Archive of SID

DOI: 10.22092/vj.2018.123395.1499
شماره ۱۲۳ تابستان ۱۳۹۸
تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک

تنوع ژنوتیپی ژن گیرنده‌ی شماره‌ی یک دوپامین *(DRD1)* در مرغ‌های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی

• **جعفر پیش جنگ آقاجری (نویسنده مسئول)**
استادیار گروه علوم دامی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران
• **زهرا بدخشان**
دانشجوی رشته‌ی ژنتیک، گروه زیست‌شناسی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران
• **سمیه تیرانداز**
دانشجوی رشته‌ی ژنتیک، گروه زیست‌شناسی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷-۰۷-۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷-۰۷-۱۵

Email: parsa20012003@yahoo.com

چکیده

برای شروع و ادامه‌ی کرچی در مرغ‌ها ژن پرولاکتین نقش اساسی دارد. دوپامین در غده‌ی هیپوفیز باعث کاهش اثر پرولاکتین می‌شود. این تحقیق به منظور بررسی چندشکلی‌های آللی ژن گیرنده‌ی شماره‌ی یک دوپامین *(DRD1)* در مرغ‌های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی با استفاده از تکنیک PCR-RFLP انجام شد. به طور تصادفی از ۲۰۰ قطعه مرغ خون‌گیری و DNAی ژنومی به روش شستشوی نمکی استخراج شد. تکثیر جایگاه ژنی مورد نظر به طول ۲۸۳ جفت باز به کمک آغازگرهای اختصاصی انجام و برای شناسایی جهش در جایگاه ژنی مورد نظر از آنزیم برشی *CfrI* استفاده شد. بعد از هضم آنزیمی، برای جایگاه نشانگری *DRD1*، سه نوع ژنوتیپ AG، AA و GG و دو آلل A (با یک نوار ۲۸۳ جفت بازی) و G (با دو نوار ۱۸۳ و ۱۰۰ جفت بازی) شناسایی شد. توده‌های مرغ‌های بومی از نظر شاخص تعادل برای جایگاه ژنی مورد نظر در تعادل هاردی - واینبرگ قرار داشتند. برای توده‌های مرغ‌های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی شاخص اطلاعات شانون در جایگاه نشانگری *DRD1* به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۶۷، شاخص تثبیت به ترتیب ۰/۰۹- و ۰/۱۹- و مقدار شاخص هتروزیگوسیتی مشاهده شده به ترتیب ۰/۴۴ و ۰/۵۸ برآورد شدند. با توجه به وجود چندشکلی و جهش در جایگاه ژنی مورد مطالعه و با مطالعه‌ی صفات تولیدی ژنوتیپ‌های مشاهده شده می‌توان از این جایگاه ژنی به عنوان مارکر مناسب در برنامه‌های اصلاح نژاد استفاده کرد.

کلمات کلیدی: چندشکلی، ژن دوپامین، کرچی، مرغ بومی

www.SID.ir

Archive of SID

Veterinary Researches & Biological Products No 123 pp: 19-25

Genotypic Diversity Of Dopamine D1 Receptor Gene (*DRD1)* In Indigenous Chickens Of Marandi And Mazandarani Breeds

By: Pish Jang Aghajeri. J., (Corresponding Author) Assistant Professor, Department of Animal Science, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran. Badakhshan. Z., Student of Genetics, Department of Biology, Maragheh branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran. and Tirandaz. S., Student of Genetics, Department of Biology, Maragheh branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran.

Received: 2018-09-24 **Accepted: 2018-10-07**

Email: parsa20012003@yahoo.com

Prolactin gene plays a key role in the initiation and continuation of broodiness in chickens. Dopamine in the pituitary gland reduces the effect of prolactin. This research was conducted to investigate the allelic polymorphism of dopamine D1 receptor gene (*DRD1*) using PCR-RFLP method in Marandi and Mazandarani indigenous chickens. In this study, blood samples were collected randomly from 200 chickens and genomic DNA was extracted using salting out method. Amplification of the desired locus with 283 bp was performed using specific primers and the *Cfr1* enzyme was used to identify the mutation in the desired locus. After digestion, for *DRD1* marker site, three genotypes AA, AG and GG, and two alleles of A (with on band of 283 bp) and G (with two bands of 183 and 100 bp) were identified. Indigenous chicken masses were in the Hardy-Weinberg equilibrium. For Marandi and Mazandarani indigenous chicken masses, the Shannon information index in *DRD1* marker site was 0.59 and 0.67, respectively, the fixation index was -0.09 and -0.19, respectively and the observed heterozygosity index was 0.44 and 0.58, respectively. Regarding the presence of polymorphism and mutation in the studied locus and by studying the traits of related to the observed genotypes, it is suggested that this locus can be used as an appropriate marker for breeding programs.

Key words: Polymorphism, *DRD1* gene, Broodiness, Indigenous chicken

مقدمه

پرورش طیور در ایران و گسترش آن از طریق این کشور تاریخچه‌ای بسیار دیرینه‌ای دارد. ایران قدیم یک امپراتوری بزرگ از هند تا دریاهای سیاه و مدیترانه گسترده بود. در آن زمان و بعد از آن، ایران در محل تقاطع راه‌های حمل و نقل محصولات مختلف از جمله طیور قرار داشت. جنگ‌های زیادی در اطراف ایران و کشورهای همسایه نیز توسعه و گسترش توده‌های طیور را تسهیل کرد. کاوش‌های باستان شناسی حضور طیور را در ایران تأیید کرده است و بر اساس تحقیقات انجام شده، استخوان‌های یافت شده در ایران در مناطق تپه یحیی (جنوب شرقی ایران) و در تخت سلیمان (شمال غربی ایران) بوده است (۱۴). از طرفی، مرغ‌های بومی از ذخایر مهم ژنتیکی و یکی از سرمایه‌های ژنتیکی ملی به حساب می‌آیند. برنامه‌های اصلاح نژادی مرغ‌های بومی نیاز به شناخت دقیق و کسب اطلاعات بیشتر در مورد آن‌ها دارد (۱۶). هر نژاد، حاصل فرآیندهای جهش، رانش ژنتیکی، تکامل و سازگاری مجزایی است که طی قرون متمادی حاصل گردیده است. فشار انتخاب در طی این زمان تحت تأثیر آب و هوا، انگل‌ها و بیماری‌های بومی، تغذیه و دخالت انسان تغییر کرده است؛ بنابراین می‌توان گفت هر نژاد مجموعه منحصر به فردی از ژن‌ها است که مخزن ژنی آن نژاد را می‌سازند. لذا تنوع درون نژادی حاکی از پتانسیل آن جمعیت برای بازسازی و نجات آن از خطر انقراض خواهد بود و مطالعه آن در اولویت مطالعات ژنتیکی حفاظت است (۷). حفاظت باید بر اساس دانش عمیقی از منابع ژنتیکی نژادهای خاص باشد، لذا تلاش برای شناسایی و تعیین خصوصیات ژنتیکی نژادهای بومی و محلی بسیار اهمیت دارد (۲۱، ۲۹). با رشد روز افزون جمعیت تأمین نیازهای غذایی از جمله پروتئین حیوانی، جزو ضروری‌ترین برنامه‌ها محسوب می‌شود. به منظور بهره‌مندی درست از صنعت پرورش مرغ بومی به دلیل سازگاری با شرایط مختلف آب و هوایی، کاربرد تکنیک‌های نوین در زمینه‌ی پرورش و اصلاح نژاد ژنتیکی بسیار حائز اهمیت بوده و حفظ و برنامه‌ریزی برای افزایش تولید آن‌ها امری ضروری است (۹).

یکی از موارد مهم در پرورش مرغ، کاهش صفت کرچی و در نتیجه افزایش تولید تخم مرغ است. هورمون پرولاکتین عامل اصلی بروز کرچی و ادامه‌ی آن در مرغ است و دوپامین ترشح آن را مهار می‌کند (۲۸). دوپامین از هیپوتالاموس منشأ گرفته و متعلق به گروهی از انتقال دهنده‌های عصبی بوده و نقش آن در تنظیم عملکردهای مختلف فیزیولوژیکی در سیستم عصبی شناخته شده است (۲، ۵، ۸ و ۱۱). گیرنده‌های مختلفی برای دوپامین شناخته شده و هر کدام در اعمال خاصی دخالت می‌کنند. گیرنده‌های دوپامین در بسیاری از عملکردهای سلولی در ارتباط هستند. این گیرنده‌ها شامل گیرنده‌های شبه D1 و گیرنده‌های شبه D2 می‌باشند (۱۵ و ۲۳). گیرنده‌های شبه D1 به D1 و

www.SID.ir

Archive of SID

D5 و گیرنده‌های شبه D2 به D2, D3 و D5 تقسیم می‌شوند (۲۲) و در سیستم عصبی رایج‌ترین آن‌ها D1 و D2 بوده و بیشترین بیان گیرنده‌های دوپامین را دارند (۲۵). گیرنده‌ی شماره‌ی یک دوپامین (DRD1) ترشح پرولاکتین را از طریق VIP روده‌ای انجام می‌دهد و از طریق فعال کردن گیرنده‌ی شماره‌ی دو (DRD2)، از ترشح پرولاکتین در سطح هیپوفیز جلوگیری می‌کند (۱۹). ژن گیرنده‌ی شماره‌ی یک دوپامین در مرغ روی کروموزوم شماره‌ی ۱۳ قرار داشته و شامل ۱۳۵۶ نوکلئوتید می‌باشد و پروتئینی با ۴۵۶ اسید آمینه را کد می‌کند (۲۸).

تحقیقی به منظور چندشکلی موجود در جایگاه ژنی *DRD1* در مرغ بومی نژاد خوزستانی انجام شد و سه نوع ژنوتیپ متفاوت مشاهده و با استفاده از روش توالی یابی، جهش‌های موجود در جایگاه ژنی مورد مطالعه، شناسایی شد (۳). همچنین توسط همین محققین مطالعه‌ای جهت تعیین چندشکلی جایگاه ژنی ذکر شده با آنزیم برشی *BseNI* صورت گرفت. در جایگاه ژنی مورد نظر چندشکلی مشاهده نشد و با استفاده از روش توالی یابی نیز چندشکلی در جایگاه ژنی مورد نظر مشخص نگردید (۴). در تحقیقی با استفاده از تکنیک SSCP - PCR چندشکلی در جایگاه ژنی *DRD1* در توده‌ی مرغ بومی آذربایجان غربی بررسی شده بود. در نتایج این تحقیق چندشکلی این ناحیه‌ی ژنی مشخص و چهار الگوی ژنوتیپی مشاهده شده بود (۶). پژوهشی اثرات ژنتیکی در جایگاه ژنی *DRD1* بر صفات تولید تخم‌مرغ و کرچی انجام شده بود. در نتایج این تحقیق مشخص شد که چندشکلی‌های موجود در این جایگاه ژنی با صفات تولید تخم مرغ و کرچی در ارتباط هستند (۲۸).

اگر چه مطالعات مولکولی متعددی روی طیور در ایران انجام شده است (۱، ۱۲، ۱۳، ۱۷، ۱۸، ۲۰ و ۳۰)، اما تاکنون ژن دوپامین در مرغ‌های بومی نژاد مرندی و مازندرانی مورد بررسی قرار نگرفته است، لذا هدف از این تحقیق شناسایی چندشکلی‌های آللی ژن گیرنده شماره‌ی یک دوپامین در مرغ‌های بومی نژاد مرندی و مازندرانی با استفاده از تکنیک PCR-RFLP و همچنین تعیین فراوانی‌های ژنی و ژنوتیپی، تعیین میزان تنوع ژنتیکی (شاخص اطلاعات شانون)، تعیین مقدار افزایش و یا کاهش هتروزیگوسیتی (شاخص تثبیت) و همچنین آزمون تعادلی هاردی

شکل ۱- مرغ و خروس‌های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی

مرغ و خروس نژاد بومی گردن لخت مازندرانی

مرغ و خروس نژاد بومی مرندی

جدول ۱- توالی و دمای اتصال آغازگرها، اندازه‌ی جایگاه ژنی تکثیرشده و آنزیم برشی

ژن	آغازگر (۳' → ۵')	محصول PCR (جفت باز)	دمای اتصال آغازگر	آنزیم
DRD1	CACTATGGATGGGGAAGGGTTG GGCCACCCAGATGTTGCAAAATG	۲۸۳	۵۹ °C به مدت ۳۰ ثانیه	*CfrI*

www.SID.ir

Archive of SID

- واینبرگ در این توده‌ها بوده است.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه‌های خونی

برای انجام این پژوهش به طور تصادفی ۲۰۰ قطعه مرغ از جمعیت‌های مرغ بومی نژادهای مرندی و مازندرانی (۱۰۰ قطعه به ازای هر توده) (شکل ۱) از مرکز پرورش مرغ بومی موسسه‌ی تحقیقات علوم دامی کشور انتخاب شدند. از هر قطعه مرغ ۱ mL خون از سیاهرگ زیر بال پرنده‌ها جمع‌آوری و به لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد خون انتقال داده شدند. نمونه‌های خون بعد از شماره‌گذاری با حفظ شرایط زنجیره‌ی سرد به آزمایشگاه منتقل و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان استخراج DNAی ژنومی نگهداری شدند.

استخراج DNAی ژنومی و واکنش زنجیره‌ای پلیمراز

پس از یخ گشایی نمونه‌های خون و رسیدن به دمای محیط، استخراج DNAی ژنومی با روش شستشوی نمکی (۱۰) انجام شد. کمیت DNAهای ژنومی استخراج شده به روش طیف سنجی و با استفاده از اسپکتروفتومتر نانودراپ و کیفیت آن‌ها با الکتروفورز روی ژل آگارز ۲٪ تعیین شد. جهت تکثیر قطعات ژنی مورد نظر برای هر جایگاه ژنی از یک جفت آغازگر اختصاصی استفاده شد (جدول ۱). اختصاصی بودن آغازگرهای مورد استفاده، به کمک سرویس BLAST (Basice Local Alignment Search Tool) در سایت NCBI بررسی شد.

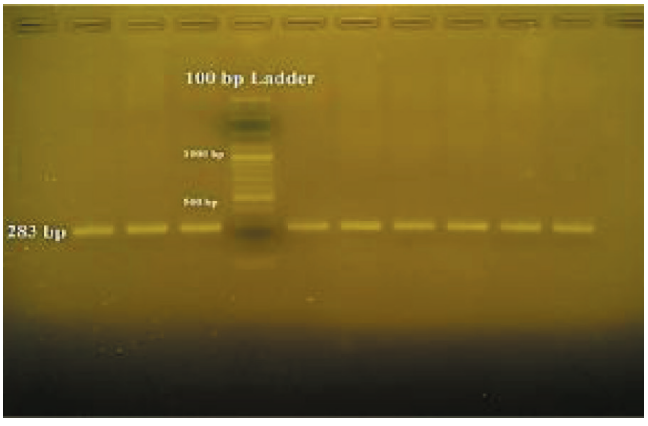
واکنش زنجیره‌ای پلیمراز در حجم نهایی ۲۰ Lµ شامل ۲۰۰-۱۰۰ ng DNAی ژنومی، Taq DNA polymerase 2x Master mix red DNA (polymerase)، بافر، Red dye، dNTPs و $MgCl_2$ (ساخت شرکت AMPLIQON کشور دانمارک) و ۰/۴ Lµ از هر یک از آغازگرهای رفت و برگشت (ساخت شرکت SINACLON کشور ایران) با غلظت ۱۰ pmol برای تکثیر قطعه‌ی مورد نظر از ژن *DRD1*، انجام گرفت. در این واکنش، واسرشته سازی اولیه در دمای ۹۵ به مدت پنج دقیقه و ۳۵ چرخه شامل واسرشته سازی در دمای ۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۳۰ ثانیه، اتصال آغازگر در دمای ۵۹ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۳۰ ثانیه و تکثیر در دمای ۷۲ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۴۰ ثانیه و همچنین تکثیر نهایی در دمای ۷۲ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ده دقیقه انجام گرفت. قطعه‌ی تکثیر شده برای جایگاه ژنی مورد نظر در حضور نشانگر وزن مولکولی ۱۰۰ جفت بازی (ساخت شرکت Thermo Scientific کشور آمریکا) روی ژل آگارز ۲٪ الکتروفورز شد و صحت تکثیر قطعه‌ی مورد نظر بدون حضور باندهای غیراختصاصی و محصولات ناخواسته تأیید شد (شکل ۲).

تعیین ژنوتیپ نمونه‌ها

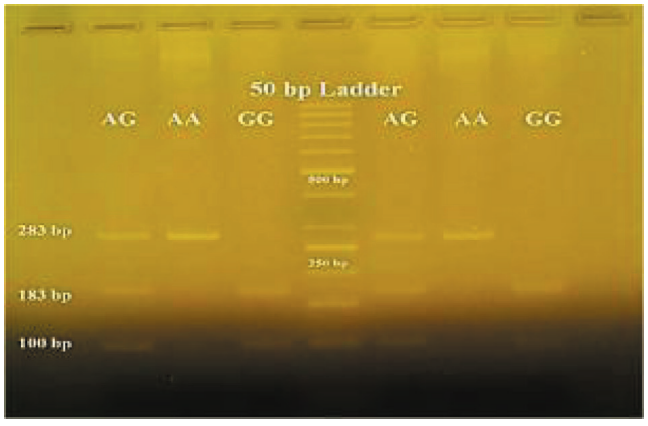
در این تحقیق جهت تعیین چندشکلی جایگاه ژنی مورد نظر از تکنیک PCR-RFLP و برای هضم آنزیمی محصولات PCR از آنزیم برشی اختصاصی *CfrI* (ساخت شرکت TaKaRa کشور ژاپن) استفاده شد (جدول ۱). این واکنش در حجم نهایی ۱۸/۵ Lµ، شامل ۸ Lµ محصول PCR، ۱ Lµ بافر و ۰/۵ Lµ آنزیم و در نهایت ۹ Lµ آب دو بار تقطیر انجام گرفت. واکنش هضم آنزیمی برای جایگاه ژنی مورد نظر در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد و به مدت ۱۶ ساعت انجام شد. بعد از هضم آنزیمی محصولات PCR، برای مشاهده‌ی باندها و تعیین الگوهای ژنوتیپی از ژل آگارز ۴٪ و نشانگر وزن مولکولی ۵۰ جفت بازی (ساخت شرکت Thermo Scientific کشور آمریکا) استفاده شد.

تجزیه و تحلیل ژنتیکی داده‌ها

برای برآورد فراوانی‌های آللی و ژنوتیپی، هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار، شاخص تعادل هاردی - واینبرگ، شاخص تثبیت (Fixation index) و شاخص اطلاعات شانون (Shannon's Information index) و



شکل ۲- چند نمونه از محصولات PCR برای جایگاه ژنی DRD1 روی ژل آگارز ۲٪ با نشانگر وزن مولکولی ۱۰۰ جفت باز



شکل ۳- نمونه‌ی باندهای حاصل از هضم آنزیم برشی *CfrI* برای جایگاه ژنی *DRD1* روی ژل آگارز ۴٪ با نشانگر وزن مولکولی ۵۰ جفت باز

www.SID.ir

Archive of SID

دیگر پارامترهای ژنتیکی در توده‌های مرغ‌های بومی مورد مطالعه از نرم‌افزار POPGENE نسخه‌ی ۱/۳۲ (۲۷) استفاده شد.

نتایج و بحث

در تحقیق حاضر، بعد از هضم آنزیمی جایگاه ژنی *DRD1* سه نوع ژنوتیپ AG، AA و GG شناسایی شد به طوری که آلل A دارای یک نوار ۲۸۳ جفت بازی و آلل B دارای دو نوار ۱۰۰ و ۱۸۳ جفت بازی بود (شکل ۳).

در تحقیق حاضر، در توده‌ی مرغ بومی نژاد مرندی، فراوانی‌های ژنوتیپ‌های AG، AA و GG به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۴۴ و ۰/۵۰ و فراوانی آلل‌های A و G به ترتیب ۰/۲۸ و ۰/۷۲ برآورد شدند و ژنوتیپ GG و آلل G دارای بیشترین فراوانی بودند (جدول ۲). در توده‌ی مرغ بومی نژاد مازندرانی، فراوانی‌های ژنوتیپ‌های AG، AA و GG به ترتیب ۰/۳۰، ۰/۵۸ و ۰/۱۲ و فراوانی آلل‌های A و G به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۴۱ برآورد شدند و ژنوتیپ AG و آلل A دارای بیشترین فراوانی بودند (جدول ۲). این نتایج با نتایج تحقیقات تمپفلی و همکاران (۲۴)، بازگیری و همکاران (۳)، بازگیری و همکاران (۴) و وانگ و همکاران (۲۶) مطابقت نداشت. تمپفلی و همکاران با استفاده از تکنیک PCR-RFLP و آنزیم برشی *CfrI*، چندشکلی جایگاه ژنی *DRD1* (به طول ۲۸۳ جفت باز) و اثرات آن را روی صفات تولیدی مرغ‌های زرد مجارستان مورد بررسی قرار داده بودند و در نتیجه سه ژنوتیپ AG، AA و GG شناسایی شده بود و فراوانی آلل‌های A و G را به ترتیب ۰/۴۲ و ۰/۵۸ برآورد کرده بودند. بازگیری و همکاران (۳) با استفاده از تکنیک PCR-RFLP و آنزیم برشی *CfrI*، چندشکلی جایگاه ژنی *DRD1* (به طول ۲۸۳ جفت باز) در مرغ بومی خراسان را بررسی کرده بودند و در نتایج این تحقیق سه ژنوتیپ AG، AA و GG با فراوانی‌های ۰/۴۰، ۰/۴۲ و ۰/۱۸ مشاهده و فراوانی آلل‌های A و G را نیز به ترتیب ۰/۶۱ و ۰/۳۹ برآورد کرده بودند. بازگیری و همکاران (۴) در تحقیقی دیگر چندشکلی جایگاه ژنی *DRD1* (به طول ۲۸۳ جفت باز) در مرغ بومی خراسان را با استفاده از آنزیم برشی *BseNI* بررسی کردند، ولی برای جایگاه ژنی مورد نظر چندشکلی مشاهده نکردند. وانگ و همکاران با استفاده از تکنیک PCR-RFLP و آنزیم برشی *TspRI* چندشکلی جایگاه ژنی *DRD1* (به طول ۳۸۸ جفت باز) را در غازها بررسی و در نتایج تحقیق خود دو ژنوتیپ AG و GG را مشاهده کرده بودند. دلیل عدم تطابق فراوانی‌های آللی و ژنوتیپی و نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات ذکر شده احتمالاً می‌تواند تفاوت در نوع توده‌های مورد مطالعه، تفاوت در نوع آنزیم برشی و تفاوت در نوع پرنده‌ی مورد آزمایش باشد.

شاخص اطلاعات شانون بیانگر میزان تنوع ژنتیکی توده‌ی مورد مطالعه برای جایگاه ژنی مورد نظر است. در تحقیق حاضر، شاخص اطلاعات شانون برای توده‌های مرغ‌های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی در جایگاه ژنی مورد مطالعه به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۶۷ برآورد شد (جدول ۲) که در مقایسه با مقدار شاخص اطلاعات شانون (۰/۶۷) تحقیق بازگیری

جدول ۲- فراوانی های آللی، ژنوتیپی و هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار برای جایگاه ژنی *DRD1* در مرغ های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی

	آلل و ژنوتیپ	نژاد		کل توده‌ها
		مرندی	مازندرانی	
فراوانی آللی	A	۰/۲۸	۰/۵۹	۰/۴۳۵
	G	۰/۷۲	۰/۴۱	۰/۵۶۵
فراوانی ژنوتیپی مشاهده شده (مورد انتظار)	AA	۰/۰۶ (۰/۰۷)	۰/۳۰ (۰/۳۴)	۰/۱۸ (۰/۱۸)
	AG	۰/۴۴ (۰/۴۰)	۰/۵۸ (۰/۴۸)	۰/۵۱ (۰/۴۹)
	GG	۰/۵۰ (۰/۵۱)	۰/۱۲ (۰/۱۶)	۰/۳۱ (۰/۳۱)
کای اسکور [۱]		۰/۳۳	۱/۷۸	۰/۱۰
فراوانی هتروزیگوسیتی (هموزیگوسیتی) مشاهده شده		۰/۴۴ (۰/۵۶)	۰/۵۸ (۰/۴۲)	۰/۵۱ (۰/۴۹)
فراوانی هتروزیگوسیتی (هموزیگوسیتی) مورد انتظار		۰/۴۱ (۰/۵۹)	۰/۴۹ (۰/۵۱)	۰/۴۹ (۰/۵۱)
شاخص اطلاعات شانون		۰/۵۹	۰/۶۷	۰/۶۸
شاخص تثبیت		-۰/۰۹	-۰/۱۹	-۰/۰۳

[۱]- کای اسکور برای تعادل هاردی - واینبرگ

www.SID.ir

Archive of SID

و همکاران (۳) فقط مقدار شاخص اطلاعات شانون توده‌ی مرغ بومی نژاد مازندرانی با آن مطابق بود. مقدار شاخص اطلاعات شانون برآورد شده بیانگر تنوع ژنتیکی زیاد در جایگاه ژنی مورد مطالعه است. در تحقیق حاضر، توده‌های مرغ‌های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی برای جایگاه ژنی DRD1 در تعادل هاردی - واینبرگ بودند. عواملی مثل جهش، انتخاب، مهاجرت و رانش ژنتیکی باعث ایجاد عدم تعادل توده‌ها برای جایگاه ژنی مورد نظر می‌شوند. یکی دیگر از پارامترهای مورد مطالعه در تحقیق حاضر شاخص تثبیت بود که برای توده‌های مرغ‌های بومی نژادهای مرندی و مازندرانی به ترتیب ۰/۰۹- و ۰/۱۹- برآورد شد (جدول ۲). برآورد شاخص تثبیت منفی در مرغ‌های بومی مورد مطالعه احتمالاً می‌تواند به دلیل شدت انتخاب بالا و عدم تلاقی تصادفی در این توده‌ها باشد. شاخص تثبیت همیشه در محدوده‌ی ۱- تا ۱ متغیر است و منفی بودن آن نشانه‌ی کاهش هتروزیگوسیتی و افزایش هموزیگوسیتی یا افزایش هم‌خونی در داخل توده‌ها می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

در اصلاح ژنتیکی مرغ‌ها برای یک جایگاه ژنی خاص، نیاز به اطلاعات کافی در مورد چندشکلی ژن کاندیدا می‌باشد. با توجه نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر چندشکلی و جهش در جایگاه ژنی مورد مطالعه مشاهده شد و در نتیجه با مطالعه‌ی توان تولیدی ژنوتیپ‌های مشاهده شده می‌توان از آن به عنوان مارکر مناسب در برنامه‌های اصلاح نژاد استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با همکاری موسسه‌ی تحقیقات علوم دامی کشور و با مساعدت و همکاری آزمایشگاه ژنتیک و بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه انجام گرفت. از همکاری بی‌دریغ همه‌ی همکاران و عزیزان مراکز یاد شده کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم.

منابع مورد استفاده

1. Basiri, R., J. Pish Jang and A. Ghorbani. 2015. Genetic diversity in the mitochondrial DNA of the Iranian common native and exotic chicken breeds. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* 7 (1): 537-542.

2. Baskerville, T. A. and A. J. Douglas. 2010. Dopamine and oxytocin interactions underlying behaviors potential contributions to behavioral disorders. *CNS Neuroscience and Therapeutics* 16 (3): 92-123.

3. Bazgiri, M., M. T. B. Nassiri and J. Fayazi. 2017. Detection of polymorphism dopamine D1 receptor gene in Khouzestan native chickens using PCR-RFLP. *Journal of Animal Production* 19 (1): 13-22. (In Farsi).

4. Bazgiri, M., M. T. B. Nassiri and J. Fayazi. 2018. Determination of dopamine receptor gene polymorphism by BseNI restriction enzyme. *Iranian Journal of Animal Science Research* 10 (1): 109-115. (In Farsi).

5. Blasi, G., L. Lo Bianco, P. Taurisano, B. Gelao, R. Gelao, L. Fazio, A. Papazacharias, A. Di Giorgio, G. Caforio, A. Rampino, R. Masellis. A. Papp, G. Ursini, L. Sinibaldi, T. Popolizio, W. Sadee and A. Bertolino. 2009. Functional variation of the dopamine D2 receptor gene is associated with emotional control as well as brain activity and connectivity during emotion processing in humans. *Journal of Neuroscience* 29: 14812-14819.

6. Gholami, M., M. Ghafari and A. Hashemi. 2018. Study of polymorphism dopamine D1 receptor gene in West Azarbayjan native chickens population by SSCP-PCR method. In: Second national conference on modern research in animal Sciences. Birjand University. Birjand, Iran. (In Farsi).

7. Hemati, B., M. H. Banabazi, S. Shahkarami, E. Mohandesan and P. Burger. 2017. Genetic diversity within Bactrian camel population of Ardebil province. *Research on Animal Production* 8 (16): 192-197. (In Farsi).

8. Korchounov, A., M. F. Meyer and M. Krasnianski. 2010. Postsynaptic nigrostriatal dopamine receptors and their role in movement regulation. *Journal of Neural Transmission* 117: 1359-1369.

9. Mayahi, M., F. Talazadeh and M. Abdoshah. 2018. Comparison of the performance between three strains of broiler chicks in Iran. *Iranian Veterinary Journal* 13 (4): 100-108. (In Farsi).

10. Miller, S. A., D. D. Dykes and H. F. Polesky. 1988. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic Acids Research* 16 (3): 12-15.

11. Missale, C., S. R. Nash, S. W. Robinson, M. Jaber and M. G. Caron. 1998. Dopamine receptors: from structure to function. *Physiological Reviews* 78: 189-225.

12. Moazeni, S., M. R. Mohammadabadi, M. Sadeghi, H. Shahrbabak, A. Koshkoieh and F. Bordbar. 2016a. Association between UCP gene polymorphisms and growth, breeding value of growth and reproductive traits in Mazandaran indigenous chicken. *Open Journal of Animal Sciences* 6 (1): 1-8.

13. Moazeni, S.M., M. R. Mohammadabadi, M. Sadeghi, H. Moradi Shahrbabak and A. K. Esmailizadeh. 2016b. Association of the melanocortin-3 (MC3R) receptor gene with growth and reproductive traits in Mazandaran indigenous chicken. *Journal of Livestock Science and Technologies* 4 (2): 51-56.

14. Mohammadabadi, M. R., M. Nikbakhti, H. R. Mirzaee, A. Shandi, D. A. Saghi, M. N. Romanov, I. G. Moiseyeva. 2010. Genetic variability in three native Iranian chicken populations of the Khorasan province based on microsatellite markers. *Russian Journal of Genetics* 46 (4): 505-509.

15. Neve, K. A., J. K. Seamans and H. Trantham- Davidson. 2004.

www.SID.ir

Archive of SID

Dopamine receptor signaling. *Journal of Receptors and Signal Transduction* 24 (3): 165-205.

16. Nikoubin Borujeni, M., N. Pirany and F. Rafiei Boroujeni. 2016. Analysis of genetic diversity in Fars native chicken based on partial mitochondrial DNA D-loop region sequences. *Research on Animal Production* 7 (14): 180-185. (In Farsi).

17. Pish Jang, J., G. Rahimi, H. Hafezian and M. Gholizadeh. 2018. Identification of mutation in two candidate genes with resistance potential against avian influenza and salmonellosis in some Iranian indigenous and commercial chicken strains. *Veterinary Researches & Biological Products* 31 (2): 42-50. (In Farsi).

18. Rezaei Yazdabadi, S., H. Roshanfekr, M. T. B. Nasiri and J. Fayazi. 2017. Study of polymorphism in intron 4 and exon 5 of ghrelin gene in some masses of Khuzestan native chickens using PCR-RFLP. *Iranian Veterinary Journal* 13 (2): 22-28. (In Farsi).

19. Sartsoongnoen. N., S. Kosonsiriluk, N. Prakobsaeng, T. Songserm, I. Rozenboim, M. E. Halawani and Y. Chaiseha. 2008. The dopaminergic system in the brain of the native Thai chicken, Gallus domesticus: localization and differential expression across the reproductive cycle. *Gen Comp Endocrino* 159: 107-115.

20. Shahdadnejad, N., M. R. Mohammadabadi, and M. Shamsadini. 2016. Typing of clostridium perfringens isolated from broiler chickens using multiplex PCR. *Genetics in the 3rd millennium* 14: 4368-4374.

21. Shojaei, M., M. R. Mohammadabadi, M. Asadi Fozi, O. Dayani, A. Khezri and M. Akhondi. 2010. Association of growth trait and Leptin gene polymorphism in Kermani sheep. *Journal of Cell and Molecular Research* 2: 67-73.

22. Sibley, D. R. and Jr. F. J. Monsma. 1992. Molecular biology of dopamine receptors. *Trends in Pharmacological Sciences* 13: 61-69.

23. Sillivan, S. E. and C. Konradi. 2011. Expression and function of dopamine receptors in the developing medial frontal cortex and striatum of the rat. *Neuroscience* 199: 501-514.

24. Tempfli, K., S. Konrád, K. K. Gaál, L. Pongrácz and Á. B. Papp. 2015. Prolactin, dopamine receptor D1 and Spot14α polymorphisms affect production traits of Hungarian Yellow hens. *Livestock Science* 174: 26-30.

25. Vallone, D., R. Picetti and E. Borrelli. 2000. Structure and function of dopamine receptors. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 24 (1): 125-132.

26. Wang, C., Y. Liu, H. Wang, H. Wu, S. Gong and D. He. 2014. Molecular characterization, expression profile, and polymorphism of goose dopamine D1 receptor gene. *Molecular Biology Reports* 41 (5): 2929-2936.

27. Yeh, F., Y. Rongcal and T. Boyle. 2000. POPGENE 1.32: A free program for the analysis of genetic variation among and within populations using co-dominant and dominant markers. Department of Renewable Resources, University of Alberta, Alberta, Canada.

28. Xu, H. P., X. Shen, M. Zhou, M. Fang, H. Zeng, Q. Nie and X. Zhang. 2010. The genetic effects of the dopamine D1 receptor gene on chicken egg production and broodiness traits. *BMC Genetics* 11 (1): 17.

29. Zamani, P., M. Akhondi, M. R. Mohammadabadi, A. A. Saki, A. Ershadi, M. H. Banabazi and A. R. Abdolmohammadi. 2013. Genetic variation of Mehraban sheep using two intersimple sequence repeat (ISSR) markers. *African Journal of Biotechnology* 10 (10): 1812-1817.

30. Zandi, E., M. R. Mohammadabadi, M. Ezzatkhah, and A. K. Esmailizadeh. 2014. Typing of toxigenic isolates of clostridium perfringens by multiplex PCR in Ostrich. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 4 (4): 795-801.

www.SID.ir