



بررسی عملکرد ژن چندقلوزایی FecB در گوسفندان افشاری

آذر راشدی ده صحرایی^{۱*}، سمیه بارانی^۱، عباس اکبری شریف^۲، امیر طاهری یگانه^۳، سید محمدعلی صادقی^۴ و حسین قربانی^۵

1. کارشناس مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور، کرج، البرز، ایران
 2. رئیس مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور، کرج، البرز، ایران
 3. معاون مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور، کرج، البرز، ایران
 4. معاون بهبود تولیدات دامی، سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان
 5. کارشناس مسئول دام سبک، سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان
- *ایمیل نویسنده مسئول: (Azar.Rashedi2010@yahoo.com)

چکیده

ژن FecB یکی از ژن‌های بزرگ اثر در ارتباط با افزایش نرخ تخمک‌گذاری و چندقلوزایی گوسفند است که اخیراً به دلیل تقاضای دامداران و استفاده از گوسفندان افشاری حاوی ژن، انتقال ژن FecB به گوسفندان افشاری خالص به عنوان پروژه‌های اولویت‌دار مرکز اصلاح نژاد مدنظر قرار گرفته است. لذا هدف از این پژوهش، بررسی عملکرد گوسفندان افشاری بر برخی صفات تولیدمثلی در 10121 رأس میش مولد بوده است. نتایج نشان داد میزان چندقلوزایی در میش‌های هتروزایگوت بیشتر از هتروزایگوت و فاقد ژن بود و درصد سقط در میش‌های هموزایگوت نسبت به هتروزایگوت و فاقد ژن تقریباً دو برابر بود. در ضمن میزان چندقلوزایی و درصد سقط در زایش دوم به بعد میش‌های حاوی ژن به ترتیب افزایش و کاهش یافت. وجود ژنوتیپ هتروزایگوت ژن FecB در گوسفندان افشاری به دلیل چندقلوزایی متوسط، تلفات کمتر و حداقل بودن زحمات از شیرگیری بره‌ها نسبت به هموزایگوت و فاقد ژن عملکرد بهتری نشان داد.

کلمات کلیدی: ژن FecB، نژاد افشاری، چندقلوزایی، هموزایگوت و هتروزایگوت

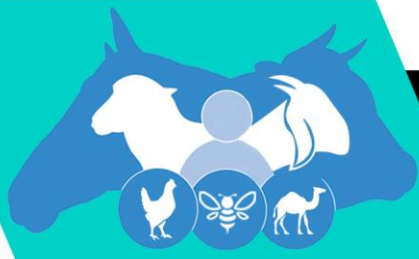
مقدمه

ژن FecB^۱ یکی از ژن‌های بزرگ‌اثر مرتبط با چندقلوزایی است که اولین بار در ارتباط با افزایش نرخ تخمک‌گذاری و چندقلوزایی در گوسفند برولامرینوس شناسایی شد [2]. ژن FecB به دلیل جهش در گیرنده B1 پروتئین مورفوژنتیک استخوان (BMPR-B1)^۲ و انتقال نوکلئوتید A به G در اگزون 8، ژن BMPR-B1 است که منجر به تغییر و جایگزینی اسید آمینه گلوتامین به آرژنین و تغییر عملکرد BMPR-B1 و افزایش پاسخ به لیگاندهای پروتئین مورفوژنتیک استخوان در سلول‌های سوماتیک تخمدان می‌شود [1]. سپس با افزایش غلظت هورمون FSH^۳ [4] نرخ تخمک‌گذاری را در میش‌های حاوی ژن افزایش می‌دهد. لذا با توجه به اهمیت ژن FecB و اینکه انتقال آن به گوسفندان نژاد افشاری خالص یکی از پروژه‌های اولویت‌دار مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور است هدف از این مطالعه، بررسی عملکرد ژن FecB بر صفات تولیدمثلی گوسفندان افشاری حاوی ژن طی سال‌های اخیر بود.

¹ Booroola fecundity gene

² Bone morphogenetic protein 1B receptor

³ Follicle-Stimulating Hormone

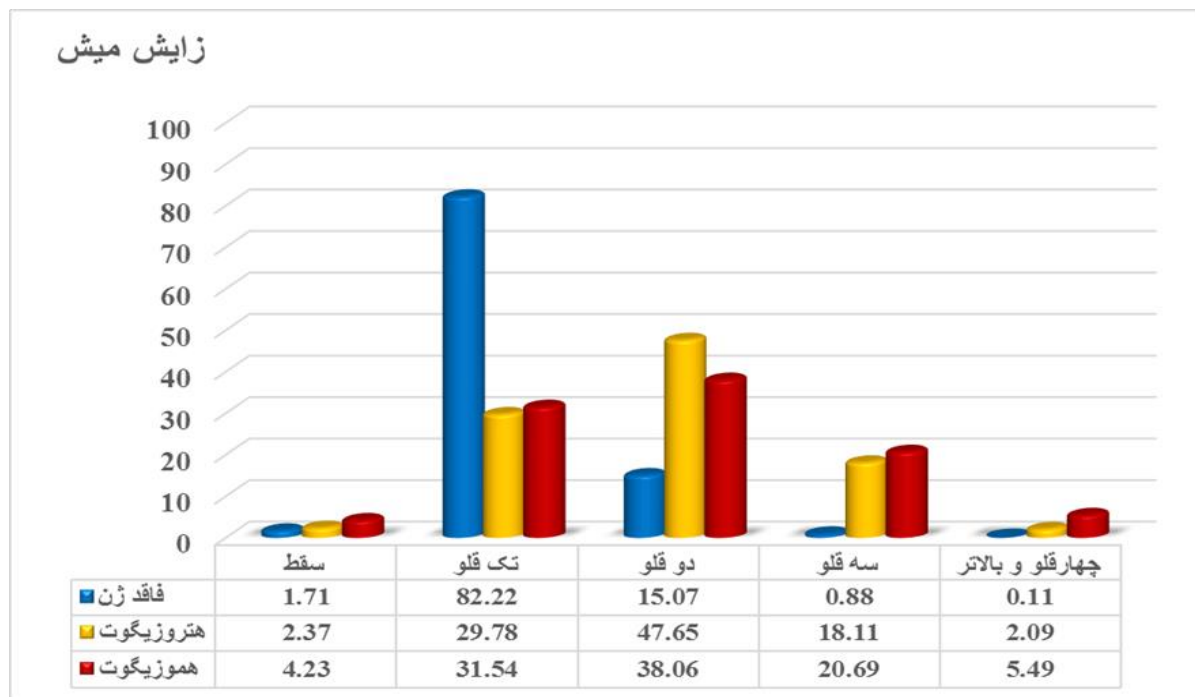
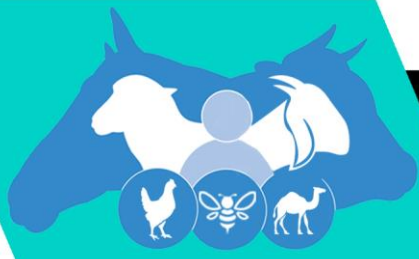


مواد و روش‌ها

در این پژوهش از اطلاعات 3510 رأس گوسفند افشاری فاقد ژن، 5736 رأس گوسفند حاوی ژن هتروزیگوت و 875 رأس گوسفند حاوی ژن هموزیگوت مربوط به استان زنجان استفاده شد که تاریخ تولد آنها مربوط به سال‌های 1393 تا 1400 بود. عملیات پروژه انتقال ژن چندقلوایی (FecB) به گوسفند نژاد افشاری در سال اول، با استفاده از اسپرم قوچ‌های هموزیگوت مورد تأیید مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور با میش‌های نژاد افشاری خالص و فاقد ژن انجام گرفت. سپس نتایج حاصل از این تلاقی با گوسفندان افشاری فاقد ژن تلاقی داده شدند. ثبت اطلاعات و رکورد مطابق دستورالعمل اجرایی مرکز انجام گرفت. ویرایش داده‌ها و تجزیه و تحلیل آماری در مورد هر یک از صفات با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

میزان سقط و چندقلوایی در میش‌های حاوی ژن FecB (هموزیگوت، هتروزیگوت) و فاقد ژن در شکل 1 نشان داده شده است. درصد سقط در میش‌های هموزیگوت (BB) نسبت به هتروزیگوت (B+) و فاقد ژن (++) تقریباً دو برابر بوده در حالی که میزان دوقلوایی در میش‌های هتروزیگوت بیش‌تر از هموزیگوت بود. گزارش‌ها نشان می‌دهد میزان آبستنی در 60 روز پس از تلقیح مصنوعی در هر سه گروه ژنوتیپی مشابه بوده با این حال، وجود آلل B دارای اثر افزایشی بر تعداد قل بره‌های تولیدی است به طوری که وجود یک نسخه از ژن FecB منجر به افزایش 0/88 بره و دو نسخه از آن 0/41 بره اضافی تولید می‌کند [6]. همانطور که در جدول 1 نشان داده شده است میزان چندقلوایی در میش‌های هتروزیگوت شکم اول، دوم و سوم به بعد، بالاتر از میش‌های هموزیگوت و فاقد ژن است در ضمن میزان چندقلوایی میش‌های حاوی ژن در شکم‌های دوم به بعد، افزایش و میزان سقط، کاهش می‌یابد. اثر افزایشی ژن FecB بر نرخ تخمک‌گذاری 1/65 به ازای هر نسخه از این ژن می‌باشد در حالی که تأثیر آن بر چندقلوایی کاملاً افزایشی نیست زیرا تلفات جنینی باعث نارسایی نسبی آبستنی و چندقلوایی می‌شود [5]. مطالعات وجود ژن FecB در گوسفند نژاد کلکوهی و ارتباط آن با چندقلوایی را تأیید می‌کند [3]. بارزترین آثار فیزیولوژیکی ژن FecB بر سرعت تخمک‌گذاری، اندازه و تعداد فولیکول‌های تخمک‌گذاری شده در تخمدان است. همانطور که در جدول (2) ملاحظه می‌شود با افزایش چندقلوایی در هر سه ژنوتیپ (هموزیگوت، هتروزیگوت و فاقد ژن) تعداد تلفات بره در هنگام تولد افزایش می‌یابد ولی میزان تلفات در میش‌های هموزیگوت بالاتر از دیگر ژنوتیپ‌ها است. نرخ تولد در میش‌ها دوقلوای هتروزیگوت نسبت به میش‌های هموزیگوت و فاقد ژن بسیار بالاتر بود اگرچه با افزایش چندقلوایی میزان بره‌های متولد شده در میش‌های هموزیگوت افزایش می‌یابد. در طول زمان فحلی، غلظت هورمون محرک رشد فولیکول (FSH) و استروژن (E2) در میش‌های دارای ژن رفتار بسیار متفاوتی نسبت به میش‌های فاقد ژن دارند. به طور مثال غلظت هورمون استروژن (E2) در میش‌های هموزیگوت نسبت به میش‌های فاقد ژن بالاتر و دارای دو نقطه اوج منحنی است همچنین غلظت هورمون FSH در میش‌های هموزیگوت فحل بالاتر از دیگر ژنوتیپ‌ها می‌باشد. در ضمن بیان ژن گیرنده هورمون استروژن یک (ESR1) در میش‌های هتروزیگوت بیشتر از سایر ژنوتیپ‌ها است به طور کلی رشد فولیکول در میش‌های دارای ژن، وابسته به هورمون FSH است که توسط هورمون E2 در مراحل اولیه فحلی تنظیم می‌شود.



شکل 1) میزان چندقلوزایی و سقط در هریک از گروه‌های ژنوتیپی میش افشاری

جدول 1) درصد چندقلوزایی در دوره‌های مختلف زایش در گروه‌های ژنوتیپی میش افشاری

دوره زایش	میش افشاری فاقد ژن		میش افشاری هتروزیگوت		میش افشاری هموزیگوت	
	تک قلو	چندقلوزا	تک قلو	چندقلوزا	تک قلو	چندقلوزا
1	83/26	14/96	33/17	62/72	32/41	62/03
2	84/88	12/79	29/40	68/65	32/17	63/95
≥3	74/76	24/76	27/36	71/34	29/28	68/47

جدول 2) درصد متولدین مرده در تیپ‌های مختلف زایش در گروه‌های ژنوتیپی میش افشاری

نوع تولد	میش افشاری فاقد ژن		میش افشاری هتروزیگوت		میش افشاری هموزیگوت	
	متولدین مرده	متولدین زنده	متولدین مرده	متولدین زنده	متولدین مرده	متولدین زنده
تک قلو	2/77	71/21	3/81	15/81	16/38	5/07
دوقلو	2/65	26/10	5/07	50/59	39/53	8/86
سه قلو	9/68	2/29	12/31	29/10	32/23	18/60
چهار قلو	25	0/39	23/67	4/18	9/97	25
پنج قلو و بالاتر	---	---	65/71	0/32	1/90	46/88

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی ژن‌های مؤثر بر میزان تخمک‌گذاری گو سفند عمدتاً در تخمدان عمل نموده و منجر به تاخیر در رشد تخمدان در طول دوران جنینی و ایجاد الگوهای مختلف رشد فولیکول در بزرگسالی می‌شوند. با توجه به همبستگی منفی بین وزن تولد



و میزان چندقلوژی، افزایش چندقلوژی بیش از دو قل منجر به افزایش تلفات و زحمات شیردهی دستی می شود. لذا پرورش میش های هتروزیگوت به دلیل چندقلوژی متوسط و تلفات کمتر قابل توصیه خواهد بود.

منابع:

1. CAMPBELL, B., SOUZA, C., SKINNER, A., WEBB, R. & BAIRD, D. 2006. Enhanced response of granulosa and theca cells from sheep carriers of the FecB mutation in vitro to gonadotropins and bone morphogenic protein-2, -4, and -6. *Endocrinology*, 147, 1608-1620.
2. DAVIS, G., MONTGOMERY, G., ALLISON, A., KELLY, R. & BRAY, A. 1982. Segregation of a major gene influencing fecundity in progeny of Booroola sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 25, 525-529.
3. MAHDAVI, M., NANEKARANI, S. & HOSSEINI, S. D. 2014. Mutation in BMPR-IB gene is associated with litter size in Iranian Kolehkoobi sheep. *Animal reproduction science*, 147, 93-98.
4. MCNATTY, K., HUDSON, N., SHAW, L., CONDELL, L., BALL, K., SEAH, S. & CLARKE, I. 1991. GnRH-induced gonadotrophin secretion in ovariectomized Booroola ewes with hypothalamic—pituitary disconnection. *Reproduction*, 91, 583-592.
5. PIPER, L., BINDON, B. & DAVIS, G. 1985. The single gene inheritance of the high litter size of the Booroola Merino.
6. QI, M.-Y., XU, L.-Q., ZHANG, J.-N., LI, M.-O., LU, M.-H. & YAO, Y.-C. 2020. Effect of the Booroola fecundity (FecB) gene on the reproductive performance of ewes under assisted reproduction. *Theriogenology*, 142, 246-250.

Investigating the FecB gene function in Afshari sheep

Azar Rashedi Dehsahraei^{1*}, Somayeh Barani¹, Abbas Akbari Sharif², Amir taheri Yeganeh³, Seyed Mohammad Ali Sadeghi⁴ and Hoseyin Ghorbani⁵

1. Expert of Animal Breeding Center and Improving Livestock Production

2. Head of Animal Breeding Center and Improving Livestock Production

3. Deputy of Animal Breeding Center and Improving Livestock Production

Vice President of Livestock Production Improvement, Zanjan Province Agricultural Jihad Organization

5. Expert in charge of light livestock, Zanjan Province Agricultural Jihad Organization

* Corresponding Author's Email: azar.rashedi2010@yahoo.com

Abstract

The FecB gene is one of the most effective genes in the superovulation and fecundity in sheep. Recently, at the request of breeders for the transfer of FecB gene to purebred Afshari sheep, this project was considered as a priority project of the breeding center. Therefore, the aim of this study was to investigate the reproductive performance of the Afshari FecB carrier sheep in 10,121 ewes. The results showed that the litter size in ewes with heterozygous mutant (B/+) was higher than ewes with the heterozygous mutant (B/B) and wildtype (+/+) of FecB gene, as well as the abortion rate in homozygous ewes was almost double than other genotypes. In addition, litter size and abortion rate in FecB carrying ewes during the second and subsequent reproductive periods increased and decreased respectively. Heterozygous Afshari ewes due to appropriate litter size, lower mortality and minimal weaning labor show better performance than ewes with heterozygous and wild FecB genes.

Keyword(s): FecB, Afshari breed, litter size, heterozygous, heterozygous