابد سرعت رشد روزانه نیز افزایش خواهد یافت [۱; ۱۵]. همچنین زمانی که سطح این هورمون کاهش می‌یابد سرعت رشد کم خواهد شد [۱۹]. از آنجاکه صفت افزایش رشد یک صفت کمی است و یک ژن تنها این صفات را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد، بنابراین ژن IGF-I می‌تواند با تنظیم سوخت‌وساز و طویل سازی آمینواسیدها و رشد ماهیچه‌ها به یک مقدار خاص باعث افزایش سرعت رشد شود و این ژن با سایر ژن‌ها می‌تواند رابطه‌های متفاوتی داشته باشد [۸]. در یک پژوهش دیگر، رابطه مثبت بین سرعت رشد و میزان رشد در جوجه گوشتی و بیان ژن IGF-I مشاهده شد [۲; ۱۲]. بیان ژن IGF-I می‌تواند یک سنجش خوب و مثبتی برای میزان رشد و نمو و سرعت رشد در این دو نژاد بلدرچین باشد [۲۰; ۲۱]. مسائل بسیار زیادی باعث تنظیم رشد می‌شود مانند میزان اسیدآمینه متیونین و عوامل تغذیه‌ای دیگر، همچنین بیان ژن در زمان‌های متفاوت دوره پرورش و میزان مواد غذایی و موارد دیگر که سبب تغییر در مقدار بیان ژنهای متفاوت می‌شوند. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی بیان این ژن در زمانهای متفاوت در طول دوره پرورش و جیره‌های متفاوت بررسی شوند. میانگین وزن ۷و سن ۳۵ روزگی در گروه سنگین‌وزن مانچوری از گروه‌های دیگر بیشتر مشاهده شد، از آنجاکه در این پژوهش مقدار بیان ژن IGF-I در بلدرچین مانچوری بیشتر از بلدرچین مشاهده شد و نیز تحقیقات پیشین ارتباط این ژن و سرعت رشد و افزایش وزن را در پرندگان دیگر مورد بررسی قرار داده‌اند؛ بنابراین یکی از عواملی که می‌تواند باعث تفاوت رشد دو نژاد بلدرچین شود مقدار بیان ژن IGF-I است. همچنین در مطالعات قبلی رابطه سرعت رشد و میزان RNA پیامبر IGF-I نشان داد با افزایش این RNA میزان سرعت رشد نیز افزایش خواهد یافت.

بحث و نتیجه‌گیری

بنابراین چنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بیان ژن IGF-I که یک ژن عمده است روی صفت افزایش وزن و سایر صفات مرتبط به وزن در بلدرچین تأثیر خواهد داشت. وزن هفت روزگی می‌تواند رابطه مثبت با بیان ژن IGFI داشته باشد که بیان این ژن می تواند باعث افزایش بیشتر وزن و درصد لاشه در سن کشتار بلدرچین شود. این ژن در نژاد

بلدرچین مانچوریا نسبت به بلدرچین ژاپنی بیان بیشتری داشت و وزن کشتار آنها نیز بیشتر مشاهده شد؛ بنابراین با بررسی بیان ژن‌های عمده دیگر و ارتباط آنها با ژن IGF-I روی بلدرچین، می توان از آن بعنوان یک عامل انتخاب برای برنامه‌های اصلاح نژادی در بلدرچین استفاده کرد همچنین با بررسی سایر صفات مرتبط با وزن مانند ضریب تبدیل و مصرف خوراک در این دو نژاد بلدرچین، بهترین نژاد را برای پرورش بلدرچین جهت تولید گوشت انتخاب کرد.

References

[1] Gasparino, E., Guimarães, S., Neto, A. O., Martins, E., Lopes, P., Batista, E., & Vesco, A. (2012). The effect of glycerol on mRNA expression of growth hormone, insulin-like growth factor, and mitochondrial breast muscle genes of Japanese quail. *British poultry science*, *53*(4), 497-507. https://doi.org/10.1080/00071668.2012.716507

[2] Lei, M., Nie, Q., Peng, X., Zhang, D., & Zhang, X. (2005). Single nucleotide polymorphisms of the chicken insulin-like factor binding protein 2 gene associated with chicken growth and carcass traits. *Poultry Science*, *84*(8), 1191-1198. https://doi.org/10.1093/ps/84.8.1191

[3] Sjögren, K., Liu, J.-L., Blad, K., Skrtic, S., Vidal, O., Wallenius, V., LeRoith, D., Törnell, J., Isaksson, O., Jansson, J.-O., & Ohlsson, C. (1999). Liver-Derived Insulin-Like Growth Factor I (IGF-I) Is the Principal Source of IGF-I in Blood but Is Not Required for Postnatal Body Growth in Mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *96*(12), 7088-7092. https://doi.org/10.1073/pnas.96.12.7088

[4] Willemsen, H., Swennen, Q., Everaert, N., Geraert, P.-A., Mercier, Y., Stinckens, A., Decuypere, E., & Buyse, J. (2011). Effects of dietary supplementation of methionine and its hydroxy analog DL-2-hydroxy-4-methylthiobutanoic acid on growth performance, plasma hormone levels, and the redox status of broiler chickens exposed to high temperatures. *Poultry Science*, *90*(10), 2311-2320.

[5] Yakar, S., Liu, J. L., Stannard, B., Butler, A., Accili, D., Sauer, B., & LeRoith, D. (1999). Normal growth and development in the absence of hepatic insulin-like growth factor I. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *96*(13), 7324-7329. https://doi.org/10.1073/pnas.96.13.7324

[6] De Antonio, J. (2010). *Effect of temperature and feed restriction on performance, carcass composition and expression patterns of genes of the somatotrophic axis in broilers* [Master Dissertation, Universidade Estadual Paulista, Faculty of Agrarian and Veterinary Sciences]. Jaboticabal, São Paulo ,Brazil. https://repositorio.unesp.br/handle/11449/96608

[7] Wen, C., Jiang, X., Ding, L., Wang, T., & Zhou, Y. (2017). Effects of dietary methionine on breast muscle growth, myogenic gene expression and IGF-I signaling in fast-and slow-growing broilers .*Scientific reports*, *7*(1), 1-7. https://www.nature.com/articles/s41598-017-02142-z

[8] Genchev, A., Mihaylova, G., Ribarski, S., Pavlov, A., & Kabakchiev, M. (2008). Meat quality and composition in Japanese quails. *Trakia Journal of Sciences*, *6*(4), 72-82. http://www.uni-sz.bg/tsj/TJS-Vol.6%20N4%202008/Genchev_kachestvoEn.pdf

[9] Oğuz, İ., Altan, Ö., Kirkpinar, F., & Settar, P. (1996). Body weights, carcase characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcase in two lines of Japanese quail (Coturnix coturnix japonica), unselected and selected for four week body weight. *British poultry science*, *37*(3), 579-588. https://doi.org/10.1080/00071669608417888

[10] Beccavin, C., Chevalier, B., Cogburn, L., Simon, J., & Duclos, M .J. (2001). Insulin-like growth factors and body growth in chickens divergently selected for high or low growth rate. *Journal of Endocrinology*, *168*(2), 297-306.

[11] Berishvili, G., Shved, N., Eppler, E., Clota, F., Baroiller, J. F., & Reinecke, M. (2006). Organ-specific expression of IGF-I during early development of bony fish as revealed in the tilapia, Oreochromis niloticus, by in situ hybridization and immunohistochemistry: indication for the particular importance of local IGF-I. *Cell Tissue Research*, *325*(2), 287-301. https://doi.org/10.1007/s00441-005-0133-9

[12] Guernec, A., Berri, C., Chevalier, B., Wacrenier-Cere, N., Le Bihan-Duval, E., & Duclos, M. J. (2003). Muscle development, insulin-like growth factor-I and myostatin mRNA levels in chickens selected for increased breast muscle yield. *Growth Hormone IGF Research*, *13*(1), 8-18. https://doi.org/10.1016/s1096-6374 (02)00136-3

[13] Edgar, R. (2004). Muscle: multiple with high accuracy and high throughput. Gene runner 4.0. 9.68 beta. *Nucleic Acids Research*, *32*(5), 1792-1797. https://doi.org/1093/nar/gkh340

[14] Bottje, W. G., & Carstens, G. E. (2009). Association of mitochondrial function and feed efficiency in poultry and livestock species. *Journal of Animal Science*, *87*(14 Suppl), E48-63. https//:doi.org/10.2527/jas.2008-1379

[15] Duclos, M. J. (2005). Insulin-like growth factor-I (IGF-1) mRNA levels and chicken muscle growth. *Journal Physiol Pharmacol*, *56* (Suppl 3), 25-35.

[16] Pfaffl, M. W., Horgan, G. W., & Dempfle, L. (2002). Relative expression software tool (REST) for group-wise comparison and statistical analysis of relative expression results in real-time PCR. *Nucleic Acids Research*, *30*(9), e36. https://doi.org/10.1093/nar/30.9.e36

[17] Zhou, H., Mitchell, A. D., McMurtry, J. P., Ashwell, C. M., & Lamont, S. J. (2005). Insulin-like growth factor-I gene polymorphism associations with growth, body composition, skeleton integrity, and metabolic traits in chickens1. *Poultry Science*, *84*(2), 212-219. https://doi.org/10.1093/ps/84.2.212

[18] Butler, A. A., & LeRoith, D. (2001). Minireview: tissue-specific versus generalized gene targeting of the igf1 and igf1r genes and their roles in insulin-like growth factor physiology. *Endocrinology*, *142*(5), 1685-1688. https://doi.org/10.1210/endo.142.5.8148

[19] Velloso, C. P. (2008). Regulation of muscle mass by growth hormone and IGF-I. *British Journal of Pharmacology*, *154*(3), 557-568. https://doi.org/10.1038/bjp.2008.153

[20] Boomgaardt, J., & Baker, D. H. (1973). Effect of age on the lysine and sulfur amino acid requirement of growing chickens. *Poultry Science*, *52*(2), 592-597. https://doi.org/10.3382/ps.0520592

[21] Parvin, R., Mandal, A. B., Singh, S. M., & Thakur, R. (2010). Effect of dietary level of methionine on growth performance and immune response in Japanese quails (Coturnix coturnix japonica). *Journal Science Food Agriculture*, *90*(3), 471-481. https://doi.org/10.1002/jsfa.3841