



بهبود کیفیت گوشت حیوانات مزرعه ای با استفاده از تکنولوژی های ژنومی

مژده محمودی^{۱*}، محمدرضا محمدآبادی^۲، مهتاب وهاب زاده^۳، محمد سفلیایی^۴، حمید مصطفوی^۴

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲ عضو هیأت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد ساوه

۴ عضو هیأت علمی مرکز آموزش عالی جهاد کشاورزی کرمان

چکیده

کیفیت گوشت از نظر اقتصادی در حیوانات مزرعه ای اهمیت دارد و توسط چند ژنی ها و محیط کنترل می شود. در طول چند دهه گذشته، پیشرفت در ژنتیک مولکولی ما را به شناسایی ژنها یا مارکرهای پیوسته با ژنهای مؤثر روی کیفیت گوشت هدایت کرده است. کار روی توالی ژنوم های حیوانات مزرعه ای به درک عملکرد ژنها در ارگان های گوناگون کمک خواهد کرد و ممکن است که در زمینه مطالعات مولکولی کنترل کیفیت گوشت کاربردی باشد. ژن کاندیدا و بررسی های ژنومی^۲ استرانی اصلی برای شناسایی لوکوس های مرتبط با صفت کیفیت گوشت هستند، چندین ژن که روی کیفیت گوشت تأثیر می گذارند شناسایی شده اند. بعضی از آنها در اصلاح نژاد حیوانات مزرعه ای به وسیله انتخاب به کمک مارکرها کاربردی اند که بهبود ژنتیکی دائمی و فزاینده گله ها را سرعت خواهد بخشید. واژگان کلیدی: ژنومی، QTL، حیوانات مزرعه ای، کیفیت گوشت، انتخاب به کمک مارکرها.

۱- مقدمه

در چند دهه اخیر به پیشرفت زیادی در زمینه اصلاح نژاد حیوانات مزرعه ای دست یافته ایم اما قبل از اینکه مارکرهای مولکولی یک تکنولوژی در دسترس یا کاربرد وسیع برنامه های اصلاح نژاد شوند پیشرفت در زمینه بهبود گوشت خیلی کندتر بود. صفت کیفیت گوشت یک مفهوم اقتصادی در حیوانات مزرعه ای است از ظاهر مواد خام، آنالیز کیفیت لازم و طبقه بندی محتوا چربی، ترکیب تردی، ظرفیت نگهداری آب، رنگ، ثبات اکسیداسیون و یکنواختی که به وسیله فاکتورهایی از قبیل نژاد، ژنوتیپ، تغذیه، کم خوری، رفتارهای پیش از کشتار، بیهوش کردن، روشهای کشتار، شرایط ذخیره و سرد کردن تحت تأثیر قرار می گیرد. (Rosenfold & Andersen, 2003) به طور خلاصه، فاکتورهای مؤثر بر کیفیت گوشت را می توان به دو بخش ۱- اساس ژنتیکی ۲- سیستم های مدیریتی تقسیم کرد. برای سیستم های مدیریتی از قبیل تغذیه، جزئیات رفتاری، کشتار و فراوری گوشت، مشخصات بسیاری از مارکرهای موجود که برای سالها مورد تأیید قرار گرفتند موجود است (Mullen, Stapleton, Corcoran, Hamill, & White, 2006) برای اساس ژنتیکی، انتخاب صحیح نژادها یا لاین ها خیلی مهم است زیرا تأثیر ژنتیک روی کیفیت گوشت در میان نژادها و میان حیوانات موجود در یک نژاد بسیار متفاوت است. هزاران سال است که انتخاب نژادها در جمعیت های بزرگ انجام می شود. مانند انتخاب قوی، خصوصاً در قرن اخیر، از تجمع موتاسیون های جدید با اثرات فنوتیپیسی مطلوب نتیجه می شود. در اصلاح نژاد حیوانات مزرعه ای انتخاب برای اکثر صفات مؤثر است. در واقع بهبود صفت کیفیت گوشت به وسیله انتخاب سنتی مشکل است زیرا وراثت پذیری کیفیت گوشت پایین است و اندازه گیری برای صفت کیفیت مشکل و



پرهزینه است و فقط پس از کشتار ممکن است. به علاوه کیفیت گوشت یک صفت چند ژنی است و دانش کمی از ژنها و فعل و انفعالات مربوط به خصوصیت های گوشت وجود دارد. کشف ژنهای بالقوه یا نواحی کروموزومی مسئول کیفیت گوشت باعث سود بسیار تولید کنندگان خواهد شد. در این سالها، کارهای زیادی در این زمینه برای پیدا کردن ژنهای بالقوه یا نواحی کروموزومی مرتبط با صفت کیفیت گوشت در حیوانات مزرعه ای مختلف از قبیل خوک، گوساله، گوسفند و جوجه انجام شده است. هدف این مقاله معرفی زمین هیا توسعه ژنومی حیوانات مزرعه ای، توضیح استراتژی ها و تکنولوژی های نقشه یابی و خصوصیات جایگاه صفت کیفیت گوشت، مرور ژنهای درگیر و عملکردشان در تعیین کیفیت گوشت و بحث انتخاب به کمک مارکرها و استفاده آن در اصلاح نژاد حیوانات مزرعه ای است.

۲- توسعه زمینه ژنومی حیوانات مزرعه ای

کار بر روی توالی ژنوم حیوانات مزرعه ای در اوایل ۱۹۹۰ شروع شد و به درک عملکرد ژنومی در ارگانسیم های گوناگون کمک کرد. این کار در زمینه های مختلف از قبیل مطالعه مولکولی اجزا کیفیت گوشت و روشهای بهبود آن کاربردی خواهد بود. در مارچ ۲۰۰۴ اولین طرح ژنوم جوجه منتشر شد. ژنوم جوجه اندازه هاپلوئیدی ۱۲۰۰Mb دارد. جوجه فقط یک غذای حیوانی که شامل ۴۱٪ تولید گوشت در جهان است نیست بلکه یک مدل زنده برای مطالعات بیماری و بیولوژی است. در اکتبر ۲۰۰۴ اولین طرح توالی ژنوم گاوی به بحث آزاد عمومی گذاشته شد. توجه اصلی در گوسفند حداکثر کردن تولید گوشت و پشم در گوسفند است.

۳- استراتژی ها و تکنولوژی های نقشه یابی در مشخص کردن لوکوس های صفت کیفیت گوشت

صفت کیفیت گوشت زمینه چند فاکتوری دارد و توسط چندین جایگاه صفت کمی (QTL) ناشناخته کنترل می شود. هدف اصلی تحقیقات ژنومی در حیوانات مزرعه ای نقشه یابی و مشخص کردن جایگاههای صفات است. ۲ استراتژی اصلی برای تشخیص مکان ممت وجود دارد تست ها پیوستگی با استفاده از ژنهای کاندیدا و بررسی های ژنومی بر پایه نقشه یابی لینکاژ مارکرهای DNA. اطلاعات جایگاه صفت کیفیت گوشت می تواند در برنامه های اصلاحی به وسیله استفاده از انتخاب به کمک مارکر (MAS) به کار رود. بعضی از این استراتژی ها تکنولوژی ها شامل:

۳-۱ نزدیکی به ژن کاندیدا

۳-۲ شیوه بررسی ژنومی

۳-۳ نقشه یابی دقیق

۳-۴ حالت سکون

۳-۵ انتخاب به کمک مارکرها در برنامه های اصلاح نژادی است.

۴- ژنهای مهم مؤثر بر صفت کیفیت گوشت در حیوانات مزرعه ای

۴-۱ ژنهای مهم مؤثر بر صفت کیفیت گوشت خوک

۴-۱-۱ ژن هالوتین ۴-۱-۲ ژن RN ۴-۱-۳ ژن IGF₂ ۴-۱-۴ ژنهای دیگر

۴-۲ ژنهای مهم مؤثر بر صفت کیفیت گوشت گاو

جنبه های مهم کیفیت گوشت گاو ممکن است شامل PH گوشت، ماربلینگ و تردی باشد. اینها سالها مورد مطالعه قرار گرفتند و بعضی SNP ها در ژنهای مختلف پیدا شده اند. چندین مارکر برای تردی توسعه یافتند برای جلوگیری از ژن کالپین، کالپاستاتین و ژنهای کالپین I (Casas et al., 2006). به علاوه ژن لیپتین تیروگلوبولین، ژن DGAT₁ و ژن هورمون رشد مرتبط با صفت ماربلینگ بودند.

۳-۴ ژنهای مهم مؤثر در صفت گوشت گوسفند

نیازمندی های صفت کیفیت گوشت در گوسفند کمتر از خوک یا گاو است و توجه بیشتر روی عضله داری و ذخیره چربی است یک QTL با اثرات بزرگ روی عضله داری بر روی کروموزوم ۲ در گوسفند قرار دارد (Laville et al., 2004). به خاطر شباهت زیاد ژنوم گوسفند و گوساله بسیاری از مارکرهای توسعه یافته در گوساله ممکن است در گوسفند هم مفید باشند و این برنامه های اصلاحی در گوسفند را سرعت خواهد بخشید.

۴-۴ ژنهای مهم مؤثر در صفت کیفیت گوشت در جوجه

QTL برای چاقی در کراس های مختلف بین نژادهای گوناگون جوجه پیدا شده است. مارکرها DNA به وسیله Wang و همکاران در سال ۲۰۰۱ کشف شد می توانند به عنوان مارکرهای مولکولی برای انتخاب کمکی روی صفت چاقی در جوجه استفاده شوند.

نتیجه گیری کلی

امروزه، پیشرفت در ژنتیک مولکولی ما را به سوی شناسایی ژنها یا مارکرهای مرتبط با ژنهای مؤثر بر صفت کیفیت گوشت هدایت می کند و به ما کمک خواهد کرد که بیش از پیش در اجزا بیولوژیکی و توسعه کیفیت گوشت به دست آوریم و فرصت بیشتری می دهد که برنامه های بهبود ژنتیکی در حیوانات مزرعه ای را به وسیله انتخاب به کمک مارکرها افزایش دهیم.

منابع

- 1) Casas, E., White, S. N., Wheeler, T. L., Shackelford, S. D., Koohmaraie, M., Riley, D. G., et al. (2006). Effects of calpastatin and micro-calpain markers in beef cattle on tenderness traits. *Journal of Animal Science*, 84(3), 520–525
- 2) Laville, E., Bouix, J., Sayd, T., Bibe, B., Elsen, J. M., Larzul, C., et al. (2004). Effects of a quantitative trait locus for muscle hypertrophy from Belgian Texel sheep on carcass conformation and muscularity. *Journal of Animal Science*, 82(11), 3128–3137
- 3) Mullen, A. M., Stapleton, P. C., Corcoran, D., Hamill, R. M., & White, A. (2006). Understanding meat quality through the application of genomic and proteomic approaches. *Meat Science*, 74(1), 3–16
- 4) Rosenvold, K., & Andersen, H. J. (2003). Factors of significance for pork quality – A review. *Meat Science*, 64(3), 219–237



Improvement of meat quality of farm animals by using of genomic technologies

Mahmoodi M.¹, Mohammad Abadi M.R.², Vahabzadeh M.³, Soflaei M.⁴, Mostafavi H.⁴

¹MSc. Student of Animal genetic and breeding, Shahid Bahonar University of Kerman

²Academic member of Shahid Bahonar University of Kerman

³MSc. Student of Animal Science, Azad University of Saveh

⁴Academic member of high education center, Jihad-e-Keshavarzi of Kerman

Abstract

Meat quality is of economic importance in farm animals. It is controlled by multigenes and the environment. During the past few decades, advances in molecular genetics have led to the identification of genes, or markers associated with genes, that affect meat quality. Work on sequencing farm animal genomes will help us to understand how genes function in various organisms and might be applied in the field to study the molecular control of meat quality. Candidate gene and genome scans are two main strategies to identify loci associated with the trait of meat quality. Some of them have been applied to the breeding of farm animals by marker-assisted selection. This will accelerate cumulative and permanent genetic improvement of herds.

Keywords: Genomic; QTL; Farm animals; Meat Quality; Marker-assisted selection