ژنتیک نوین
دوره ششم، شماره ٤، زمستان ۱۳۹۰
صفحه ۳٤-۲۹

بررسی احتمال وجود چندشکلی در ژن‌های $FecX^I$ و $FecX^H$ مرتبط با دوقلوزایی در گوسفند شال

نعمت هدایت ایوریق*[۱]، سیدرضا میرایی آشتیانی[۲]، اردشیر نجاتی جوارمی[۳]

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب دانشجوی دکتری، استاد، دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه تهران

* نویسنده مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی:Hedayatuma@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۵)

چکیده

چندقلوزایی از صفات مهم اقتصادی در پرورش گوسفند به شمار می‌رود. یافته‌های اخیر نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از واریانس این صفت تحت تاثیر ژن‌های بزرگ اثر است. باروری بالا در گوسفندان اینوردل و هانا به علت جهش در جایگاه BMP15 با منشأ اووسیتی است که به‌عنوان ژن فاکتور رشد شناخته می‌شود. این مطالعه برای بررسی احتمال وجود چندشکلی‌های ژن‌های $FecX^I$ و $FecX^H$ در گوسفند دنبه‌دار نژاد شال صورت گرفت. در این مطالعه از روش PCR-RFLP برای شناسایی $FecX^I$ و $FecX^H$ استفاده شد. از تعداد ۲۳۹ راس میش نژاد شال نمونه‌برداری خون و استخراج DNA با استفاده از روش بهینه یافته نمکی انجام گرفت. قطعات مورد نظر با استفاده از دو جفت آغازگر اختصاصی، یک قطعه ۲۰٤ جفت بازی از $FecX^I$ و یک قطعه ۲۳۵ جفت بازی از ژن $FecX^H$، توسط واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR) تکثیر گردید. محصولات حاصل از PCR به‌ترتیب تحت تیمار آنزیم‌های برشی XbaI و SpeI قرار گرفتند. این مطالعه تنها وجود آللهای وحشی این دو ژن را تایید کرد. بدین ترتیب تمامی نمونه‌ها برای ژن‌های $FecX^I$ و $FecX^H$ دارای ژنوتیپ ++ بودند و جهش‌های اینوردل و هانا در آن‌ها یافت نشد.

واژه‌های کلیدی

چندقلوزایی،
گوسفند نژاد شال،
$FecX^H$،
$FecX^I$،
PCR-RFLP.

مقدمه

جمعیت جهان با رشد تصاعدی در حال افزایش است و با این رشد جمعیت در تأمین مواد خوراکی مورد نیاز مردم دنیا، ضرورت به کارگیری فناوری‌های قدرتمند کاملاً احساس می‌شود (۱٤)، و کشاورزی به عنوان محوری‌ترین صنعت در تامین غذا نقش بسیار بارزی را بر عهده دارد. یکی از اهداف عمده پرورش گوسفند (از جمله در ایران) تولید گوشت است و از صفات مهمی که بر روی تولید گوشت تاثیر می‌گذارد می‌توان به چندقلوزایی، دوبار زایش در سال، سرعت رشد بره و غیره اشاره کرد. همچنین تولید تعداد بیش‌تر بره از هر میش مولد (داشتی) و افزایش بازده تولید مثل یکی از راه حل‌های مناسب به‌منظور کاهش فشار دام بر مراتع است، به این‌ترتیب که با توجه به ضریب تبدیل بهتر بره‌ها نسبت به دام‌های مولد و مدت چرای کمتر آن‌ها بر روی مراتع، با استفاده از میش‌های دو یا چندقلوزا می‌توان با چرای تعداد کمتر دام‌های مولد از فشار دام بر مراتع کاست و در عین حال با افزایش بازده از هر دام مولد، می‌توان نیاز جمعیت انسانی به پروتئین حیوانی را مرتفع کرد.

[Downloaded from mail.mg.genetics.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20084439.1390.6.4.3.7]

از طرفی دیگر با توجه به کم بودن درصد بره‌زایی در شرایط فعلی و پیش‌بینی روند تدریجی صنعتی‌شدن پرورش گوسفند، دیگر پرورش گوسفندان با شرایط سنتی ممکن است مقرون به صرفه نباشد نژادهای بومی علیرغم بازدهی تولید کم نسبت به برخی نژادهای خارجی گوسفند در مقابل شرایط سخت محیطی مقاوم بوده و در طی زمان با محیط سازگاری پیدا کرده‌اند. استراتژی جایگزینی نژادهای خارجی به جای نژادهای بومی به خاطر بازده کم آن‌ها، دغدغه بسیار مهم و قابل توجه کاهش تنوع ژنتیکی صفاتی مانند مقاومت و تطابق را به همراه دارد و یک راهبرد منطقی نیست. با این تفاسیر افزایش بازده گوسفند از طریق توسعه صفت زادآوری (از جمله دوقلوزایی و چندقلوزایی) در گوسفندان بومی امری لازم و ضروری به حساب می‌آید، تا از این طریق هم تنوع ژنتیکی در منطقه و کشور حفظ شود و هم پرورش گوسفند به یک صنعت اقتصادی تبدیل شود. به‌طورکلی مکانیسم کلی فولیکوژنزیس تخمدان در پستانداران به‌طور قابل توجهی شناخته شده است که با یک ارتباط مرکب غدد درون‌ریز و عصبی بین سیستم عصبی مرکزی و تخمدان و همچنین توسط انواع ترشحات پاراکرینی داخل تخمدانی تنظیم می‌شود. هر چند در پستانداران ماده مکانیسم‌های بنیادی وجود دارد که میزان اوولاسیون در هر چرخه فحلی را کنترل می‌کنند، اما هنوز این ساز و کارها به اندازه کافی شناخته شده نیستند. انسان، گاو، بز و گوسفند از جمله موجوداتی هستند که یک و یا دو نتاج در هر دوره زایش تولید می‌کنند در حالی‌که پستانداران دیگری از جمله جوندگان، سگ وخوک از میزان زادآوری بالایی برخوردار بوده و تعداد نتاج بیش‌تری (معمولاً ٤ و یا بیش‌تر) تولید می‌کنند (۱۰). یکی از دستاوردهای علم ژنتیک مولکولی، شناخت ژن‌هایی بزرگ اثر است که در فرایند انتخاب برای صفات مورد نظر مورد توجه قرار می‌گیرند. این ژن‌ها به‌عنوان ژن‌های کاندیدا نام برده می‌شوند. اثر یک ژن وقتی عمده (Major gene) گفته می‌شود که هموزیگوت‌های مربوط ۰/۵ انحراف معیار از میانگین جمعیت اختلاف ایجاد کند و طبق این تعریف یک ژن عمده موثر بر باروری و چندقلوزایی ژنی است که نرخ تخمک‌ریزی را بیشتر از ۰/۲ افزایش دهد (۲، ۵ و ٦). تنوع ژنتیکی در میزان تخمک‌گذاری در گوسفند به‌طور عمده در نژادهای مختلف بررسی شده و اکنون به خوبی مشخص شده است که بخش مهمی از پدیده چندقلوزایی به‌واسطه تفرق ژن‌های بزرگ اثر مرتبط با تولیدمثل و تخمک‌گذاری می‌باشد. ژن‌های BMPR -IB، BMP15 (*FecX*) و GDF9 از جمله ژن‌های کاندیدا برای چندقلوزائی هستند و جهش‌های شناسایی شده در سطح این ژن‌ها به طور معنی‌داری باعث کاهش یا افزایش نرخ تخمک‌گذاری می‌شود (۵). با توجه به اینکه نژاد شال (در دشت قزوین پراکنده است) یکی از نژادهایی است که درصد دوقلوزایی نسبتاً بالایی دارد این پژوهش به دنبال بررسی وجود و فراوانی ژن‌های کاندیدای هانا و اینوردل از BMP15 در گوسفند شال انجام شد که نتایج بدست آمده در این مقاله ارائه شده است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری و استخراج DNA

برای نمونه‌برداری از سیاهرگ وداجی تعداد ۲۳۹ راس از میش‌های نژاد شال که از چند گله در دشت قزوین جمع آوری شده بودند خون‌گیری به عمل آمد. برای خون‌گیری از لوله‌های آزمایش استریل، حاوی ماده ضد انعقاد EDTA، استفاده شد. استخراج DNA به روش نمکی بهینه یافته که در سال ۱۹۸۸ توسط میلر و همکاران ارائه شده است (۱۵)، انجام گرفت. کمیت و کیفیت DNA با استفاده از ژل آگارز ۰/۸ درصد تعیین گردید و رنگ‌آمیزی با اتیدیوم بروماید با غلظت µg/µl ۱۰ انجام شد و برای شناسایی SNP های ممکن در این تحقیق از روش PCR-RFLP استفاده شد.

تکثیر ژن اینوردل ($FecX^I$)

به کمک تکنیک PCR دو آغازگر اختصاصی به توالی زیر، جهت تکثیر قطعه ۲۰۵ بازی از جایگاه BMP15 گوسفندی (۹) مورد استفاده قرار گرفت.

Forward:5'-GGCAGTATTGCATCGGAAGTTCC-3'
Reverse:5'-CATGATTGGGAGAATTGAGACC-3'

برنامه حرارتی برای تکثیر ژن اینوردل BMP15 به‌ترتیب دمای واسرشت شدن اولیه ۹۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۵ دقیقه، ۳۵ سیکل دمای واسرشت ۹٤ درجه سانتی‌گراد برای یک دقیقه، اتصال آغازگرها ۵۸ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۵۰ ثانیه، تکثیر قطعه مورد نظر ۷۲ درجه سانتی‌گراد به‌مدت یک دقیقه و یک سیکل

[Downloaded from mail.mg.genetics.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20084439.1390.6.4.3.7]

دمای تکثیر نهایی ۷۲ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۳ دقیقه استفاده شد. غلظت‌های مورد استفاده از مواد بعد از بهینه‌سازی برای انجام PCR به‌ترتیب $MgCl_2$ (1.6 mM/µl) بافر 1X PCR، dNTP(0.16 mM/µl)، آغازگرها (0.8 pm/µl)، Taq DNA Polymerase(1.25 unite)، DNA ژنومی (1.5 µl) و مابقی را تا رسیدن به ۲۵µl از آب‌مقطر استفاده شد.

شرایط انجام PCR برای جایگاه ژن هانا ($FecX^H$)

توالی آغازگرهای مورد استفاده در این مطالعه برای جایگاه ژن هانا BMP15 از مقاله هوآ و همکاران (۲۰۰۷) اقتباس شد (۱۲) و یک قطعه ۲۳۵ جفت‌بازی ژن مربوطه تکثیر گردید. آغازگرهایی با توالی به شرح زیر تهیه و مورد استفاده قرار گرفت:

Forward: 5'- TATTTCAATGACACTCAGAG -3'
Reverse: 5'- GAGCAATGATCCAGTGATCCCA -3'

پروتکل حرارتی برای تکثیر جایگاه ژن هانا BMP15 به شرحی که می‌آید استفاده شد. دمای واسرشت شدن اولیه ۹٤ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه و در ادامه ۳۵ سیکل به‌ترتیب دمای واسرشت ۹٤ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۵۰ ثانیه، اتصال آغازگرها ٦۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۵۰ ثانیه، تکثیر قطعه مورد نظر ۷۲ درجه سانتی‌گراد به‌مدت یک دقیقه ۳۰ ثانیه و یک چرخه دمای تکثیر نهایی ۷۲ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٤ دقیقه انجام شد. غلظت‌های مورد استفاده از مواد بعد از بهینه‌سازی برای انجام PCR به‌ترتیب $MgCl_2$ (2 mM/µl) بافر 1x PCR، dNTP (0.14 mM/µl)، آغازگرها (0.6 pm/µl)، Taq DNA Polymerase(1.5 unite)، DNA ژنومی (2 µl) و مابقی را تا رسیدن به ۲۵ µl از آب‌مقطر استفاده شد.

هضم آنزیمی جایگاه $FecX^I$

آنزیم برشی مورد استفاده برای این جایگاه آنزیم محدودالاثر *Xba*I می‌باشد که قادر به شناسائی و برش در جایگاه T/CTAGA است. در حالت ژنوتیپ جهش یافته، قطعه ۲۰۵ بازی تکثیر شده از محصول PCR توسط آنزیم *Xba*I به دو قطعه ۸۱ و ۱۲٤ بازی برش داده می‌شود. در صورتی‌که در میش‌های ژنوتیپ وحشی آنزیم قادر به شناسائی و برش جایگاه مذکور نیست. هضم آنزیمی در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۵ ساعت انجام گرفت. جهت هضم آنزیمی قطعه تکثیر یافته توسط PCR، مواد زیر و مقدار مناسب استفاده آن‌ها جهت هضم جایگاه $FecX^I$، عبارت است از: ٦ میکرولیتر محصول PCR، ۲ میکرولیتر محلول بافر 10X، ۰/۵ میکرولیتر آنزیم *Xba*I با غلظت ۱۰ u/µl است که با استفاده از آب‌مقطر دیونیزه به حجم ۲۰ میکرولیتر رسانیده شد.

هضم آنزیمی اگزون دو ژن $FecX^H$

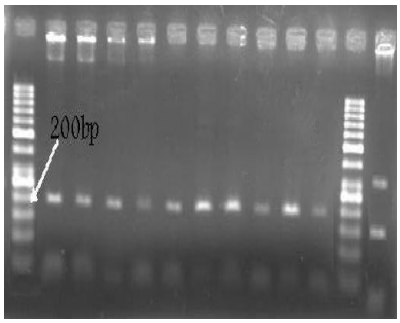
آنزیم برشی مورد استفاده برای این جایگاه آنزیم محدودالاثر *Spe*I(*Bcu*I) می‌باشد که قادر به شناسائی و برش در جایگاه A/CTAGT است. این آنزیم روی آلل تیپ وحشی (+) اثر نداشته ولی الل جهش یافته (H) را به دو قطعه ٦۸ و ۱٦۷ جفت‌بازی می‌شکند. بنابراین ژنوتیپ +H دارای دو باند ٦۸ و ۱٦۷ جفت بازی و ژنوتیپ ++ دارای یک باند ۲۳۵ جفت‌بازی است. هضم آنزیمی در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٦ساعت انجام گرفت. جهت هضم آنزیمی قطعه تکثیر یافته توسط PCR مواد و مقادیر مورد استفاده آن‌ها به شرح زیر آورده شده است. مقادیر مناسب مواد جهت هضم اگزون ۲ ژن $FecX^H$، ۵ میکرولیتر محصول PCR، ۱/۳ میکرولیتر محلول بافر 10X، ۰/۵ میکرولیتر آنزیم *Spe*I با غلظت ۱۰ u/µl است که با استفاده از آب‌مقطر دیونیزه به حجم ۲۰ میکرولیتر رسانیده شد.

نتایج وبحث

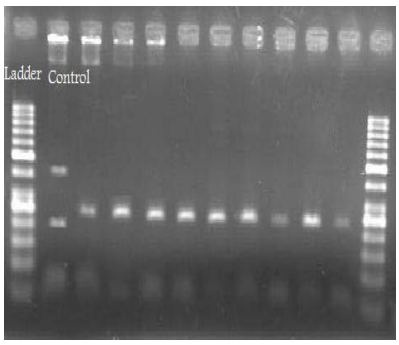
تکثیر ژن اینوردل، هضم محصولات PCR توسط آنزیم محدودالاثر *Xba*I، و مشاهده نتایج آن بر روی ژل نشان داد که تمامی گوسفندان مورد مطالعه دارای ژنوتیپ تیپ وحشی $FecX^+/FecX^+$ می‌باشند (شکل۱) با توجه به اینکه آنزیم *Xba*I در حالت جهش یافته جایگاه را شناسایی و برش می‌دهد وقتی هیچ یک از نمونه‌ها محصول تاثیر یافته مشاهده نشد که حاکی از این است که تمام محصولات PCR دارای آلل تیپ وحشی بوده‌اند، این سوال می‌تواند مطرح شود که شاید مشکلی در آنزیم یا فرایند وجود داشته باشد. بنابراین برای اطمینان از کارکردن آنزیم بر روی جایگاه از چند نمونه کنترل مثبت استفاده کردیم که آنزیم در حالت عادی بر روی آن تاثیر گذاشته و توالی تکثیر شده ٤۷۸ بازی را به دو قطعه ۳۲۵ و ۱۵۳ بازی تبدیل می‌کند. (این توالی از

[Downloaded from mail.mg.genetics.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.20084439.1390.6.4.3.7]

یک کار پژوهشی که بر روی بیماری‌های گیاهی انجام می‌شد، بدست آمد) این آزمون درست بودن عملکرد آنزیم را ثابت کرد.



شکل۱- هضم ژن تکثیر شده اینوردل(۲۰۵bp) با آنزیم *Xba*I با سایز مارکر ۵۰bp



شکل۲- هضم ژن تکثیر شده هانا(۲۳۵bp) با آنزیم *Spe*I با سایز مارکر ۵۰bp

تکثیر جایگاه هانا و هضم محصولات PCR توسط آنزیم محدودالاثر *Spe*I نشان داد که تمامی گوسفندان مورد مطالعه دارای ژنوتیپ تیپ وحشی $FecX^+/FecX^+$ هستند (شکل۲). با توجه به اینکه آنزیم *Spe*I در حالت جهش یافته جایگاه را شناسایی و برش می‌دهد و همانند وضعیت اینوردل وقتی در هیچ یک از نمونه‌ها محصول تاثیر یافته مشاهده نشد حاکی از این است که تمام محصولات دارای آلل تیپ وحشی بوده‌اند. لذا این سوال می‌تواند مطرح شود که شاید مشکلی در آنزیم یا فرایند وجود داشته باشد بنابراین برای اطمینان از کارکردن آنزیم بر روی جایگاه از چند نمونه کنترل مثبت استفاده کردیم که آنزیم در حالت عادی بر روی آن تاثیر گذاشته و توالی تکثیر شده ٦١٥ بازی را به دو باند ٤١٥ و ٢٠٠ برش داد. یکی از اهداف اصلاح نژاد حفظ تنوع ژنتیکی است و از طرف دیگر دامدار به فکر افزایش سود خود نیز می‌باشد و برای همین از دام‌های پر بازده استفاده می‌کند. با توجه به اینکه صفت چندقلوزایی یک صفت اقتصادی مهم محسوب می‌شود و دام‌های بومی از لحاظ این صفت وضعیت خوبی ندارند و احتمالاً برای دامداری صنعتی مقرون به‌صرفه نیستند. بنابراین دامداران مایل به این هستند که از دام‌های پربازده استفاده کنند و در صورتی‌که صفات اقتصادی مانند زادآوری در گوسفند توسعه و بهبود نیابد، احتمال رو آوردن تولیدکنندگان صنعتی گوسفند به نژادهای پربازده خارجی به جای حیوانات بومی در آینده وجود خواهد داشت، که در این شرایط نژادهای بومی در خطر از بین رفتن قرار می‌گیرند و موجب می‌شود که یکی از هدف اصلاح نژاد که حفظ تنوع ژنتیکی است با مشکل جدی مواجه شود. برای گذر از این مشکل بایستی صفات اقتصادی در دام‌های بومی را بهبود دهیم تا پرورش این دام‌ها برای دامدار مقرون به‌صرفه باشد. یکی از روش‌های بهبود سریع‌تر و دقیق‌تر استفاده از نشانگرهای مولکولی است که از طریق شناسایی SNPهای مرتبط با صفات و انتخاب آن‌ها بتوان سریع‌تر به اهداف مربوطه رسید. با توجه به اینکه گوسفند شال دارای باروری نسبی بالاتری در میان نژادهای گوسفندان ایران است (۱۱)، نتیجه مربوط به جایگاه اینوردل با نتایج آزمایشات انجام شده در نژاد لری بختیاری (۱)، نژاد هان چین (۱۳)، هیو یانگ و مرینو چینی (۱۹)، گوسفند گارول (١٦)، گوسفند شمال آفریقا (۱۸) و ۲۱ نژاد دیگر گوسفند از ۱۳ کشور (۸) که همه دام دارای ژنوتیپ تیپ وحشی می‌باشند مطابقت دارد ولی با نتیجه حاصل از نژاد رامنی اینوردل متفاوت است (۱۰) گیمل وجان ایسلیت در سال ۲۰۰٦ میزان فراوانی ژن $FecX^I$ را در گوسفند نژاد رامنی اینوردال حدود ۰/۲۱ بدست آوردند (۱۰) که این گوسفند از نژادهای چندقلوزا به شمار می‌رود. وجود یک کپی از آلل موتانت اینوردل ($FecX^I$) باعث افزایش میزان اوولاسیون می‌شود که این عمل با افزایش میزان LH و حساس شدن فولیکول‌های انترال تخمدان به LH اتفاق می‌افتد (۱۷) اما در ژنوتیپ هموزیگوس جهش یافته میش‌ها عقیم بوده و دارای تخمدان تکامل نیافته کوتاهی هستند که در آن فولیکول‌ها فقط از یک لایه گرانولوزا تشکیل شده است (۷ و ۳). این عملکرد ژن اینوردل ایجاب می‌کند که برنامه آمیزش‌ها به نحوی باشد که تولید میش‌های هتروزیگوت از آن حاصل شود. در مطالعه حاضر بررسی نتایج حاصل از PCR الگوی باندی یکسانی را در تمام نمونه‌ها نشان

[Downloaded from mail.mg.genetics.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20084439.1390.6.4.3.7]

داد که آن نیز حاکی از عدم وقوع جهش در جایگاه مذکور در میش‌های شال تحت بررسی است. نتیجه به دست آمده از بررسی جایگاه هانا با نتایج آزمایشات انجام شده در نژادهای هان در چین (٤)، گوسفند گارول (١٦)، گوسفند شمال آفریقا (١٨) مطابقت دارد که دارای ژنوتیپ تیپ وحشی می‌باشند و از نتیجه حاصل از نژاد رامنی هانا متفاوت است (١٠) گیمل و جان ایسلیت در سال ٢٠٠٦ میزان فراوانی ژن $FecX^H$ را در گوسفند نژاد رامنی هانا حدود ٠/٢١ بدست آوردند (٢١). نظر به این‌که جهش هانا به مانند جهش اینوردل در حالت هتروزیگوت باعث افزایش میزان اوولاسیون نسبت به هموزیگوت تیپ وحشی شده و در حالت هموزیگوت جهش یافته باعث عقیم شدن میش می‌شود، در حالت تیپ وحشی بعد از هضم یک باند ٢٣٥ bp و در حالت تیپ جهش یافته هضم با *Spe*I باعث تولید باندهای ٦٨ bp و ١٦٧ می‌شود. در مطالعه حاضر بررسی نتایج حاصل از PCR الگوی باندی یکسان ٢٣٥ bp را در تمام نمونه‌ها نشان داد که حاکی از عدم وقوع جهش در جایگاه مذکور در میش‌های تحت بررسی می‌باشد. تلاش برای یافتن SNPهای با اثر بیش‌تر روی تولید مثل و زادآوری در این نژاد ممکن است نتیجه بخش باشد. صفات تولید مثل غالباً از واریانس ژنتیکی افزایشی زیادی برخوردار نیستند و تاثیر عوامل غیر ژنتیکی بر آن‌ها قابل توجه است. به هر حال در بسیاری از نژادها ژن‌های عمده اثر موثر بر تولیدمثل کشف و معرفی شده‌اند ولی وجود موتانت‌های مورد نظر مانند اینوردل و هانا در بسیاری از نژادها وجود نداشته و برای زادآوری و چندقلوزایی قابل توجه آن‌ها بایستی بدنبال عوامل دیگر ژنتیکی و غیر ژنتیکی باشیم. به‌عنوان مثال می‌توان گوسفند تایرولین[1] را نام برد که در مناطق آلپاین قرار دارد و به علت شرایط سخت، میش‌های این نژاد بیش از دو بره تولید نمی‌کنند و یا گوسفند هیو که به‌عنوان گوسفندی که سالانه فقط یک بار زایش می‌کند، شناخته می‌شود. انتخاب در گوسفندان کوه تایرولین باعث کوتاهی فاصله بره‌زایی شده، اما این انتخاب علیه تعداد زایش در هر بره-زایی عمل کرده است. در حالی که در گوسفند هیو بر اساس شرایط برای تعداد بره‌زایی، انتخاب مطلوبی صورت گرفته است که منجر به تثبیت شدن ژن‌های بزرگ اثری به مانند FecB بورولا با اثرات بیشتر بر روی باروری شده است (٨). لذا شاید بتوان این نکته را بحث کرد که طبیعت در گوسفندان ایرانی به نفع شایستگی حیوان برای ماندگاری عمل کرده و با توجه به اینکه از لحاظ موقعیت جغرافیایی ایران در شرایط کوهستانی خشک و نیمه خشک قرار دارد و مراتع در کشور نسبتاً فقیر هستند و پرورش گوسفند در ایران به صورت سنتی انجام می‌گیرد، احتمالاً طبیعت خود به خود علیه دوقلوزایی انتخاب کرده و در نتیجه جهش‌های موثر بر زادآوری در طول زمان باقی نمانده یا حذف شده‌اند یا اینکه از اول این نوع جهش‌های شناخته شده در تعدادی از نژادهای خارجی، در نژادهای بومی ایجاد نشده‌اند. حیوان دوقلوزا به میزان تغذیه مناسب‌تری نسبت به تک‌قلوزا نیاز دارد و از طرفی گوسفندان ایرانی تولید شیر کمتری دارند. لذا بره-های تک‌قلو بهتر از چندقلو رشد کرده و در ایجاد نسل بعدی و انتقال ژن شانس بیشتری را داشته‌اند. البته همه این مباحث دلیلی بر این نیست که در گوسفندان ایرانی ژن عمده اثر موثر بر روی چندقلوزایی وجود نداشته باشد، بلکه ممکن است ژن یا ژن‌هایی باشد، که هنوز شناسایی نشده‌اند هرچند ممکن است تک‌قلوزایی در پرورش سنتی گوسفند مقرون به صرفه بوده باشد، اما با توجه به اینکه پرورش گوسفند در ایران به سمت صنعتی شدن می‌رود، برای این سیستم حیوانات با زادآوری کم مقرون به‌صرفه نیستند و لذا ممکن است نیاز باشد با استفاده از روش‌های مختلف از جمله دورگ‌گیری با نژادهای خارجی، انتقال ژن و غیره اقدام به افزایش تعداد بره زاییده شده در گوسفند بکنیم تا در سیستم متراکم و صنعتی پرورش گوسفند مقرون به‌صرفه باشد و البته از طرف دیگر برای حفظ تنوع ژنتیکی نیز لازم است تدابیر لازم اندیشیده شود.

[1] Tyrolian

[Downloaded from mail.mg.genetics.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.20084439.1390.6.4.3.7]

منابع

۱. امیری ا، رحیمی میانجی ق، وطن خواه م(۱۳۸۷). عدم وجود چند شکلی آللی در ژن بورولا و اینوردل در گوسفند نژاد لری-بختیاری. مجله ژنتیک نوین، ج۳،ش٤،٦٣-٥٧.

2. Beuzen N D, Stear M J and Chang K C (2000) Molecular marker and their use in animal breeding. Vet. J, 160(1):13-14.

3. Brawtal R, McNatty K P, Smith P, Heath D A, Hudson N L, Phillips D J, McLeod B J and Davis G H (1993) Ovaries of ewes homozygous for the X-linked Inverdale gene (*FecX*^{I}) are devoid of secondary and tertiary follicles but contain many abnormal structures. Biol. Reprod, 49: 895–907.

4. Chu M X, Liu Z H, Jiao C L, He Y Q, Fang L, Ye S C, Chen G H and Wang J Y(2006) Mutations in BMPR-IB and BMP-15 genes are associated with litter size in small tailed Han sheep (Ovis aries). Anim. Sci,doi: 10.2527-324.

5. Davis G H (2004) Fecundity gene in sheep. Anim. Reprod. Sci, 82-83: 253-274.

6. Davis G H (2005) Major genes affecting ovulation rate in sheep. Genet. Sel. Evol, 37: S11-S23.

7. Davis G H, Dodds K G, McEwan J C, and Fennessy P F (1993) Liveweight, fleece weight and prolificacy of Romney ewes carrying the Inverdale prolificacy gene (*FecX*^{I}) located on the X-chromosome. Liv. Prod. Sci, 34: 83–91.

8. Davis G H, Balakrishnan L, Ross I K, Wilson T, Galloway S M, Lumsden B M, Hanrahan J P, Mullen M, Mao X Z, Wang G L, Zhao Z S, Zeng Y Q, Robinson J J, Mavrogenis A P, Papachristoforou C, Peter C, Baumung R, Cardyn P, Boujenane I, Cockett N E, Eythorsdottir E, Arranz J J and Notter D R (2006) Investigation of the Booroola (FecB) and Inverdale (*FecX*^{I}) mutations in 21 prolific breeds and strains of sheep sampled in 13 countries. Anim. Reprod. Sci, 92: 87–96.

9. Davis G H, Galloway S M, Ross I K, Gregan S M, Ward J, Nimbkar B V, Ghalsasi P M, Nimbkar C, Gray G D, Subandriyo, Inounu I, Tiesnamurti B, Martyniuk E, Eythorsdottir E, Mulsant P, Lecerf F, Hanrahan J P, Bradford G E and Wilson T (2002) DNA tests in prolific sheep from eight countries provide new evidence on origin of the Booroola (FecB) mutation. Biol. Reprod, 66:1869-1874.

10. Gemmell J and Jonslate N (2006) Hetrozygote advantage for fecundity. PLOS E1, (1): e125.doi:10.1371/journal.pone.0000125.

11. Ghaffari M, Nejati-Javaremi A and Rahimi G (2009) Detection of polymorphism in BMPR-IB gene associated with twining in Shal heep using PCR-RFLP method. Int. J. Agric. Biol., 11: 97–99

12. Hua, G H, Chena S L, Ai J T and Yang L G (2007) None of polymorphism of ovine fecundity major genes FecB and FecX was tested in goat. Anim. Reprod. Sci. doi:10.1016/j

13. Lio S F, Jiang Y L and Du L X (2003) Studies of BMPR-IB and BMP15 as candidate genes for fecundity in little tailed Han sheep. Yi. Chuan. Xue. Bao, 30(8):755-60.

14. Matzuk M M and Lamb D J (2002) Genetic dissection of mammalian fertility pathways. Nature. Cell. Biol. Medic, S41-S49.

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

16. Polley S, De S, Brahma B, Mukherjee A, Vinesh PV, Batabyal S, Arora JS, Pan S, Samanta AK, Datta TK, and Goswami SL(2010) Polymorphism of BMPR1B, BMP15 and GDF9 fecundity genes in prolific Garole sheep. TROPICAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION, 42(5): 985-993.

17. Shackell G H, Hudson N L, Heath D A, Lun S, Shaw L, Condell L, Blay L R and McNatty K P (1993) Plasma gonadotropin concentrations and ovarian characteristics in Inverdale ewes that are heterozygous for a major gene (*FecX*^{I}) on the X chromosome that influences ovulation rate. Biol. Reprod, 48:1150-1156.

18. Vacca GM, Dhaouadi A, Rekik M, Carcangiu V, Pazzola M, and Dettori ML(2010) Prolificacy genotypes at BMPR 1B, BMP15 and GDF9 genes in North African sheep breeds. SMALL RUMINANT RESEARCH. 88 (1): 67-71

19. Wang Q G, Zhong F G, Li H, Wamg X H, Liu S R, Chen X J and Gan S Q (2005) Detection of major gene on litter size in sheep. Yi. Chuan, 27(1):80-4.

[Downloaded from mail.mg.genetics.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20084439.1390.6.4.3.7]