دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

انتخاب واگرا برای کاهش و افزایش وزن تخم و سن بلوغ جنسی در بلدرچین ژاپنی

هما اعرابی[۱]، محمد مرادی شهر بابک[۲] و اردشیر نجاتی جوارمی[۳]

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه تهران، (نویسنده مسوول: homa.arabi1981@gmail.com)
۲ و ۳- استاد و دانشیار دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۲۵

چکیده

در آزمایش اول، برای تعیین اثر انتخاب واگرا برای افزایش (HEW) و کاهش وزن تخم (LEW) در بلدرچین ژاپنی، سه نسل انتخاب واگرا انجام گرفت. این لاین‌ها حاصل دو نسل انتخاب واگرا برای افزایش و کاهش وزن تخم بودند. همچنین گروهی به عنوان شاهد (C) در نظر گرفته شد که حاصل سه نسل انتخاب تصادفی بود. بعد از سه نسل انتخاب واگرا، پاسخ به انتخاب مستقیم برای وزن تخم در لاین‌های HEW و LEW به ترتیب ۰/۳۹ و ۰/۴۸- و وراثت‌پذیری واقعی به ترتیب ۰/۳۰ و ۰/۲۸ به دست آمد. همبستگی بین وزن تخم و وزن بدن در سن چهار هفتگی در هر دو لاین مثبت بود. در آزمایش دوم، دو لاین برای کاهش (LMA) و افزایش (HMA) سن بلوغ جنسی در بلدرچین ژاپنی در طی نسل‌های چهارم تا هفتم انتخاب شدند. بعد از چهار نسل انتخاب فنوتیپی انفرادی، پاسخ‌های مستقیم برای سن بلوغ جنسی، پایین بود. این مقادیر برای لاین‌های LMA و HMA به ترتیب ۱/۲۱- و ۲/۳۹ روز بود. وراثت‌پذیری واقعی سن بلوغ جنسی در لاین HMA، بالاتر (۰/۱۶) از لاین LMA (۰/۱۰) بود. همبستگی بین سن بلوغ جنسی و وزن بدن در سن چهار هفتگی در هر دو لاین واگرا منفی بود. وزن بدن در سن چهار هفتگی با وزن بدن در زمان بلوغ جنسی در هر دو لاین به جز لاین HMA در نسل چهارم، همبستگی مثبت داشت. سن بلوغ جنسی و وزن بدن در همان زمان در لاین LMA در طی نسل‌های ۴ و ۶ و در لاین HMA در نسل ۶ همبستگی مثبت داشت.

واژه‌های کلیدی: انتخاب واگرا، بلوغ جنسی، همبستگی، وراثت پذیری تحقق یافته

مقدمه

بلدرچین ژاپنی در مزرعه به دلیل تولید تخم و گوشت پرورش می‌یابد. لذا اکثر تحقیقات انجام شده روی این پرنده، در جهت افزایش وزن بدن و تولید تخم متمرکز است. همچنین به دلیل پایین بودن سن بلوغ جنسی

Archive of SID
www.SID.ir

و کوتاه بودن فاصله نسل، به عنوان یک مدل آزمایشگاهی محسوب می‌شود (۱۰). به طوری که میانگین سن بلوغ جنسی بلدرچین‌های ماده متعلق به گروه شاهد (بدون انتخاب) ۰/۷ ±۴۴/۴ روز و در گروه انتخاب شده برای افزایش وزن بدن[1]، ۰/۳ ±۴۳/۶ روز است (۱۵)، امّا هنگامی که تحت برنامه نوری قرار گیرند در سن ۴۲ روزگی به سن بلوغ جنسی می‌رسند (۱۸). همچنین میانگین سن بلوغ جنسی در لاین انتخاب شده برای کاهش و افزایش سن بلوغ جنسی در بلدرچین ژاپنی به دنبال سه نسل انتخاب به ترتیب ۴۶/۴۳ و ۴۸ روز گزارش شد (۴). بعد از ۹۷ نسل انتخاب برای افزایش وزن بدن در سن چهار هفتگی، همبستگی بین وزن بدن در سن چهار هفتگی با وزن بدن در زمان بلوغ جنسی و سن بلوغ جنسی و همبستگی وزن بدن در سن ۳۵ روزگی و وزن بدن در زمان بلوغ جنسی مثبت بود (۹، ۱۴). در حالی که در پژوهش‌های دیگر، همبستگی بین وزن بدن در سن ۳۵ روزگی با سن بلوغ جنسی و نیز همبستگی بین وزن بدن در سن چهار هفتگی و سن بلوغ جنسی منفی گزارش شد (۲، ۱۸). میانگین وزن تخم در لاین‌های انتخاب شده برای افزایش وزن تخم در نسل دوم ۱۳/۴ گرم و در لاین انتخابی کاهش وزن تخم ۱۳/۰۸ گرم بود و اختلاف معنی‌داری داشت (۴). همبستگی بین وزن تخم و وزن بدن مثبت بوده (۳، ۹) و میزان این مشخصه در سن چهار هفتگی ۰/۲۱ گزارش شده است (۱۶). در گزارشی وزن بدن در شروع و بعد از یک دوره ۱۲۰ روزه تخم‌گذاری، با وزن بدن در طی رشد (۱۰، ۱۷، ۲۸ و ۴۰ روزگی) همبستگی مثبت داشت. صفاتی نظیر وزن فولیکول و وزن تخم با وزن بدن همبستگی مثبت داشتند و وزن تخم دارای همبستگی بالا و مثبت با وزن بدن بود (۳). همچنین وراثت‌پذیری مشاهده شده لاین‌های واگرای انتخاب شده بر پایه پنج نسل انتخاب برای افزایش و کاهش تخم، به ترتیب ۰/۰۵۵ ±۰/۰۶۳ و ۰/۲۰ ±۰/۳۵۳ بود (۱۲).

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر انتخاب روی صفات تولید مثلی و تخمین پارامترهای ژنتیکی در لاین‌های واگرای انتخاب شده و گروه شاهد برای سن بلوغ جنسی و وزن تخم و تعیین میزان همبستگی بین برخی از صفات تولید مثلی در طی نسل‌های مختلف در بلدرچین ژاپنی بود.

مواد و روش ها

لاین‌های مورد استفاده شامل HEW (افزایش وزن تخم)، LEW (کاهش وزن تخم)، HMA (افزایش سن بلوغ جنسی) و LMA (کاهش سن بلوغ جنسی) بود. لاین‌های واگرا برای وزن تخم و سن بلوغ جنسی به ترتیب حاصل دو و سه نسل انتخاب واگرا به صورت مجزا و بدون همپوشانی بودند که در مزرعه آموزشی و پژوهشی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد (۴). در این پژوهش، لاین‌های انتخاب شده برای وزن تخم و سن بلوغ جنسی به ترتیب سه و چهار نسل تحت انتخاب قرار گرفتند. مولدین برای ایجاد نسل چهارم تقریباً شش ماهه بودند. در حالی‌که مولدین برای ایجاد نسل‌های بعد در لاین‌های انتخاب شده

1- High Weight

Archive of SID

www.SID.ir

برای وزن تخم و بلوغ جنسی، به ترتیب چهار و دو ماهه بودند. تخم‌ها در طی سه تفریخ متوالی در تمام نسل‌ها و لاین‌ها جمع‌آوری و جوجه‌کشی شد. انتخاب در ماده‌ها صورت گرفت و نرها به صورت تصادفی برای نسل بعد انتخاب شدند. پرندگان تا سن ۲۸ روزگی در قفس‌هایی به ابعاد ۱×۲ متر مربع با جیره حاوی ۲۶ درصد پروتیین خام و ۲۹۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم پرورش یافتند. سپس وزن‌کشی شده و به قفس‌های انفرادی منتقل شدند. تعداد ماده‌های تحت رکورد در طی نسل چهارم در لاین‌های HEW، LEW، HMA و LMA به ترتیب ۱۱۵، ۱۹۹، ۲۵۳ و ۱۴۸ قطعه بود. همچنین جمعیت C به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد که حاصل سه نسل آمیزش تصادفی بود. تعداد ماده‌های گروه شاهد برای لاین‌های وزن تخم و سن بلوغ جنسی در این نسل به ترتیب ۷۴ و ۹۵ قطعه بود. همه ماده‌ها به قفس‌های انفرادی به ابعاد ۲۰×۲۵×۲۴ سانتی‌متر از جنس مفتول گالوانیزه با شیب کف ۱۰٪ و آبخوری نیپل و دانخوری ناودانی منتقل شدند. جیرهٔ دوره تخم‌گذاری براساس ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز و ۲۰٪ پروتئین خام تنظیم شده بود. روش نوردهی برای چهار هفته اول ۲۴ ساعت و بعد از آن به ۱۶ ساعت روشنایی کاهش یافت. پرندگان در حد اشتها به آب و غذا دسترسی داشتند. در لاین‌های HEW و LEW تخم‌های تولیدی بلدرچین‌های ماده از سن ۶۰ روزگی به مدت یک ماه جمع آوری، توزین و انتخاب تنها در ماده‌ها صورت گرفت. پس از محاسبهٔ میانگین‌ها در هر نسل، افرادی را که به اندازهٔ یک انحراف معیار با میانگین فاصله داشتند (در لاین‌های HEW و LEW به ترتیب بالاتر و پایین‌تر از میانگین) به عنوان والدین نسل آینده انتخاب شدند. همچنین در لاین‌های HMA و LMA، روز تولید اولین تخم با پوستهٔ آهکی در هر کدام از پرندگان ثبت شد. در این لاین‌ها نیز به ترتیب ماده‌هایی که پایین‌تر و بالاتر از میانگین جامعه بودند برای نسل بعد انتخاب شدند. در لاین‌های HEW و LEW، در پایان ۱۲۰ روزگی و در لاین‌های HMA و LMA، بعد از تولید اولین تخم، ماده‌های مورد نظر انتخاب شده و به قفس‌های تخم‌گذاری با نسبت ۲ به ۱ (ماده به نر) منتقل شدند. تعداد ماده‌ها در سن ۲۸ روزگی در نسل پنجم در لاین‌های HEW، LEW، HMA و LMA به ترتیب ۸۸، ۱۰۱، ۷۲ و ۷۸ و در نسل ششم ۱۳۱، ۱۷۷، ۱۹۳ و ۱۹۷ قطعه بود. همچنین تعداد ماده‌های لاین‌های HMA و LMA در نسل هفتم به ترتیب ۱۲۰ و ۹۷ قطعه بود.

پارامترهای مورد بررسی شامل تفاوت انتخاب، پاسخ به انتخاب و وراثت‌پذیری تحقق یافته بود. از تفاضل میانگین جمعیت هر یک از لاین‌ها در هر نسل و میانگین افراد انتخاب شده به عنوان والدین، تفاوت انتخاب محاسبه شد. مقدار پاسخ به انتخاب از تفاضل بین میانگین ارزش فنوتیپی در نتاج والدین انتخابی و میانگین ارزش فنوتیپی در جمعیت نسل والد، پیش از گزینش به دست آمد. وراثت‌پذیری تحقق یافته از تقسیم پاسخ به انتخاب به تفاوت انتخاب در لاین‌های انتخاب

Archive of SID

www.SID.ir

شده برای وزن تخم و سن بلوغ جنسی به ترتیب طی سه و چهار نسل به دست آمد (۵). همچنین میزان پاسخ به انتخاب در هر نسل و هر لاین به منظور تصحیح اثرات محیط، با گروه شاهد تصحیح گردید (۵، ۹). همچنین همبستگی بین وزن بدن در سن ۲۸ روزگی با وزن تخم در طی ۶۰ تا ۱۲۰ روزگی در لاین‌های HEW و LEW و همبستگی بین سن بلوغ جنسی و وزن بدن در سن ۲۸ روزگی و وزن بدن در زمان بلوغ جنسی در لاین‌های HMA و LMA بررسی شد. مدل زیر برای میانگین وزن تخم و میانگین وزن بدن در لاین‌های واگرا برای وزن تخم، مورد استفاده قرار گرفت:

$$y_{ijklm}=\mu+L_i+G_j+H_k+W_l+(L\times G)_{ij}+e_{ijklm}$$

در این معادله، y_{ijklm} مشاهده مربوط به هر یک از صفات مورد مطالعه، μ میانگین صفت مورد نظر، L_i اثر i امین جهت انتخاب، G_j اثر j امین نسل، H_k اثر k امین تفریخ، W_l اثر l امین هفته، $(L\times G)_{ij}$ اثر متقابل لاین و نسل و e_{ijklm} اثر باقیمانده است. مدل تجزیه و تحلیل داده‌های صفت میانگین سن بلوغ جنسی و میانگین وزن بدن در لاین انتخاب شده برای بلوغ جنسی شامل:

$$y_{ijklm}=\mu+L_i+G_j+H_k+S_l+(L\times G)_{ij}+e_{ijklm}$$

بود که در آن S_l اثر l امین فصل است. برای تجزیهٔ داده‌ها از نرم افزار SAS، رویه GLM استفاده شد. همچنین برای محاسبهٔ همبستگی بین وزن بدن و وزن تخم، سن بلوغ جنسی و وزن بدن در همان زمان و نیز وزن بدن در سن ۴ هفتگی و بلوغ جنسی، از رویهٔ PARTIAL CORR یا همبستگی جزئی استفاده و اثرات ثابت شامل اثر لاین، نسل، تفریخ، هفته و فصل (تنها برای لاین انتخاب شده برای بلوغ جنسی) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

آزمایش اول: وزن تخم (میانگین وزن تخم)

تاثیر انتخاب واگرا برای میانگین وزن تخم در لاین‌های انتخاب شده برای افزایش (HEW) و کاهش وزن تخم (LEW) و گروه شاهد (C) در طی نسل‌های سوم تا پنجم انتخاب در جدول ۱ ارائه شده است.

میانگین وزن تخم در لاین‌هایHEW و LEW و گروه شاهد در نسل دوم به ترتیب۰/۱۲ ± ۱۳/۴۰، ۰/۱۲ ± ۱۳/۰۸ و ۰/۱۸ ± ۱۳/۵۸ گرم بود. میانگین وزن تخم در نسل سوم در تمام لاین‌ها نسبت به نسل قبل کاهش یافت که به دلیل فقدان گلوتن ذرت به عنوان تامین کنندهٔ پروتئین جیره و شرایط محیطی و بالا بودن سن مولدین بود. اثر لاین‌ها و نسل‌ها در میانگین وزن تخم معنی‌دار بودند. پرندگان لاین HEW نسبت به LEW و گروه شاهد دارای میانگین وزن تخم بالاتری بودند و این مشخصه در طی نسل‌های ۳ تا ۵ انتخاب از ۰/۰۲۲ ± ۱۳/۲۰ به ۰/۰۳۱± ۱۴/۰۱ رسید. همچنین میانگین وزن تخم در لاین LEW در نسل ۴ و ۶ به ترتیب ۰/۰۱۴ ± ۱۲/۷۵ و ۰/۰۱۶ ± ۱۲/۷۰ بود. میانگین وزن تخم در این پژوهش بالاتر از گزارشات دیگر (۱۶، ۱۹) بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تاثیر انتخاب واگرا برای وزن تخم در لاین های انتخاب شده برای افزایش (HEW) و کاهش وزن تخم (LEW) و گروه شاهد (C) در طی نسل های سوم تا پنجم

لاین	صفت	نسل		
		۳	۴	۵
HEW	وزن تخم (گرم)[۱]	۱۳/۲۷^{b} ±۰/۰۳۶ (n=۸۸)	۱۳/۲۰^{c} ±۰/۰۲۲ (n=۱۶۷)	۱۴/۰۱^{a} ±۰/۰۳۱ (n=۱۳۱)
LEW	وزن تخم (گرم)	۱۲/۸۵^{e} ±۰/۰۲۳ (n=۱۰۱)	۱۲/۷۵^{f} ±۰/۰۱۴ (n=۲۶۰)	۱۲/۷۰^{g} ±۰/۰۱۶ (n=۱۷۷)
C	وزن تخم (گرم)	۱۲/۹۷^{d} ±۰/۰۲۶ (n=۶۰)	۱۲/۹۰^{d} ±۰/۰۲۳ (n=۷۴)	۱۳/۳۳^{b} ±۰/۰۲۰ (n=۷۵)

۱- در طی ۶۰ تا ۱۲۰ روزگی

حروف غیر مشابه نشان‌دهنده در ستون ها و نیز در ردیف ها وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد می‌باشد.

پاسخ به انتخاب و وراثت‌پذیری تحقق یافته وزن تخم

روند تغییرات پاسخ به انتخاب وزن تخم (تصحیح شده برای گروه شاهد) و نیز روند تغییرات وراثت‌پذیری در طی نسل‌های سوم تا پنجم انتخاب در جدول ۲ ارائه شد.

مقدار وراثت‌پذیری تحقق یافته وزن تخم در طی نسل‌های سوم تا پنجم، در لاین‌های HEW و LEW به ترتیب ۰/۳۰ و ۰/۲۸ به دست آمد که این مقدار کمتر از بعضی گزارشات (۸، ۱۱) و بالاتر از گزارشات دیگر (۱۲، ۱۶) بود.

میزان پاسخ به انتخاب تجمعی (تصحیح شده نسبت به شاهد) وزن تخم در طی نسل‌های سوم تا پنجم در لاین LEW بالاتر از لاین HEW بود. هدف از نگهداری گروه شاهد و گزینش نیافته حذف اثر نوسان‌های محیطی بر ارزیابی میزان پاسخ بود. به طوری‌که تفاوت بین دو جمعیت گزینش یافته و شاهد، با فرض یکسان بودن اثر تفاوت‌های محیطی، بتوان مقدار پیشرفت ژنتیکی حاصل از انتخاب را برآورد نمود (۵).

جدول ۲- روند تفاوت انتخاب، پاسخ به انتخاب و وراثت‌پذیری تحقق یافته در طی سه نسل انتخاب برای کاهش و افزایش وزن تخم

لاین	نسل	تفاوت انتخاب	پاسخ به انتخاب	وراثت‌پذیری
HEW	۳	۰/۶۶	-	-
	۴	۰/۶۳	۰/۰۱	۰/۰۱
	۵	-	۰/۳۸	۰/۶۱
	کل	۱/۲۸	۰/۳۹	۰/۳۰
LEW	۳	-۱/۰۲	-	-
	۴	-۰/۶۸	۰/۰۳	-۰/۰۳
	۵	-	-۰/۵۰	۰/۷۳
	کل	-۱/۷۰	-۰/۴۸	۰/۲۸

Archive of SID

www.SID.ir

همبستگی وزن بدن و وزن تخم

میانگین وزن بدن در سن ۲۸ روزگی و وزن تخم طی روزهای ۶۰ تا ۱۲۰روزگی در طی نسل‌های سوم تا پنجم انتخاب در لاین‌های HEW و LEW در جدول ۳ نشان داده شد.

جدول ۳- میانگین و خطای استاندارد وزن بدن در سن چهار هفتگی و وزن تخم در ماده‌های لاین‌های انتخاب شده برای افزایش (HEW) و کاهش (LEW) وزن تخم

لاین	HEW			LEW		
نسل	۳	۴	۵	۳	۴	۵
	(n=۱۶۷)	(n=۸۸)	(n=۱۳۱)	(n=۲۶۰)	(n=۱۰۱)	(n=۱۷۷)
وزن بدن در سن چهار هفتگی (گرم)	۱۷۷/۷۸^{c} ±۲/۱۸	۱۸۵/۲۳^{b}±۱/۸۷	۲۰۰/۸۴^{a} ±۱/۴۵	۱۷۵/۰۸^{c} ±۱/۸۴	۱۸۴/۶۳^{b} ±۱/۲۰	۱۸۴/۵۶^{b} ±۱/۲۴
وزن تخم (گرم)	۱۳/۲۰^{c} ±۰/۰۲۲	۱۳/۲۷^{b} ±۰/۰۳۶	۱۴/۰۱^{a} ±۰/۰۳۱	۱۲/۷۵^{f} ±۰/۰۱۴	۱۲/۸۵^{e} ±۰/۰۲۳	۱۲/۷۰^{g} ±۰/۰۱۶

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد می‌باشد.

میانگین وزن بدن در لاین HEW در سن چهار هفتگی در نسل‌های سوم، چهارم و پنجم تفاوت معنی‌داری داشت و افزایش یافت. در لاین LEW، تفاوت معنی‌داری بین وزن بدن در سن چهار هفتگی در طی نسل‌های چهارم و پنجم مشاهده نشد. در نسل پنجم میانگین وزن بدن در لاین LEW پایین‌تر از لاین HEW بود. همچنین همبستگی بین وزن بدن در سن چهار هفتگی و وزن تخم در جدول ۴ نشان داده شد.

جدول ۴- همبستگی در داخل لاین‌ها و نسل‌ها برای وزن تخم طی روزهای ۶۰ تا ۱۲۰ روزگی (گرم) با وزن بدن در سن چهار هفتگی (گرم) در لاین‌های بلدرچین ژاپنی انتخاب شده برای افزایش (HEW) و کاهش (LEW) وزن تخم

لاین	HEW			LEW		
نسل	۳	۴	۵	۳	۴	۵
	(n=۱۶۷)	(n=۸۸)	(n=۱۳۱)	(n=۲۶۰)	(n=۱۰۱)	(n=۱۷۷)
وزن بدن در سن چهار هفتگی (گرم)	۰/۲۴۹**	۰/۳۹۴***	۰/۳۷۶***	۰/۳۳۸***	۰/۴۴۵***	۰/۴۱۳***

** و ***: به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ می‌باشد.

با توجه به جدول ۴ میانگین وزن تخم با وزن بدن همبستگی مثبت داشت ($P <$ ۰/۰۰۱) که مشابه با گزارشات (۱، ۲، ۹، ۷، ۱۶) بود. میزان همبستگی وزن بدن و وزن تخم دارای تفاوت معنی‌دار بود، اما در نسل های مختلف دارای مقادیر متفاوتی بود که می‌تواند به دلیل عوامل محیطی و نیز رانش تصادفی باشد، زیرا تعداد پرندگان در نسل‌های مختلف متفاوت بود.

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایش دوم: سن بلوغ جنسی (میانگین سن بلوغ جنسی)

میانگین تصحیح شده (تصحیح شده برای عوامل موجود در معادلهٔ مدل) یا میانگین حداقل مربعات[1]، میانگین تصحیح نشده و خطای استاندارد سن بلوغ جنسی (روز) در ماده‌های لاین‌های انتخاب شده برای کاهش (HMA) و افزایش (LMA) سن بلوغ جنسی و گروه شاهد (C) در جدول ۵ نشان داده شد.

همچنین میانگین سن بلوغ جنسی لاین‌های مذکور در فصول مختلف در شکل ۱ نشان داده شد. در نسل چهارم، بین میانگین تصحیح شده هیچ یک از لاین‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری در سن بلوغ جنسی مشاهده نشد، در حالی که میانگین معمولی لاین‌های HMA و LMA با یکدیگر و لاین LMA در مقایسه با شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۵). فصل تفریخ ماده‌ها در این نسل در فصول زمستان و نیز بهار بود. در حالی که ماده‌های نسل پنجم در فصل تابستان و نسل ششم در فصول توام پائیز و زمستان تفریخ شدند.

بعد از تصحیح میانگین‌ها برای فصول مختلف با توجه به اثر فصل در مدل، در نسل پنجم تنها در لاین HMA کاهش معنی‌داری در سن بلوغ جنسی نسبت به نسل قبل مشاهده شد. در نسل ششم تفاوت سن بلوغ جنسی در هیچ کدام از لاین‌ها معنی‌دار نبود. همچنین میانگین سن بلوغ جنسی در تمام لاین‌ها نسبت به نسل قبل کاهش معنی‌دار داشت. در نسل هفتم، تفریخ ماده‌ها در فصل بهار سبب کاهش معنی‌داری در میانگین تصحیح نشده سن بلوغ جنسی در لاین HMA شد، اما بعد از تصحیح برای اثر فصل میانگین سن بلوغ جنسی در تمام لاین‌های آزمایشی نسبت به نسل ششم تفاوت معنی‌داری را نشان داد.

1- Least square means (LSMEANS)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- میانگین تصحیح شده، تصحیح نشده و خطای استاندارد سن بلوغ جنسی (روز) در ماده‌های لاین‌های انتخاب شده برای کاهش (LMA) و افزایش (HMA) سن بلوغ جنسی و گروه شاهد (C) (روز)

	میانگین ± خطای استاندارد			میانگین تصحیح شده ± خطای استاندارد		
نسل	۴	۵	۶	۷	۴	۵	۶	۷
لاین								
LMA	۴۹/۶^{ef} ±۰/۴۱ (n=۲۵۳)	۴۳/۷۲^{a} ±۰/۳۸ (n=۷۲)	۴۷/۹۸^{d} ±۰/۴۷ (n=۱۹۳)	۴۵/۶۶^{bc} ±۰/۳۵ (n=۱۲۰)	۵۰/۱۷^{bc} ±۰/۴۱ (n=۲۵۳)	۴۶/۹۳^{d} ±۱/۲۵ (n=۷۲)	۴۱/۸۱^{e} ±۰/۸۲ (n=۱۹۳)	۵۰/۲۵^{bc} ±۱/۱۲ (n=۱۲۰)
C	۵۰/۴۶^{f} ±۰/۷۳ (n=۹۵)	۴۳/۹۲^{a} ±۰/۳۵ (n=۸۳)	۴۸/۲۹^{de} ±۰/۶۳ (n=۱۳۰)	۴۶/۷۲^{cd} ±۰/۴۱ (n=۹۹)	۵۱/۱۵^{bc} ±۰/۶۰ (n=۹۵)	۴۸/۹۴^{cd} ±۱/۲۷ (n=۸۳)	۴۱/۷۹^{e} ±۰/۹۴ (n=۱۳۰)	۵۲/۴۴^{ab} ±۱/۲۳ (n=۹۹)
HMA	۵۲/۱۷^{e} ±۰/۶۱ (n=۱۴۸)	۴۴/۳۵^{ab} ±۰/۳۹ (n=۷۸)	۴۹/۰۱^{e} ±۰/۵۲ (n=۱۹۶)	۴۸/۲۵^{de} ±۰/۶۰ (n=۹۷)	۵۰/۳۵^{bc} ±۰/۵۰ (n=۱۴۸)	۴۹/۹۵^{c} ±۱/۲۳ (n=۷۸)	۴۲/۶۲^{e} ±۰/۷۹ (n=۱۹۶)	۵۴/۰۴^{a} ±۱/۱۸ (n=۹۷)

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد می‌باشد.

شکل ۱- میانگین سن بلوغ جنسی لاین‌های بلدرچین ژاپنی در اثر انتخاب واگرا برای صفت مذکور در فصول مختلف.

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین سن بلوغ جنسی در فصول مختلف

با توجه به شکل ۱، میانگین سن بلوغ جنسی در هیچ کدام از فصل‌ها بین لاین‌های آزمایشی و شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. در فصل تابستان نسبت به بهار کاهش معنی‌داری در میانگین لاین LMA مشاهده شد (P<۰/۰۱). در حالی‌که میانگین تمام لاین‌ها در فصل پائیز افزایش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱). همچنین در فصل زمستان نسبت به فصل پائیز، میانگین تمام لاین‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بودند (P<۰/۰۱).

افزایش معنی‌دار میانگین سن بلوغ جنسی، همراه با کوتاه شدن روزها در تمام لاین‌های آزمایشی مشاهده شد. به طوری که در فصل تابستان سن بلوغ جنسی کاهش یافت و به دنبال کاهش ساعات روزانه به تدریج افزایش یافت و در زمستان به اوج خود رسید. لذا می‌توان بیان نمود که صفت مذکور به میزان بسیار زیادی تحت تاثیر عوامل محیطی به ویژه ساعات نوردهی می‌باشد. این نتایج مشابه با گزارش الکان و همکاران (۱) و متفاوت با گزارش وارگاس و همکاران (۱۹) می‌باشد.

پاسخ به انتخاب و وراثت پذیری تحقق یافته سن بلوغ جنسی

روند تغییرات پاسخ به انتخاب سن بلوغ جنسی (تصحیح شده برای گروه شاهد) و نیز روند تغییرات وراثت‌پذیری تحقق یافته، پاسخ به انتخاب و تفاوت انتخاب در طی نسل‌های پنجم تا هفتم انتخاب، با استفاده از میانگین تصحیح شده و تصحیح نشده به ترتیب در جدول ۶ ارائه شد.

جدول ۶- وراثت‌پذیری تحقق یافته، پاسخ به انتخاب و تفاوت انتخاب سن بلوغ جنسی در لاین‌های LMA و HMA با استفاده از میانگین تصحیح شده و میانگین تصحیح نشده

		میانگین تصحیح نشده			میانگین تصحیح شده		
لاین	نسل	وراثت‌پذیری	پاسخ به انتخاب	تفاوت انتخاب	وراثت‌پذیری	پاسخ به انتخاب	تفاوت انتخاب
LMA	۴	–	–	-۴/۸	–	–	-۶/۳۲
	۵	-۰/۱۴	۰/۶۷	-۲/۷۸	۰/۱۶	-۱/۰۳	-۷/۳۱
	۶	۰/۰۴	-۰/۱۱	-۴/۳۲	-۰/۲۸	۲/۰۲	۱/۱۴
	۷	۰/۱۷	-۰/۷۵	–	-۱/۹۴	-۲/۲۰	–
	کل	۰/۰۲	-۰/۱۹	-۱۱/۹۰	۰/۱۰	-۱/۲۱	-۱۲/۴۹
HMA	۴	–	–	۲/۹۴	–	–	۲/۷۲
	۵	-۰/۰۹	-۰/۲۸	۲/۰۱	۰/۶۷	۱/۸۱	۰/۷۰
	۶	۰/۱۴	۰/۲۹	۶/۱۴	-۰/۲۶	-۰/۱۸	۱۱/۸۵
	۷	۰/۱۳	۰/۸۱	–	۰/۰۶	۰/۷۶	–
	کل	۰/۰۷	۰/۸۲	۱۱/۰۹	۰/۱۶	۲/۳۹	۱۵/۲۷

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار وراثت‌پذیری تحقق یافته سن بلوغ جنسی در طی نسل های پنجم تا هفتم با استفاده از میانگین تصحیح نشده، در لاین‌های HMA و LMA به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۷ به دست آمد. در حالی که با استفاده از میانگین تصحیح شده به ترتیب ۰/۱ و ۰/۱۶ بود. وراثت پذیری سن بلوغ جنسی در مطالعه حاضر کمتر از گزارش نارنیک و همکاران (۱۱) (۰/۱۸ تا ۰/۲۱) و سزر و همکاران (۱۷) (۰/۱۳۶± ۰/۳۳) بود. میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته سن بلوغ جنسی در هر دو لاین انتخابی در طی نسل‌های مختلف دارای نوسان بود که به علت تغییرات محیطی نظیر فصل، ساعات نوردهی طبیعی و درجه حرارت و اندازه جمعیت در نسل‌های مختلف است. وراثت‌پذیری‌های محاسبه شده خارج از دامنهٔ طبیعی وراثت‌پذیری به دست آمد که می‌تواند به دلیل شرایط محیطی، اندازه جمعیت و رانش تصادفی باشد. میزان پاسخ به انتخاب تجمعی (تصحیح شده نسبت به شاهد) با استفاده از میانگین تصحیح شده در لاین‌های HMA و LMA به ترتیب ۱/۲۱- و ۲/۳۹ روز به دست آمد که بالاتر از میزان پاسخ به انتخاب تجمعی با استفاده از میانگین تصحیح نشده بود (در لاین‌های HMA و LMA به ترتیب ۰/۱۹- و ۰/۸۲ روز).

همبستگی وزن بدن و وزن بلوغ جنسی

میانگین وزن بدن در سن ۲۸ روزگی و بلوغ جنسی در طی نسل‌های چهارم تا ششم انتخاب در لاین‌های HMA و LMA در جدول ۷ نشان داده شد. میانگین وزن بدن در سن چهار هفتگی بین نسل‌های پنجم و ششم در هیچ کدام از لاین‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت. اما در بین لاین‌های HMA و LMA در نسل چهارم تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). میانگین وزن بدن در سن بلوغ جنسی در لاین HMA در نسل‌های چهارم و پنجم تفاوت معنی‌داری نداشت، در حالی که در نسل ششم افزایش یافت. میانگین وزن بلوغ جنسی ماده‌ها در این مطالعه بالاتر از گزارش آیپک و همکاران (۶) بود. همچنین همبستگی سن بلوغ جنسی با وزن بدن در سن چهار هفتگی و بلوغ جنسی در جدول ۸ نشان داده شده است. بین سن بلوغ جنسی با وزن بدن در سن چهار هفتگی در تمام نسل‌ها و لاین‌ها (به جز نسل پنجم در لاین HMA) همبستگی منفی مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- میانگین و خطای استاندارد وزن بدن در سن چهار هفتگی و در زمان بلوغ جنسی (گرم) در ماده‌های لاین‌های انتخاب شده برای کاهش (LMA) و افزایش (HMA) سن بلوغ جنسی

لاین	LMA			HMA		
نسل	۴	۵	۶	۴	۵	۶
	(n=۲۵۳)	(n=۷۲)	(n=۱۹۳)	(n=۱۴۸)	(n=۷۸)	(n=۱۹۶)
وزن بدن در سن ۴ هفتگی (گرم)	۱۵۵/۶۸^{b} ±۱/۶۹	۱۷۱/۸۶^{a} ±۲/۱۵	۱۷۶/۲۲^{a} ±۱/۵۲	۱۴۶/۲۹^{c} ±۲/۷۱	۱۶۹/۴۷^{a} ±۲/۵۷	۱۷۴/۱۷^{a} ±۱/۹۸
وزن بدن در زمان بلوغ جنسی (گرم)	۲۶۲/۳۸^{d} ±۱/۵۰	۲۵۷/۱۵^{d} ±۲/۹۴	۲۸۰/۵۰^{b} ±۲/۱۰	۲۶۸/۶۰^{c} ±۱/۸۱	۲۳۹/۵۵^{e} ±۲/۱۴	۲۸۷/۱۷^{a} ±۲/۲۸

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ می‌باشد.

جدول ۸- همبستگی در داخل لاین‌ها و نسل‌ها برای سن بلوغ جنسی (روز) با وزن بدن در سن چهار هفتگی و در زمان بلوغ جنسی (گرم) در لاین‌های بلدرچین ژاپنی انتخاب شده برای کاهش (LMA) و افزایش (HMA) سن بلوغ جنسی

لاین	LMA			HMA		
نسل	۴	۵	۶	۴	۵	۶
	(n=۲۵۳)	(n=۷۲)	(n=۱۹۳)	(n=۱۴۸)	(n=۷۸)	(n=۱۹۶)
وزن بدن در سن چهار هفتگی (گرم)	-۰/۵۷۵***	-۰/۱۶۳^{ns}	-۰/۱۹۸*	-۰/۷۲۳***	-۰/۳۲۵**	-۰/۳۰۱***
وزن بدن در زمان بلوغ جنسی (گرم)	۰/۳۷۸***	۰/۱۱۵^{ns}	۰/۳۹۱***	۰/۱۳۱^{ns}	۰/۱۹۵^{ns}	۰/۴۲۹***

*، ** و ***: به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح ۰/۵۰، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ می‌باشد.

این نتایج مشابه با گزارشات (۲، ۱۴، ۱۹) و متفاوت با بعضی از گزارشات دیگر (۹، ۱۳) است. سن و وزن بدن در بلوغ جنسی، در لاین‌های LMA (نسل‌های ۴ و ۵) و HMA (نسل ششم) دارای همبستگی مثبت بودند که مشابه با گزارش اوگوز و همکاران (۱۳) می‌باشد. همچنین همبستگی وزن بدن در سن چهار هفتگی با وزن بدن در زمان بلوغ جنسی در جدول ۹ نشان داده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۹- همبستگی در داخل لاین‌ها و نسل‌ها برای وزن بدن در زمان بلوغ جنسی (گرم) با وزن بدن در سن چهار هفتگی (گرم) در لاین‌های بلدرچین ژاپنی انتخاب شده برای کاهش (LMA) و افزایش (HMA) سن بلوغ جنسی

لاین	LMA			HMA		
نسل	۴	۵	۶	۴	۵	۶
	(n=۲۵۳)	(n=۷۲)	(n=۱۹۳)	(n=۱۴۸)	(n=۷۸)	(n=۱۹۶)
وزن بدن در سن ۴ هفتگی (گرم)	۰/۱۲۷*	۰/۳۰۰*	۰/۴۰۸***	۰/۰۶۴ns	۰/۴۵۸***	۰/۳۵۸***

وزن بدن در سن چهار هفتگی با وزن بدن در زمان بلوغ جنسی (به جز در نسل چهارم در لاین HMA) دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار بود که مشابه با گزارشات قبلی (۲، ۹، ۱۴) است.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی به دلیل تأمین اعتبارات و کارکنان ایستگاه پژوهشی و تحقیقاتی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران که در این پژوهش یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع:

1. Alkan, S., K. Karabag, A. Galic and M.S. Balcioglu. 2009. Effects of season and line on sexual maturity and some egg yield traits in selected Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Journal of Applied Animal Research, 35: 105-108.
2. Anthony, N.B., C.W. Wall, D.A. Emmerson, W.L. Bacon and K.E. Nestor. 1993. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix Japonica*. 9. Evaluation of traits associated with onset of sexual maturity. Poultry Science, 72: 2019-2029.
3. Anthony, N.B., K.E. Nestor and H.L. Marks. 1996. Short-term selection for four-week body weight in Japanese quail. Poultry Science, 75: 1192-1197.
4. Ayatollahi-Mehrgardi, A. 2008. Divergent selection for growth and reproduction traits in Japanese quail. PhD Thesis. University of Tehran, 64 pp. (In Persian)
5. Falconer, D.S. 1960. Selection of mice for growth on high and low planes of nutrition. Genetic Research Cambridge, 1: 91-113.
6. Ipek, A., U. Sahan and B. Yilmaz. 2004. Effect of hatch weight on performance of Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) during growth and egg production period. Archiv fur Geflugelkunde, 68: 280-283.

Archive of SID

www.SID.ir

7. Karabag, K., S. Alkan and M.S. Balcioglu. 2010. The differences in some production and clutch traits in divergently selected Japanese quails. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 16: 383-387.
8. Kocak, C., O. Altan and Y. Akbas. 1995. An investigation of different production traits of Japanese quail. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences,19: 65-71.
9. Marks, H.L. 1996. Long-term selection for body weight in Japanese quail under different enviroments. Poultry Science, 75: 1198-1203.
10. Moritsu, Y., K.E. Nestor, D.O. Noble, N.B. Anthony and W.L. Bacon. 1997. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 12. Heterosis in reciprocal crosses between divergently selected lines. Poultry Science, 76: 437-444.
11. Narinc, D., E. Karaman, M.Z. Firat and T. Aksoy. 2011. Estimation of multiple-trait genetic parameters and BLUP using different estimation methods for some egg traits in Japanese quails. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 17: 117-123.
12. Nestor, K.E., L. Wayne, W.L. Bacon and A.L. Lambio. 1983. Divergent selection for egg production in *Coturnix coturnix japonica*. Poultry Science, 62: 1548-1552.
13. Oguz, I., Y. Akbas and O. Altan. 2001. Relationship of body weight at sexual maturity with body weights at various ages in lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. Journal of Applied Animal Research, 19: 219-223.
14. Reddish, J.M., K.E. Nestor and M.S. Liburns. 2003. Effect of selection for growth on onset of sexual maturity in randombred and growth-selected lines of Japanese quail. Poultry Science, 82(2): 184-191.
15. Reddish, J.M. 2004. Evaluation of the effects for increased body weight and increased yield on growth and development of poultry. PhD Thesis, the Ohio state University. 111 pp.
16. Saatci, M., H. Omed and I.Ap. Dewi. 2006. Genetic parameters from univariate and bivariate analyses of egg and weight traits in Japanese quail. Poultry Science, 85:185-190.
17. Sezer, M., E. Berberoglu and Z. Ulutas. 2006. Genetic association between sexual maturity and weekly live-weights in laying-type Japanese quail. South African Journal of Animal Science, 36: 142-148.
18. Turkmut, L., O. Altan, I. Oguz and S. Yalcin. 1999. Effects of selection for four week body weight on reproductive performance in Japanese quail. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23: 229-234.
19. Vargas, D., R.E. Galindez, V. De Basilio and G. Martinez. 2009. Age at the first egg in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) under experimental conditions. Revista Cientifica- Facultad de Ciencias Veterinarias, 19: 181-186.

Archive of SID

www.SID.ir

Divergent Selection for Decrease and Increase in Egg Weight and Age of Sexual Maturity in Japanese Quail

Homa Arabi[1], Mohamad Moradi Shahrbabak[2] and Ardeshir Nejati Javaremi[3]

1- PhD Student, University of Tehran (Corresponding author: homa.arabi1981@gmail.com)
2 and 3- Professor and Associate Professor, University of Tehran
Received: November 19, 2011 Accepted: January 14, 2013

Abstract

The first experiment was designed to determine the effect of divergent selection for increase (HEW) and decrease in egg weight (LEW) in Japanese quail during three generations. These lines were established previously during two generations of divergent selection for increase and decrease in egg weight. A random bred group was also used as control group (C) that was established during three generations of random selection. After third generation selection, direct responses to selection for egg weight were 0.39 and -0.48 g in HEW and LEW lines, respectively. Also realized heritability of HEW and LEW lines were 0.30 and 0.28, respectively. There was a positive correlation between egg weight and 4-wk BW in both lines (P<0.001). In the second experiment, two lines were selected for decrease (LMA) and increase (HMA) age at sexual maturity during generation 4 to 7. After four generations of individual phenotypic selection, direct responses to selection for age at sexual maturity were low. These values were –1.21 and 2.39 days for LMA and HMA lines, respectively. Realized heritability estimates of age at sexual maturity were greater in HMA (0.16) than LMA line (0.10). There was a negative correlation between age at sexual maturity and 4-wk BW in both divergent lines. BW at 4 weeks was positively correlated with BW at sexual maturity in both lines with the exception of the HMA line in the fourth generation. Age at sexual maturity and BW at the same time were positively correlated (P< 0.001) in generations 4 and 6 in the LMA and generation 6 in the HMA line.

Keywords: Divergent selection, Sexual maturity, Correlation, Realized heritability

Archive of SID

www.SID.ir