

## تأثیر انتخاب واگرا برای وزن ۴ هفتگی بر فراسنجه‌های منحنی رشد و اجزای لاشه بلدرچین ژاپنی

حمید بیگی<sup>۱</sup>، عباس پاکدل<sup>۲\*</sup> و محمد مرادی شهربابک<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
(تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۸ - تاریخ تصویب: ۸۹/۱۱/۲۰)

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر انتخاب واگرای کوتاه‌مدت برای وزن ۴ هفتگی بر روند رشد و اجزای لاشه بلدرچین ژاپنی انجام گردید. لاین‌های مختلف بلدرچین ژاپنی اعم از لاین سنگین وزن (HW)، لاین سبک وزن (LW) و لاین شاهد در طی ۷ نسل انتخاب برای صفت وزن ۴ هفتگی ایجاد شدند. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که وزن بدن بلدرچین‌های لاین HW از سن ۱۱ روزگی به بعد بیشتر از لاین شاهد و از سن ۶ روزگی به بعد بیشتر از لاین LW بود ( $P < 0/05$ ). همچنین سرعت رشد سه لاین از سن ۴ روزگی به بعد با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ ). به منظور بررسی تغییرات ایجاد شده در اجزای لاشه بلدرچین‌ها، تفکیک لاشه در دو سن ۳۲ و ۴۲ روزگی انجام گرفت. نتایج حاصل نشان داد که در هر دو سن، بلدرچین‌های لاین HW به طور معنی‌داری نسبت به لاین LW از وزن لاشه، ران، قلب، ریه، کبد، روده کوچک و همچنین از ابعاد سینه (وزن، طول و عمق) بیشتری برخوردار بودند ( $P < 0/05$ ). در مقایسه با لاین شاهد نیز، وزن اجزای لاشه بلدرچین‌های لاین HW به طور معنی‌داری بیشتر بود ( $P < 0/05$ ). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که انشعاب لاین‌های تحت انتخاب در جهت افزایش یا کاهش وزن ۴ هفتگی از لاین شاهد بلافاصله پس از هچ آغاز می‌گردد. بنابراین این نوع انتخاب می‌تواند در کوتاه‌مدت منجر به تغییر الگوی رشد و صفات لاشه در بلدرچین‌های تحت انتخاب گردد.

**واژه‌های کلیدی:** انتخاب واگرا، بلدرچین ژاپنی، منحنی رشد، اجزای لاشه.

### مقدمه

در گله‌های والد شده است. امروزه از بلدرچین ژاپنی به دلیل هزینه نگهداری اندک، مقاومت به بیماری‌ها و فاصله نسلی کوتاه (فقط ۳۵ روز)، به عنوان منبع غذایی با ارزش و همچنین مدل آزمایشی مناسب جهت مطالعات طیور استفاده می‌گردد. Marks (1990) گزارش نمود که فراسنجه‌های ژنتیکی صفات رشد در بلدرچین‌های ژاپنی به طور قابل توجهی مشابه با جوجه‌های گوشتی است. در نتیجه انتخاب در جهت افزایش وزن ۴ هفتگی بلدرچین‌های ژاپنی، تغییر

انتخاب دراز مدت برای سرعت رشد بالا در جوجه‌های گوشتی به شدت بازدهی تولید گوشت در طیور را به ویژه با کاهش سن کشتار در سنین پایین تر افزایش داده است. کاهش تدریجی سن انتخاب در جوجه‌های گوشتی (به طور متوسط یک روز در هر سال در طی ۳۰ سال گذشته) منجر به ایجاد محدودیت‌های فیزیولوژیکی بسیاری از جمله چاقی همراه با سندرم مرگ ناگهانی در طی دوره رشد و مشکلات تولیدمثلی

دوره آزمایش غذا و آب به صورت آزاد<sup>۱</sup> در اختیار بلدرچین‌ها قرار داده شد. بلدرچین‌ها از سن سه روزگی شماره بال خورده و از سن ۴ روزگی وزن کشی انفرادی آنها آغاز گردید. وزن کشی بلدرچین‌ها تا سن ۲۱ روزگی بصورت روزانه ادامه یافت، و سپس وزن کشی بلدرچین‌ها فقط در سنین ۲۴، ۲۸، ۳۲، ۳۵ و ۴۲ روزگی صورت گرفت.

به منظور بررسی و توصیف الگوی رشد بلدرچین‌های هر یک از سه لاین مورد بررسی از فرانسجه‌های تابع Richards (1959) استفاده گردید که شکل کلی این مدل به شرح ذیل می‌باشد:

$$y_t = A[1 + b \exp(-Kt)]^{1/n}$$

در مدل فوق  $n > -1$ ،  $n \neq 0$  و  $k > 0$  است. همچنین  $y_t$  در این مدل وزن پرنده در سن  $t$ ،  $A$  وزن بلوغ جسمی هنگامی که  $t$  به سمت  $\infty$  میل می‌کند، که به طور کلی متوسط وزن بدن در زمان بلوغ جسمی است و مستقل از تغییرات وزن بدن در اثر تغییرات محیط خارجی می‌باشد،  $b$  ضریب ثابت تابع بوده و فاقد تفسیر بیولوژیکی خاصی است،  $K$  سرعت تغییرات خطی تابع لگاریتمی بلوغ جسمی در واحد زمان یا شاخص بلوغ است. این شاخص نرخ بلوغ جسمی را در منحنی رشد برآورد می‌کند، به عبارت دیگر این شاخص سرعت دست یافتن به  $A$  می‌باشد.  $n$  پارامتر شکل می‌باشد که تعیین کننده جایگاه نقطه عطف در منحنی رشد است و این پارامتر درجه بلوغ جسمی را در نقطه عطف منحنی رشد نشان می‌دهد. در این تابع، وزن بدن ( $y^*$ ) و سن ( $t^*$ ) در نقطه عطف منحنی رشد توسط روابط زیر محاسبه می‌گردد:

$$y_t = \frac{1}{k} \ln \left| \frac{n}{b} \right|$$

$$y^* = \frac{A}{\sqrt[n]{n+1}}$$

متوسط سرعت رشد در طی دوره رشد برحسب گرم در روز نیز از رابطه ذیل محاسبه گردید:

$$v = \frac{Ak}{2(n+2)}$$

در الگوی رشد (Anthony et al., 1991; Leclerq et al., 1989; Marks, 1978; Marks, 1990; Oguz et al., 1996)، عملکرد تولید مثلی (Marks, 1980) و ترکیبات لاشه (Kawahara & Saito, 1976; Marks, 1990; Oguz et al., 1996) گزارش شده است. بر اساس آزمایشات صورت گرفته، تجمع چربی حفره بطنی در طی مرحله رشد افزایشی (فاصله بین هج تا نقطه عطف منحنی رشد) بیشترین مقدار می‌باشد (Marks, 1990; Oguz et al., 1996)، و بنابراین ادامه روند انتخاب در جهت افزایش رشد منجر به افزایش چاقی در بلدرچین‌های ژاپنی خواهد شد. با توجه به این نکته که انتخاب در جهت افزایش سرعت رشد و افزایش وزن در بلدرچین ژاپنی به ویژه در ایران در مراحل ابتدایی کار قرار دارد لازم است به منظور پیشگیری از اثرات جانبی و نامطلوب ناشی از انتخاب برای افزایش سرعت رشد و کاهش سن کشتار بلدرچین، بررسی کاملی در خصوص ارتباط بین صفات مرتبط با رشد و صفات مرتبط با شایستگی، ترکیب لاشه و سایر صفات حائز اهمیت در این سویه در دست اصلاح، صورت گیرد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر انتخاب واگرا برای وزن ۴ هفتگی بر روند رشد و اجزای لاشه بلدرچین ژاپنی بوده است.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه که در محل ایستگاه تحقیقات پرديس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام گردید، از یک لاین شاهد (C) و دو لاین بلدرچین ژاپنی که به مدت ۷ نسل و به صورت واگرا برای افزایش و کاهش وزن ۴ هفتگی (به ترتیب لاین‌های HW و LW) تحت انتخاب قرار گرفته بودند، استفاده شد. تعداد ۴۵۰ تخم از هر لاین جمع آوری و حداکثر پس از ۴ روز نگهداری در دمای ۲۲ درجه سانتی گراد، تخمها به دستگاه ستر منتقل گردیدند. در زمان هج تعداد ۱۳۴ پرنده از لاین HW، ۲۳۹ پرنده از لاین LW و ۲۰۱ پرنده از لاین شاهد گرفته و پس از وزن کشی به صورت گروهی بر روی بستر انتقال داده شد. جوجه‌ها از روز اول تحت شرایط کنترل شده از نظر دما و تهویه قرار گرفته و رژیم غذایی آنها بر اساس جیره استاندارد تهیه گردید. در طی

HW نسبت به لاین شاهد به طور معنی‌داری از متوسط سرعت رشد، حداکثر سرعت رشد، وزن بدن در نقطه عطف و وزن بلوغ جسمی بیشتری برخوردار بوده‌اند ( $P < 0.05$ ). در مقایسه با لاین LW، بلدرچین‌های لاین HW از سن ۴ روزگی تا پایان دوره رشد، از سرعت رشد، متوسط افزایش وزن روزانه، حداکثر افزایش وزن روزانه، وزن بدن در نقطه عطف و وزن بلوغ جسمی بیشتری برخوردار بوده‌اند ( $P < 0.05$ ). در مقایسه با لاین شاهد نیز بلدرچین‌های لاین LW به طور معنی‌داری از سرعت رشد و وزن بدن کمتری در طی فاصله زمانی ۴ تا ۴۲ روزگی برخوردار بوده‌اند ( $P < 0.05$ ). همچنین متوسط سرعت رشد، حداکثر سرعت رشد، وزن بدن در نقطه عطف و وزن بلوغ جسمی بلدرچین‌های لاین LW نیز در مقایسه با لاین شاهد به طور معنی‌داری کمتر بوده است ( $P < 0.05$ ).

**ویژگی‌های لاشه (وزن و بازده):** خصوصیات لاشه لاین‌های مختلف در دو سن ۳۲ و ۴۲ روزگی در جدول ۲ ارائه شده است. بلدرچین‌های لاین HW در مقایسه با لاین شاهد و لاین LW به طور معنی‌داری از لاشه سنگین‌تری برخوردار بوده‌اند ( $P < 0.01$ )، اما از نظر بازده لاشه بین سه لاین تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد ( $P < 0.01$ ). وزن لاشه بلدرچین‌ها در لاین LW به طور معنی‌داری کمتر از لاین شاهد بود، اما بازده لاشه این گروه تنها در سن ۳۲ روزگی کمتر از لاین شاهد ( $P < 0.05$ ) می‌باشد.

**ابعاد سینه:** بلدرچین‌های لاین HW در هر دو سن ۳۲ و ۴۲ روزگی وزن، عمق و طول سینه بیشتری در مقایسه با بلدرچین‌های لاین LW داشتند، اما عرض سینه آنها تنها در سن ۴۲ روزگی بیشتر از LW بود ( $P < 0.05$ ). در مقایسه با لاین شاهد نیز بلدرچین‌های لاین HW در هر دو سن از عمق سینه بیشتری برخوردار بودند، اما وزن و عرض سینه آنها تنها در سن ۴۲ روزگی بیشتر بود ( $P < 0.05$ ). بلدرچین‌های لاین LW نیز در مقایسه با لاین شاهد در هر دو سن عمق و وزن سینه کمتری داشتند ( $P < 0.01$ )، لیکن دو گروه از نظر عرض سینه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند.

**وزن ران:** در مقایسه با لاین شاهد بلدرچین‌های لاین HW به طور معنی‌داری از وزن ران بیشتر

به منظور یافتن شاخصی برای بهبود نسبت وزن سینه به کل لاشه تعداد ۴۰ قطعه بلدرچین از هر یک از لاین‌های LW، HW و شاهد در سنین ۳۲ روزگی (آغاز بلوغ جنسی) و ۴۲ روزگی (سن کشتار) به صورت تصادفی انتخاب و عمق سینه آنها توسط سوزن مدرج و کولیس اندازه‌گیری گردید. بلدرچین‌های انتخابی پس از وزن کشی و اعمال ۳ ساعت گرسنگی (به منظور تخلیه دستگاه گوارش)، خونگیری و کشتار شدند. پس از کشتار و پرکنی بلدرچین‌ها، وزن لاشه (شکم پر)، چربی حفره بطنی، وزن کبد، سنگدان، بیضه‌ها و تخمدان‌های هر پرنده به صورت انفرادی و با استفاده از ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. سپس ران و سینه از لاشه تفکیک، توزین و طول و عرض سینه هر پرنده با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری گردید.

جهت تجزیه و تحلیل پارامترهای منحنی رشد از مدل آماری ۱ و جهت تجزیه و تحلیل صفات لاشه از مدل آماری ۲ استفاده شد.

مدل آماری (۱)

$$\beta_{ijk} = \mu + L_i + S_j + LS_{ij} + e_{ijk}$$

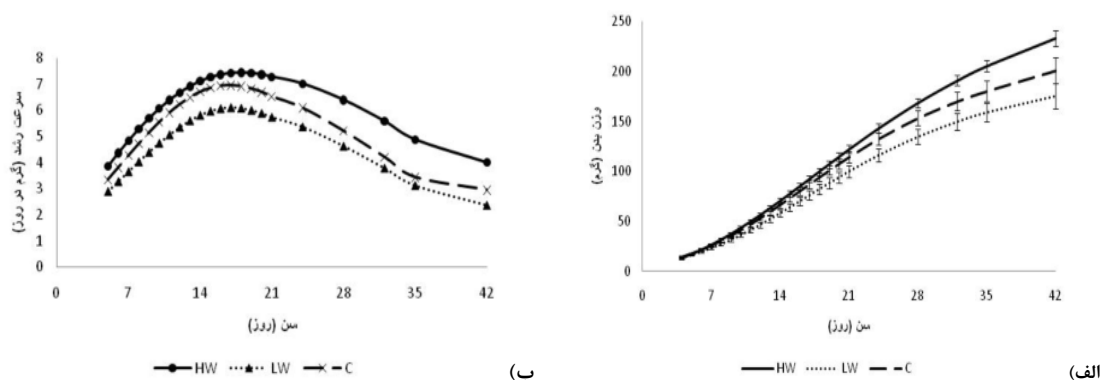
مدل آماری (۲)

$$Y_{ijk} = \mu + L_j + S_i + LS_{ij} + b_{ij}(w_{ijk}) + e_{ijk}$$

در مدل‌های فوق  $\mu$ ، میانگین؛  $\beta_{ijk}$ ، پارامتر k ام تابع رشد در لاین i ام و جنس ز ام؛  $L_i$ ، اثر لاین i ام؛  $S_j$ ، اثر جنس j ام،  $LS_{ij}$ ، اثر متقابل لاین و جنس؛  $w_{ijk}$  وزن لاشه تفکیک نشده پرنده k ام در لاین i ام و جنس j ام و  $e_{ijk}$  خطای آزمایشی می‌باشد.

## نتایج

**بررسی روند رشد لاین‌ها:** الگوی رشد بلدرچین‌ها و افزایش وزن روزانه آنها در شکل ۱ و فراسنجه‌های تابع رشد در جدول ۱ ارائه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود سرعت رشد بلدرچین‌های لاین HW از سن ۴ روزگی تا پایان دوره بیشتر از لاین شاهد بوده است که این تفاوت از سن ۱۱ روزگی تا پایان دوره رشد (۴۲ روزگی) بسیار مشهود است ( $P < 0.05$ ). همان‌طور که در جدول ۱ نیز نشان داده شده است، بلدرچین‌های لاین



شکل ۱- الف) الگوی رشد لاین‌های تحت انتخاب و گروه شاهد،  
ب) سرعت رشد لاین‌های تحت انتخاب و گروه شاهد

جدول ۱- مقادیر فراسنجه‌های منحنی رشد در لاین‌های مختلف و مقایسه این فراسنجه‌ها در بین لاین‌ها

لاین	HW	LW	C	تفاوت بین HW و LW	تفاوت بین HW و شاهد	تفاوت بین LW و شاهد
A	۲۷۹/۸۸	۲۱۵/۰۸	۲۲۷/۸۵	۶۴/۰۸** <sup>۱</sup>	۵۲/۰۲**	-۱۲/۷۷*
K	۰/۰۷۹	۰/۰۹۸	۰/۱۰۲	-۰/۰۱۹** <sup>۲</sup>	-۰/۰۲۳**	-۰/۰۲۲۴
N	-۰/۰۲۱	۰/۲۱	۰/۲۳۲	-۰/۲۳۵*	-۰/۲۵۳*	-۰/۰۱۸
y*	۹۵/۷۷	۸۰/۱۵	۸۶/۹۲	۱۵/۶۲**	۸/۸۴**	-۶/۷۷**
t*	۱۷/۴۷	۱۷/۵۲	۱۶/۹۹	-۰/۰۴۳	۰/۴۸	۰/۵۲
V*	۷/۵۸	۶/۴۸	۷/۱۵	۱/۰۱**	۰/۴۳*	-۰/۶۶**
V	۵/۱۸	۴/۲۴	۴/۸۷	۰/۹۳۸**	۰/۳*	-۰/۶۳۳**

\* وجود اختلاف معنی‌دار در بررسی تفاوت‌های بین لاین‌ها در سطح آماری ۰/۰۱  
<sup>۲</sup> وجود اختلاف معنی‌دار در بررسی تفاوت‌های بین لاین‌ها در سطح آماری ۰/۰۵  
<sup>۳</sup> متوسط سرعت رشد در طی دوره رشد

جدول ۲- توصیف آماری برخی از صفات لاشه در لاین‌های مختلف و مقایسه این صفات در بین لاین‌ها در سنین ۳۲ و ۴۲ روزگی

شاهد	سن ۴۲ روزگی		سن ۳۲ روزگی		شاهد	
	LW	HW	LW	HW		
۲۱۱/۴۵±۲۲/۰۷ <sup>c</sup>	۱۸۳/۵۲±۲۰/۵ <sup>b</sup>	۲۲۳/۴±۲۲/۷ <sup>a</sup>	۱۷۱±۱۷/۳ <sup>c</sup>	۱۵۰/۸۷±۲۳/۷ <sup>b</sup>	۱۹۲±۱۸/۳ <sup>a</sup>	وزن بدن (گرم)
۱/۷۳±۰/۱۶ <sup>c</sup>	۱/۵۸±۰/۱۵ <sup>b</sup>	۱/۸۲±۰/۱۶ <sup>a</sup>	۱/۳۴±۰/۱۵ <sup>c</sup>	۱/۲۲±۰/۱۸ <sup>b</sup>	۱/۴۵±۰/۱۷ <sup>a</sup>	عمق سینه (cm)
۱۶۴/۰۶±۱۵/۹۸ <sup>c</sup>	۱۴۰/۱۱±۱۶/۱۷ <sup>b</sup>	۱۷۶/۵۶±۱۵/۳۳ <sup>a</sup>	۱۴۹/۰۷±۱۵/۳۳ <sup>c</sup>	۱۳۱/۳۴±۲۲/۳۶ <sup>b</sup>	۱۶۵/۸±۱۶/۸۴ <sup>a</sup>	وزن لاشه (گرم)
۳۱/۸±۳/۶ <sup>c</sup>	۲۷/۴۵±۳/۱ <sup>b</sup>	۳۵/۴۸±۶/۰۴ <sup>a</sup>	۲۶/۷۵±۳/۷ <sup>c</sup>	۲۳/۲۷±۴/۵ <sup>b</sup>	۲۹/۹۸±۴/۴ <sup>a</sup>	وزن ران (گرم)
۱/۵۸±۰/۴۱ <sup>c</sup>	۱/۳۱±۰/۱۹ <sup>b</sup>	۱/۸±۰/۳۶ <sup>a</sup>	۱/۱۹±۰/۱۹ <sup>ca</sup>	۰/۹۸±۰/۲۲ <sup>b</sup>	۱/۲۴±۰/۲۶ <sup>a</sup>	وزن قلب (گرم)
۲/۳±۰/۵۸ <sup>c</sup>	۱/۹۳±۰/۵۲ <sup>b</sup>	۲/۲۶±۰/۴۴ <sup>a</sup>	۲/۲۱±۰/۴۱ <sup>ca</sup>	۲/۰۱±۰/۴۹ <sup>b</sup>	۲/۲۳±۰/۳۶ <sup>a</sup>	وزن ریه (گرم)
۴/۶۴±۱/۳۱ <sup>c</sup>	۳/۶۶±۰/۷۸ <sup>b</sup>	۴/۶۴±۰/۹۷ <sup>a</sup>	۴/۱۲±۰/۷۳ <sup>b</sup>	۳/۸۴±۰/۸ <sup>b</sup>	۴/۵۶±۰/۷۲ <sup>a</sup>	وزن کبد (گرم)
۶/۰۴±۱/۷۲ <sup>c</sup>	۵/۴۱±۱/۱۷ <sup>b</sup>	۷/۰۳±۱/۸۱ <sup>a</sup>	۷/۲۳±۱/۲۴ <sup>ca</sup>	۵/۹۹±۱/۲۵ <sup>b</sup>	۷/۳۶±۱/۵۷ <sup>a</sup>	وزن روده کوچک
۰/۸۹±۰/۵۷ <sup>a</sup>	۰/۷۴±۰/۱۱ <sup>a</sup>	۰/۸۲±۰/۲۳ <sup>a</sup>	۰/۷۶±۰/۲۳ <sup>a</sup>	۰/۷۵±۰/۶۷ <sup>a</sup>	۰/۷۶±۰/۱۴ <sup>a</sup>	وزن پیش معده
۴/۴۳±۱/۰۵ <sup>b</sup>	۴/۱۱±۰/۷ <sup>b</sup>	۴/۵۹±۰/۶۹ <sup>a</sup>	۴/۵۷±۰/۶۸ <sup>ca</sup>	۴/۰۳±۰/۵۷ <sup>b</sup>	۴/۷۱±۰/۷۳ <sup>a</sup>	وزن سنگدان
۱/۳۱±۱/۱ <sup>a</sup>	۱/۰۹±۰/۸۱ <sup>a</sup>	۱/۴۸±۱/۲۱ <sup>a</sup>	-	-	-	وزن چربی حفره بطنی
۴۸/۸۶±۹/۳ <sup>c</sup>	۴۲/۴۱±۴/۳ <sup>b</sup>	۵۳/۵۷±۶/۷۴ <sup>a</sup>	۴۲/۳۵±۵ <sup>ca</sup>	۳۵/۴۸±۶/۳۲ <sup>b</sup>	۴۴/۶۶±۵/۷۲ <sup>a</sup>	وزن سینه (گرم)
۵/۶۶±۰/۵۵ <sup>b</sup>	۵/۴۳±۰/۴۴ <sup>b</sup>	۵/۷۲±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۵/۸۱±۰/۳۶ <sup>c</sup>	۵/۶۶±۰/۳۱ <sup>b</sup>	۶/۰۳±۰/۲۴ <sup>a</sup>	طول سینه (cm)
۴/۲۶±۰/۶۸ <sup>cb</sup>	۴/۲۱±۰/۲۷ <sup>cb</sup>	۴/۵۷±۰/۴۴ <sup>a</sup>	۵/۱۸±۵/۸۲ <sup>a</sup>	۴/۰۲±۰/۳ <sup>a</sup>	۴/۲۶±۰/۳۷ <sup>a</sup>	عرض سینه
۰/۱۳۶±۰/۳ <sup>a</sup>	۰/۳۲±۰/۲۳ <sup>a</sup>	۰/۴۷±۰/۳ <sup>a</sup>	۰/۱۶±۰/۱ <sup>ba</sup>	۰/۱۲±۰/۰۵ <sup>b</sup>	۰/۲±۰/۱۴ <sup>a</sup>	وزن تخمدان‌ها
۱/۹۴±۱/۲۵ <sup>a</sup>	۱/۳۹±۱/۳۸ <sup>a</sup>	۲/۲۱±۱/۱۹ <sup>a</sup>	۰/۵۶±۰/۳۶ <sup>ca</sup>	۰/۳±۰/۲۴ <sup>b</sup>	۰/۷±۰/۴ <sup>a</sup>	وزن بیضه‌ها (گرم)
۴۹/۳۱±۶/۱۱ <sup>a</sup>	۵۰/۰۵±۲/۷ <sup>a</sup>	۵۰/۵۹±۳/۶۶ <sup>a</sup>	۴۶/۵۲±۳/۱۹ <sup>ca</sup>	۴۴/۷۱±۲/۹۳ <sup>ba</sup>	۴۵/۲۷±۳ <sup>a</sup>	بازده لاشه (درصد)

\* میانگین‌هایی که با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند دارای تفاوت‌های معنی‌دار با یکدیگر (P<۰/۰۵) می‌باشند.

انجام دادند مطابقت دارد. در تحقیق حاضر همچنین ملاحظه شد که انشعاب لاین‌ها از لاین شاهد بلافاصله پس از هج آغاز می‌گردد که این امر با نتایج مطالعات قبلی مطابقت دارد (Hyankova et al., 2001; Oguz et al., 1996).

بلدرچین‌های لاین HW از سن ۴ روزگی تا پایان دوره رشد از سرعت رشد بیشتری در مقایسه با بلدرچین‌های لاین شاهد و لاین LW برخوردار بودند ( $P < 0.05$ ). همچنین سرعت رشد لاین LW نسبت به لاین شاهد در طول دوره پرورش کمتر بود ( $P < 0.05$ ). Daren & Marks (1988) گزارش کردند که سرعت رشد در بلدرچین‌های لاین HW از زمان هج تا سن ۴ هفتگی بیشتر از لاین LW می‌باشد. همچنین آنها سرعت رشد در لاین LW را ۲ تا ۴ برابر بیشتر از لاین HW گزارش کردند. اگرچه مکانیسم عمل این تغییر دقیقاً مشخص نشده است اما این محققین ذکر نموده‌اند که درک این مکانیسم می‌تواند سرنخی برای درک مکانیسم‌های مرتبط با رشد باشد. Marks (1990) گزارش نمود که در طی ۲ هفته نخست دوره رشد، سرعت رشد در بلدرچین‌های لاین HW بیشتر از لاین LW و از سن ۴ هفتگی به بعد سرعت رشد در بلدرچین‌های لاین LW بیشتر از لاین HW می‌باشد. این محقق همچنین ذکر نمود که تغییرات ایجاد شده در الگوی رشد در اثر انتخاب از سن ۴ هفتگی تا سن بلوغ کمتر قابل تشخیص می‌باشد. Hyankova et al. (2001) گزارش کردند که متوسط افزایش وزن در لاین LW نسبت به HW از زمان هج تا سن ۱۶ روزگی بیشتر می‌باشد. به عبارت دیگر بلدرچین‌های لاین HW در ابتدا به کندی رشد می‌کنند و با وزن بدن کمتری وارد فاز خطی رشد می‌شوند و از همین رو در مقایسه با لاین LW انرژی نگهداری بیشتری در این لاین صرف رشد می‌گردد. نتایج پژوهش‌های صورت گرفته بر روی رشد بلدرچین‌های ژاپنی نیز نشان می‌دهد که در چهار هفته اول دوره پرورش سرعت رشد بلدرچین‌های لاین HW بیشتر از لاین LW (Daren & Marks, 1988; Leenstra & Pit, 1987) بوده، و از سن ۳ تا ۴ هفتگی میزان رشد در بلدرچین‌های لاین LW بیشتر از HW می‌باشد (Knizetova et al., 1991). برخی دیگر از محققین

( $P < 0.01$ ) و بلدرچین‌های لاین LW از وزن ران کمتری برخوردار بودند ( $P < 0.05$ ).

**وزن قلب، ریه و کبد:** بلدرچین‌های لاین HW در مقایسه با لاین LW از وزن قلب، کبد و ریه بیشتری برخوردار بودند ( $P < 0.05$ ). لازم به ذکر است که بین لاین‌های HW و شاهد تفاوت معنی‌داری از نظر وزن ریه مشاهده نشد. وزن قلب و ریه بلدرچین‌های لاین LW نیز به طور معنی‌داری کمتر از لاین شاهد بود ( $P < 0.05$ ). در خصوص وزن کبد تنها در سن ۴۲ روزگی بلدرچین‌های لاین LW وزن کمتری در مقایسه با گروه شاهد از خود نشان دادند ( $P < 0.01$ ).

**سیستم گوارش:** بلدرچین‌های لاین HW در مقایسه با لاین LW به طور معنی‌داری از وزن روده کوچک و سنگدان بیشتری برخوردار بودند ( $P < 0.05$ )، اما وزن پیش معده بین دو لاین تفاوت قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر نداشت. لازم بذکر است که تفاوت لاین HW در مقایسه با لاین شاهد در خصوص صفات مذکور معنی‌دار نبود.

## بحث

در مطالعات صورت گرفته بر روی بلدرچین ژاپنی نتایج متفاوتی در رابطه با وزن هج در لاین‌های مختلف گزارش شده است. برخی از محققین وزن جوجه در زمان هج را در لاین HW بیشتر از لاین LW (Marks, 1991) و برخی مقدار این صفت را در لاین‌های تحت انتخاب مشابه گزارش کرده‌اند (Hyankova et al., 2001; Oguz et al., 1996). پس از ۵ نسل انتخاب برای افزایش وزن ۴ هفتگی گزارش کردند که در زمان هج وزن بلدرچین‌های لاین HW بیشتر از لاین شاهد می‌باشد. در تحقیق حاضر وزن هج در بلدرچین‌های هر سه گروه تقریباً مشابه بود (به ترتیب در لاین‌های HW، LW و شاهد: ۸/۰۸، ۷/۵۵ و ۸/۷۶ گرم). همچنین در این مطالعه نسبت وزن در زمان هج به وزن بلوغ جسمی در بلدرچین‌های لاین شاهد ۳/۸٪ بیشتر از بلدرچین‌های لاین‌های HW و LW (به ترتیب ۳/۵ و ۲/۹ درصد) می‌باشد. این نتایج با نتایج Anthony et al. (1991) که طی ۱۲ نسل انتخاب واگرا در بلدرچین ژاپنی به منظور افزایش و کاهش وزن ۸ هفتگی انتخاب

گروه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت، اما بلدرچین‌های لاین HW به طور معنی‌داری از لاشه سنگین تری نسبت به لاین‌های شاهد و LW برخوردار بودند. لاشه بلدرچین‌های لاین LW نیز سبک تر از لاین شاهد بود ( $P < 0.05$ ) (Oguz et al., 1996) گزارش کردند که علی‌رغم بالاتر بودن وزن لاشه لاین HW در مقایسه با لاین شاهد، بازده لاشه در هر دو لاین و در هر دو جنس با یکدیگر مشابه بوده است.

با توجه به جثه کوچک بلدرچین، ران و سینه این پرنده از ارزشمندترین قسمت‌های لاشه آن به حساب می‌آیند. افزایش وزن ران و سینه همراه با افزایش وزن لاشه، مطلوب می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بلدرچین‌های لاین HW به طور معنی‌داری وزن ران و سینه بیشتری نسبت به بلدرچین‌های لاین LW دارند ( $P < 0.05$ ) (Oguz et al., 1996) وزن و ارتفاع سینه و همچنین وزن ران را در بلدرچین‌های گروه HW نسبت به لاین شاهد بیشتر گزارش کرده اند ( $P < 0.01$ ). کبد ارگان اصلی سنتز چربی در طیور می‌باشد. در این مطالعه بلدرچین‌های لاین HW در مقایسه با لاین LW وزن کبد بیشتری داشتند ( $P < 0.05$ ) که این نتایج با نتایج حاصل از سایر مطالعات انجام شده در این زمینه مطابقت دارد (Kawahara & Saito, 1976; Maeda et al., 1986) در مطالعه حاضر همبستگی مثبت و معنی‌داری بین وزن کبد و وزن بدن در هر سه گروه ملاحظه شد ( $P < 0.01$ )، که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد (Kawahara & Saito, 1976; Maeda et al., 1986).

#### نتیجه‌گیری

توجه یک جانبه به افزایش سرعت رشد در جوجه‌های گوشتی منجر به بروز عوارض نامطلوب و گسترده‌ای در این صنعت شده است. با توجه به اطلاعات ارائه شده در این تحقیق می‌توان چنین نتیجه گرفت که انتخاب واگرا در کوتاه‌مدت منجر به تغییر الگوی رشد و صفات لاشه در بلدرچین‌ها خواهد شد. با توجه به این مطلب که انتخاب در جهت افزایش سرعت رشد و افزایش وزن در سویه بلدرچین ژاپنی به ویژه در ایران در مراحل ابتدایی کار قرار دارد، لازم است با در نظر گرفتن شاخص انتخاب اقتصادی که در آن علاوه بر وزن ۴

افزایش سرعت رشد در لاین HW نسبت به لاین LW و لاین شاهد را در طی ۱۴ روز اول دوره پرورش گزارش کرده‌اند (Marks, 1978, 1990). افزایش سرعت رشد گروه انتخاب شده نسبت به لاین شاهد در جوجه‌های گوشتی نیز مشاهده شده است (Marks 1980; Ricklefs, 1985). که این امر منجر به انتقال نقطه عطف منحنی رشد به سنین پایین تر شده است (Marks, 1990). به عبارت دیگر انتخاب برای وزن کمتر در سنین پایین تر منجر به افزایش دوره رشد همراه با افزایش وزن کمتر و انتقال نقطه عطف به سنین بالاتر می‌باشد (Anthony et al., 1996).

در مطالعه حاضر بین بلدرچین‌های سه لاین HW، LW و شاهد (بدون تفکیک جنس) تفاوت معنی‌داری از نظر سن رسیدن به نقطه عطف ملاحظه نشد. اما بلدرچین‌های لاین HW به طور معنی‌داری در نقطه عطف سنگین‌تر از لاین‌های LW و شاهد بودند. از طرفی بلدرچین‌های لاین LW نیز در این نقطه از منحنی رشد به طور معنی‌داری سبک‌تر از دو گروه دیگر بودند ( $P < 0.01$ ). نسبت وزن بدن در نقطه عطف به وزن بلوغ جسمی نیز در بلدرچین‌های لاین HW به طور معنی‌داری کمتر از بلدرچین‌های لاین LW (۳۸٪) و لاین شاهد (۳۹٪) بود ( $P < 0.01$ ) (Anthony et al., 1991) گزارش کردند که بلدرچین‌های لاین HW نسبت به لاین شاهد حدود ۱ روز زودتر (۱۶/۱ روزگی در مقایسه با ۱۷ روزگی) به نقطه عطف منحنی رشد دست می‌یابند، این در حالی است که این سن در لاین LW نسبت به لاین شاهد تقریباً ۹ (۲۶/۵ روزگی) روز دیرتر اتفاق خواهد افتاد. در این مطالعه نسبت وزن بدن در نقطه عطف منحنی رشد به وزن بلوغ جسمی در لاین HW بیشترین (۳۷/۳ درصد) و در لاین LW کمترین (۳۴ درصد) میزان بود. همچنین در مطالعه حاضر وزن بلوغ جسمی بلدرچین‌های لاین HW بیشتر از لاین شاهد و لاین LW بود. بلدرچین‌های لاین LW نیز وزن بلوغ جسمی کمتری نسبت به لاین شاهد داشتند ( $P < 0.05$ ) (Hyankova et al., 2001) گزارش کردند که اوج منحنی رشد (وزن بلوغ جسمی) در لاین LW در مقایسه با HW به طور معنی‌داری کمتر می‌باشد. در این مطالعه علی‌رغم اینکه بازده لاشه در هر سه

هفتگی تغییرات ایجاد شده در الگوی رشد و اجزای لاشه  
 بلدرچین‌ها در اثر انتخاب، نیز در آن لحاظ شده باشد، از  
 بروز اثرات جانبی نامطلوب ناشی از انتخاب در این گونه  
 پیشگیری نمود.

## REFERENCES

1. Anthony, N. B., Emmerson, D. A., Nestor, K. E. & Bacon, W. L. (1991). Comparison of growth curves of weight selected populations of turkey, quail and chickens. *Poultry Science*, 70, 13-19.
2. Anthony, N. B., Nestor, K. E. & Marks, H. L. (1996). Short term selection for four-week body weight in Japanese quail. *Poultry Science*, 75, 1192-1197.
3. Daren, J. R. & Marks, H. L. (1988). Divergent selection for growth in Japanese quail under spilt and complete nutritional environments. 1. Genetic and correlated responses to selection. *Poultry Science*, 67, 519-529.
4. Eitan, Y. & Soller, M. (1991). Selection for high and low threshold body weight at first egg in broiler strain females. 1. Direct response to selection and correlated effects on juvenile growth rate and age at first egg. *Poultry Science*, 70, 1297-1305.
5. Hyankova, L., Dedkova, L., Knizetova, H. & Hort, J. (2001). Divergent selection for shape of growth curve in Japanese quail. 1. Responses in growth parameters and food conversion. *British Poultry Science*, 42, 583 - 589.
6. Kawahara, T. & Saito, K. (1976). Genetic parameters of organ and body weights in Japanese quail. *Poultry Science*, 55, 1247-1252.
7. Knizetova, H., Hyanek, J., Knize, B. & Pprochazkova, H. (1991). Analysis of growth curves in fowl chickens. *British Poultry Science*, 32, 1027-1038.
8. Leenstra, F. R. & Pit, R. (1987). Fat deposition in broiler sires strain. 2. Comparison among lines selected for less abdominal fat, lower feed conversion ratio, and higher body weight after restricted and *ad libitum feeding*. *Poultry Science*, 66, 193-202.
9. Leclerq, B., Guy, G. & Rudeaux, F. (1989). Growth characteristics and lipid distributions in two lines of chickens selected for low or high abdominal fat. *Genetics Selection Evolution*, 21, 69-80.
10. Marks, H. L. (1978). Growth curve changes associated with long-term selection for body weight in Japanese quail. *Growth*, 42, 129-140.
11. Marks, H. L. (1980). Feed efficiency of selected and unselected Japanese quail lines. *Poultry Science*, 59, 173-176.
12. Marks, H. L. (1990). Abdominal fat and testes weights in diverse genetic lines of Japanese quail. *Poultry Science*, 69, 1627-1633.
13. Marks, H. L. (1991). Divergent selection for growth in Japanese quail under spilt and complete nutritional environments. *Poultry Science*, 70, 1047-1056.
14. Maeda, Y., Okamoto, S. & Hashiguchi, T. (1986). Genetic variation of liver lipid content of coturnix quail. *Poultry Science*, 65, 205-208.
15. Oguz, I., Altan, O., Kirkpinar, F. & Settar, P. (1996). Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcass in two lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. *British Poultry Science*, 37, 579-588.
16. Richards, F. J. (1959). A flexible growth function for empirical use. *J. of Exper Bot*, 10, 290-300.
17. Ricklefs, R. E. (1985). Modification of growth and development of muscles of poultry. *Poultry Science*, 64, 1563-1576.
18. SAS Institute. (2005). *SAS/STAT user's guide*. Version 9.1.3 Inst. Inc., Cary, NC.
19. Sorensen, P. (1984). Selection for improved feed efficiency in broiler chickens. *Annul Agriculture Finance*, 23, 238-246.