



فصلنامه علمی - تخصصی علوم دامی دانشگاه تهران

شماره: ۶
زمستان ۱۳۹۵





به نام خدا

فصلنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی

گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران

شماره ششم - زمستان ۱۳۹۵

صاحب امتیاز

انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

مدیر مسئول

سحر کریمی ازندریانی

سردبیر

افشین سیفی جمادی

ویراستاران علمی این شماره

احمدزارع شحنه، مهدی دهقان بنادکی، حسین مرادی شهراباک

طراحی و صفحه آرایی

محمد حسین سیرجانی

هیات تحریریه

وهب عظیمزاده، مهدی ایمانی، افشین سیفی جمادی، طوبی ندری،

امیر حسین سرزعیم

با تشکر از

دکتر احمد زارع شحنه

(مدیر گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی)

نشریه علوم دامی از مقالات اساتید و دانشجویان محترم دانشگاه تهران و سایر دانشگاه ها

استقبال می نماید.

نشریه علوم دامی حق خود را در رد، قبول و یا تغییر مقالات به صورتی که به اصل

مطلب لطمه ای وارد نشود محفوظ می داند. مسئولیت محتوای مطالب بر عهده

نویسنده می باشد.

آدرس: کرج، بلوار امامزاده حسن(ع)، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

دانشکده ی علوم و مهندسی کشاورزی، گروه مهندسی علوم دامی

ایمیل: Animalsciencemagazine@gmail.com

بنام خدا

بار دیگر با یاری خداوند و تلاش اعضای انجمن علمی- دانشجویی علوم دامی دانشگاه تهران دومین نسخه از سری جدید نشریه انجمن علمی- دانشجویی علوم دامی منتشر شده و پیش روی شما قرار دارد. هدف اصلی از انتشار این مجموعه کمک به ترقی علوم دامی در کشور و ارتباط عملی و صحیح کشاورزان و کار آفرینان این بخش با مراکز دانشگاهی است. در این راستا انجمن علمی دانشجویی علوم دامی با وجود سختی- های موجود اولین قدم را برداشته و برای ادامه این مسیر ارزشمند نیازمند یاری و توجه ویژه تولید کنندگان و دانشگاهیان گرامی می باشد. همانند نسخه قبلی سعی ما بر این بود که بهترین مقاله ها از بین مقالات ارسال شده به دبیرخانه که همانند رویه موجود منطبق بر نیازهای اصلی جامعه دامپروری کشور بودند انتخاب گردند. با این حال این واقعیت را نیز می پذیریم که هیچ نوشتار علمی خالی از ایراد نیست و از تمامی اساتید، دانشجویان و صاحب نظران گرامی تقاضا داریم هرگونه نقد علمی و نگارشی خود را به دفتر انجمن علمی- دانشجویی دانشگاه تهران ارجاع دهند. در نهایت از همکاری های معاونت فرهنگی و فوق برنامه و مدیریت گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران که همکاری- های ارزنده ای در به ثمر رسیدن این نسخه داشتند تشکر و قدردانی می گردد. همچنین بر خود لازم می دانم از تلاش ویژه سرکار خانم سحر کریمی ازندریانی در آماده سازی این نسخه و نسخه قبلی نشریه کمال تشکر و قدردانی را به عمل آورم.

افشین سیفی جمادی

زمستان ۱۳۹۵ خورشیدی



فهرست

شماره صفحه

مطالب

- | | |
|----|--|
| ۱ | اثر خشک کردن تدریجی یا ناگهانی گاو در زمان خشکی بر تولید شیر و تعداد سلول‌های بدنی در دوره شیردهی بعدی |
| ۴ | مطالعه اثر چندشکلی‌های ژن استیل کوآ کربوکسیلاز آلفا بر صفات بیومتری در جمعیت شتر یزد، به روش PCR-SSCP |
| ۱۱ | مقایسه کیفیت اوسیت‌های بدست آمده از تخمدان‌های کشتارگاهی و اوسیت‌های بدست آمده از دام زنده (OPU) در تولید آزمایشگاهی رویان |
| ۱۶ | بررسی تأثیر رفتار کارگران گاوداری بر سطح هورمون کورتیزول گاوهای شیری |
| ۱۹ | تغذیه گاوهای شیری در طول شیردهی |
| ۲۵ | مسابقه |



اثر خشک کردن تدریجی یا ناگهانی گاو در زمان خشکی بر تولید شیر و تعداد سلول‌های بدنی در دوره شیردهی بعدی

وهب عظیم‌زاده

دانشجوی دکتری تغذیه دام - پردیس کشاورزی و منابع طبیعی - دانشگاه تهران

ورم‌پستان یکی از پرهزینه‌ترین بیماری‌های صنعت گاو شیری است که تا حدودی به دلیل تأثیر منفی آن بر تولید و کیفیت شیر می‌باشد (Seegers et al., 2003). گاوداران در بسیاری از کشورها بر اساس ترکیبات شیر و حجم شیری که به کارخانه تحویل می‌دهند، پاداش داده می‌شوند، علاوه بر این، جوایز کیفی نیز از طریق کارخانه به آن‌ها داده می‌شود تا کیفیت شیر را از طریق پایین آوردن «تعداد سلول‌های بدنی» (somatic cell score - SCC) بهبود بخشند (Bailey et al., 2005). بنابراین، پیشگیری و کنترل ورم‌پستان برای تولید و کیفیت شیر مطلوب مهم است و به دلیل نگرانی‌های مرتبط با رفاه و آسایش حیوانات نیز ضروری و حیاتی می‌باشد (Leslie and Petersson-Wolfe, 2012).

دوره خشکی یک زمان بسیار مهمی در چرخه شیردهی گاو است به طوری که در این دوره بایستی بیماری ورم‌پستان پیشگیری و کنترل شود (Neave et al., 1950; Oliver and Mitchell, 1983). در شرایط انگلستان، بیش از ۶۰ درصد عفونت‌های داخل‌پستانی جدید محیطی که در اوایل دوره شیردهی شناسایی شدند، گزارش شده است که مربوط به دوره خشکی هستند (Bradley and Green, 2004). دوره‌هایی که پس از زمان خشک کردن و قبل از زایمان هستند، به طور مستقیم با افزایش حساسیت به عفونت‌های داخل‌پستانی جدید مرتبط می‌باشند (Oliver and Mitchell, 1983; Smith et al., 1985). دوره خشکی اجازه می‌دهد تا گاو دار از داروهای آنتی‌بیوتیکی در گاو خشک استفاده کند بدون این‌که به علت بقایای آنتی‌بیوتیکی نیاز به دور ریختن شیر داشته باشد تا از این طریق بتواند عفونت‌های داخل‌پستانی موجود را از بین برده و در طول اوایل دوره خشکی محافظتی را در برابر عفونت‌های داخل‌پستانی جدید به

وجود آورد (Natzke, 1981). با این حال، بسیاری از عوامل، استعداد ابتلا به عفونت‌های داخل‌پستانی (Dingwell et al., 2002) و همچنین اثربخشی آنتی-بیوتیک‌ها در پیشگیری و حذف عفونت‌های داخل‌پستانی مربوط به گاو خشک را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Dingwell et al., 2002; Royster and Wagner, 2015). از این رو، درمان گاو خشک تضمین نمی‌کند که همه غدد پستانی در زمان زایمان عاری از عفونت‌های داخل‌پستانی باشند. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به ویژه برای اهداف درمانی و پیشگیری‌کننده در تولید حیوانات مورد بحث می‌باشد و نگرانی‌ها درباره افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی و تأثیر آن بر سلامتی انسان بیشتر شده است (Oliver et al., 2011; Landers et al., 2012). شناسایی شیوه‌های مدیریتی که در حوالی خشک کردن باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری و افزایش بهره‌وری شود، برای صنعت گاو شیری مفید خواهد بود.

مطالعات متعددی اغلب در رابطه با سلامتی پستان انجام شده است تا از این طریق بررسی کنند که در هنگام خشک کردن گاوهای شیری چه راهکاری به عنوان بهترین روش است، اما بسیاری از این مطالعات زمانی انجام شدند که تولید شیر به ازای هر رأس گاو به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از آن مقداری بوده است که در بسیاری از گاو‌داری‌های امروزی دیده می‌شود (Wayne et al., 1933; Neave et al., 1950; Oliver et al., 1956a). خشک کردن ناگهانی و تدریجی دو روش معمول مورد مطالعه جهت بررسی قطع شیردوشی بوده‌اند (Wayne and Macy, 1933; Espe and Smith, 1952; Oliver et al., 1956b). قطع ناگهانی یا توقف شیردوشی، زمانی رخ می‌دهد که دوشش عادی روزانه در یک روز خاتمه داده می‌شود و به طور معمول توسط تاریخ زایمان مورد انتظار و طول دوره خشکی مورد نظر تعیین می‌شود. قطع تدریجی شیردوشی که تحت عنوان دوشش متناوب یا کاهش دفعات دوشش نیز نامیده می‌شود، هنگامی رخ می‌دهد که گاوها طی یک دوره چند روزه یا هفته‌ای خشک می‌شوند.

تعداد دفعات شیردوشی و مدت زمان سپری شده تا خشک شدن گاو بر اساس مطالعه مورد نظر متغیر است، اما پیش از این، برنامه دوشش یکبار در روز به مدت یک هفته یا کمتر در قبل از خشک کردن استفاده شده است



Animal Health Monitoring System) در سال ۲۰۱۴ روی گاوهای شیری انجام داد، برآورد کرده است که ۹۰ درصد گاوهای شیری موجود در ایالات متحده آمریکا به طور ناگهانی خشک می‌شوند و فقط ۱۰ درصد گاوهای این کشور هستند که به صورت تدریجی خشک می‌شوند (Lombard et al., 2015). در واقع، گله‌هایی که در برنامه آزمون DHIA (انجمن بهبود گله‌های گاو شیری) شرکت کنند می‌توانند تولید شیر و اطلاعات مربوط به SCC را که ماهانه اخذ می‌شوند، دریافت کرده و در طول دوره شیردهی برای تصمیم‌گیری‌های مهم مدیریتی گله-شان استفاده کنند. هدف از پژوهش یاد شده (Gott et al., 2017)، بررسی اثر روش قطع شیردوشی (ناگهانی یا تدریجی) در زمان خشک کردن روی تولید شیر و SCC تا روز ۱۲۰ شیردهی بود و این کار در طول دوره شیردهی پی‌آیند با استفاده از رکوردهای روز آزمون DHIA انجام شد. فرضیه پژوهش فوق هم این بود که قطع تدریجی دوشش، سلامت پستان و بهره‌وری را بهبود می‌بخشد و این بهبودی از طریق کاهش SCC و افزایش تولید شیر در دوره شیردهی بعدی اندازه‌گیری خواهد شد.

برای این منظور داده‌های حاصل از ۴۲۸ رأس گاو موجود در ۸ گله ایالت اوهایو آنالیز شدند به طوری که ۶ گله نژاد هلشتاین و ۲ گله نژاد چرسی بودند. گاوهایی که به طور ناگهانی قطع دوشش شدند، در زمان خشک کردن طبق برنامه منظم شیردوشی در مزرعه (۲ یا ۳ بار) دوشش می‌شدند و گاوهایی که به طور تدریجی قطع دوشش شدند، در هفته آخر شیردهی به صورت یک بار در روز شیردوشی شدند. تولید شیر و تعداد سلول‌های بدنی با استفاده از رکوردهای روز آزمون انجمن بهبود گله‌های گاو شیری جمع‌آوری شدند. نمونه‌های استریل (Aseptic) شیر حدود ۱ هفته قبل از خشک کردن، در زمان خشک کردن و در ۱ هفته بعد از زایمان از سرپستانک گاوها جمع‌آوری شد تا به منظور تعیین وجود عفونت‌های داخل پستانی کشت داده شوند.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که روش قطع شیردوشی به طور معنی‌داری با هیچ‌کدام از تولید شیر یا تعداد سلول‌های بدنی در اوایل شیردهی مرتبط نبود؛ با این حال، اثرات متقابل بین روش خشک کردن و گله بسیار معنی‌دار بود. گاوهایی که مقادیر شیر بیشتری را در حوالی خشک کردن تولید می‌کردند، در شیردهی بعدی به طور

(Natzke et al., 1975; Oliver et al., 1990; Gott et al., 2016). نشان داده شده است که قطع تدریجی دوشش، تولید شیر را در زمان خشک کردن و قبل از قطع کامل شیردوشی کاهش می‌دهد (Bushe and Oliver, 1987; Oliver et al., 1990; Newman et al., 2010). علاوه بر این، خشک کردن تدریجی حیوان زمانی که با خشک کردن ناگهانی مقایسه می‌شود، همراه با بهبود سلامتی پستان بوده است، به ویژه برای کارتی‌هایی (سرپستانک) که در زمان خشک کردن عفونی نشدند که این بهبود سلامتی توسط موارد ذیل قابل اندازه‌گیری است (Oliver et al., 1956a; Newman et al., 2010):

✓ عفونت‌های داخل پستانی کمتر طی دوره خشکی

✓ شیوع کمتر عفونت‌های داخل پستانی در زمان

زایمان

اگر چه تحقیقات روی اثر روش خشک کردن بر وضعیت عفونت‌های داخل پستانی متمرکز شده‌اند و این اثرات به وسیله کشت میکروبیولوژیکی شیر اندازه‌گیری شده است ولی تعداد اندکی از مطالعات وجود دارد که اثرات روش خشک کردن را بر تولید و کیفیت شیر (نظیر SCC) در شیردهی بعدی گزارش کردند. این مطالعات از لحاظ تاریخی به دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۵۰ برمی‌گردند و هنگامی که روش‌های مختلف قطع شیر در زمان خشک کردن استفاده شده است، در دوره شیردهی بعدی، تفاوت معنی‌داری را در مقدار و یا کیفیت شیر مشاهده نکرده‌اند (Wayne et al., 1933; Oliver et al., 1956a,b). با مروری که در متون علمی انجام شد، مشخص گردید که در دوره شیردهی پی‌آیند، اثر روش خشک کردن بر تولید شیر و SCC کار نشده است، با این حال، به خوبی بر همگان واضح و مبرهن است که این اثر می‌تواند وجود داشته باشد ولی در گاوهای شیری پرتولید امروزی گزارشی منتشر نشده است. این کار برای اولین بار توسط محققین دانشگاه اوهایو در کشور ایالات متحده آمریکا انجام شد (Gott et al., 2017) و در سال ۲۰۱۲ در ژورنال وزین dairy sci. به چاپ رسید که در ادامه درباره مطالعه فوق بحث خواهد شد.

با وجود مطالعاتی که اثرات خشک کردن تدریجی را بر سلامت پستان نشان می‌دهند ولی در ایالات متحده معمولاً خشک کردن ناگهانی گاو توصیه می‌شود. مطالعه‌ای که «سیستم ملی پایش سلامتی حیوان» (National



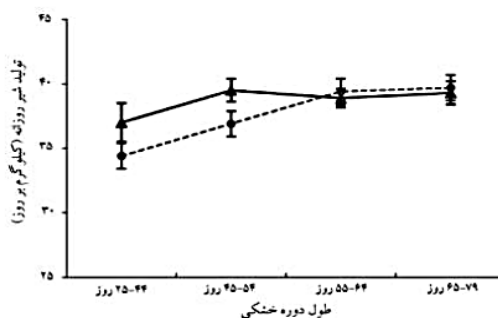
(Bradley et al., 2015). نتایج حاصل از مطالعه محققین دانشگاه اوهایو (Gott et al., 2017) با مشاهدات مربوط به تنوع گله همخوانی دارد و نشان می‌دهد که توصیه‌های مدیریتی مخصوص در گله‌ها و حتی توصیه‌های مدیریتی مخصوص به گاوها می‌تواند سلامت پستان و تولید شیر را در گله‌های شیری بهبود بخشد. با این حال، این مطالعه نتوانست عوامل اندازه‌گیری نشده در مطالعات قبلی را شناسایی نماید و تحقیق بیشتر درباره این موضوع مورد نیاز است.

خشک کردن تدریجی باعث می‌شود تا تولید شیر در قبل از خشکی گاو به طور قابل توجهی کاهش پیدا کند (Gott et al., 2016). با این حال، در مطالعه اخیر زمانی که تولید شیر روزانه نهایی برای SCC در مدل کنترل شد، روش خشک کردن به طور معنی‌داری با تعداد سلول‌های بدنی در شیردهی بعدی مرتبط نبود (Gott et al., 2017). "هم تولید شیر بالاتر در قبل از خشک کردن" و "هم SCC بالای ۱۹۹ هزار سلول به ازای هر میلی‌لیتر در ۶۰ روز پایانی دوره شیردهی" با SCC بیشتر در دوره شیردهی بعدی همراه بوده است (Green et al., 2008). که نشان می‌دهد که کاهش تولید شیر در قبل از خشک کردن، صرف نظر از این که سطح تولید پایین چگونه حاصل می‌شود ممکن است کیفیت شیر را در دوره شیردهی بعدی بهبود بخشد. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد که حتی اگر روش خشک کردن در پایان دوره شیردهی گله‌های مختلف، اثر متغیری طی ۱۲۰ روز اول شیردهی بر تولید شیر روزانه و SCC در دوره شیردهی بعدی داشته باشد، تولید شیر بالاتر در زمان خشک کردن با SCC بالاتر در شیردهی بعدی همراه است. ویژگی‌های خاص گله که بر این عامل مؤثر هستند، نتوانست در این مطالعه مشخص شود و تحقیقات بیشتر در این زمینه لازم است.

منابع برای مطالعه بیشتر

Gott, P.N., P.J. Rajala-Schultz, G.M. Schuenemann, K.L. Proudfoot, and J.S. Hogan. 2017. Effect of gradual or abrupt cessation of milking at dry off on milk yield and somatic cell score in the subsequent lactation. J. Dairy Sci. 100(3); 2080-2089.

معنی‌داری SCC بالاتری داشتند. دوره‌های خشکی کوتاه‌تر (کمتر از ۴۵ روز) به ویژه در گاوهایی که به طور ناگهانی خشک شدند، به طور معنی‌داری با کاهش تولید شیر در شیردهی بعدی همراه بود (شکل ۱)، اما هیچ تفاوتی در میزان تولید شیر گاوهای به تدریج خشک شده با طول دوره‌های خشکی مختلف مشاهده نشد. علاوه بر این، همان طوری که انتظار می‌رفت، چندین عامل دیگر نظیر تعداد زایش گاوها و مرحله شیردهی به طور قابل توجهی با هر دو نتیجه مرتبط بود. همچنین، هیچ اثر متقابلی بین روش خشک کردن و سایر متغیرهای توضیحی موجود در مدل نهایی معنی‌دار نبود.



(شکل ۱) تولید شیر روز آزمون (کیلوگرم بر روز) طی ۱۲۰ روز اول شیردهی در دوره شیردهی بعدی بین گاوهایی که به تدریج (خط توپر، ▲) و یا به طور ناگهانی (خط بریده، ●) خشک شدند و طول دوره‌های خشکی متفاوت را دریافت کردند (Gott et al., 2017).

اثر متقابل معنی‌دار بین گله و روش خشک کردن نشان می‌دهد که اثر پروتکل گاو خشک از گله‌ای به گله دیگر متفاوت است که تا حدی ممکن است به علت تفاوت‌های نژادی باشد، اما عوامل دیگر نیز به احتمال زیاد نقش دارند. با وجودی که همه گله‌ها، امکانات مخصوص به خود و مدیران متفاوتی دارند، معمولاً توصیه‌های مدیریتی یکسان و یکنواختی (نظیر درمان گاوهای خشک و خشک کردن ناگهانی گاوها) به همه گله داده می‌شود (Barkema et al., 1999; Huijps and Hogeveen, 2007; Rajala-Schultz et al., 2011). پژوهش اخیر روی پویایی عفونت‌های داخل‌پستانی طی دوره خشکی نیز تنوع قابل توجهی را در اتیولوژی (سبب‌شناسی) و شیوع عوامل بیماری‌زای (پاتوژن) مختلف در همه گله نشان داد.



میلیون سال پیش بر می‌گردد [5, 16, 17, 4]. مهاجرت به آمریکای جنوبی و آسیا تقریباً سه میلیون سال پیش [18, 4] رخ داده است و هر دو طایفه کامیلینی و لامینی متعاقب این مهاجرت در آمریکای شمالی منقرض گردیده است. کاربوتیپ تمام شش گونه موجود شتر سانان ($2n=74$) شبیه هم می‌باشند. امروزه از شتر سانان جهان قدیم دو گونه در جهان وجود دارد که هر دو گونه اهلی می‌باشند. شترهای تک کوهانه^۳ و شترهای دو کوهانه^۴ جز این دسته از شترها به حساب می‌آیند. زیستگاه شترهای تک کوهانه بیشتر مناطق گرمسیر و برای شترهای دو کوهانه مناطق سردسیر گزارش شده است. مناطقی نیز وجود دارد که شترهای تک کوهانه و دو کوهانه دارای محیط زیست مشترک هستند. شتر تولیدات و خدمات فراوان که مهمترین آنها شامل گوشت، شیر، پشم، حمل و نقل می‌باشد. کاربرد اصلی شتر در قدیم استفاده از آن به عنوان وسیله حمل و نقل بود که امروزه شتر با هدف تولید گوشت پرورش داده می‌شود. در سال‌های اخیر استفاده از شتر در اکوتوریسم در جهان افزایش یافته است. بیش از ۲۰ درصد مساحت کشور را بیابان‌ها تشکیل می‌دهند، بیابان‌های ایران در ۱۷ استان و ۹۷ شهرستان گسترده شده و بسیاری از شهرهای بزرگ کشور را شامل می‌شوند. شتر به خاطر وضعیت پا و همچنین رفتار چریدن و استفاده از گیاهان کم ارزش باعث از بین رفتن مراتع ضعیف نمی‌شود و همچنین توان بالایی در استفاده بهینه از مراتع بیابانی را دارد. شتر دارای ویژگی‌های منحصر به فردی از نظر فیزیولوژی، مورفولوژی و اکولوژی است که این حیوان را قادر می‌سازد، در شرایط سخت محیطی نظیر گرما، سرما، گرد و خاک و کمبود مواد غذایی سازگاری بسیار بالایی نسبت به سایر حیوانات مزرعه‌ای دارا - باشد. به طوری که می‌توان آن را در بیشتر نقاط گرمسیر و سردسیر جهان که نگهداری سایر دام‌های اهلی صرفه اقتصادی ندارد مورد استفاده قرار داد. از سال‌ها پیش پرورش شتر مهم‌ترین شغل کوبرنشینان به حساب می‌آید، با احیای آن می‌توان علاوه بر تامین گوشت و شیر این قشر محروم، ایجاد کار و اشتغال‌زایی نیز کرد. برای بهبود صفات اقتصادی

مطالعه اثر چندشکلی‌های ژن استیل کوآ کربوکسیلاز آلفا بر صفات بیومتری در جمعیت شتر یزد، به روش PCR-SSCP

مهدی ایمانی^{۱*}، محمد مرادی شهر بابک^۲ و حسین مرادی شهر بابک^۳

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه تهران

۲ و ۳- استاد و استادیار دانشگاه تهران

چکیده

استیل کوآ کربوکسیلاز آلفا، یک آنزیم کلیدی در تنظیم سنتز اسیدهای چرب در بافت‌های حیوانی می‌باشد که به طور غالبی در بافت کبد و چربی بیان می‌شود. هدف از این مطالعه، بررسی چندشکلی اگزون ۱ ژن ACACA در یزدی و ارتباط آن با صفات فنوتیپی بود. بدین منظور نمونه گیری خون و داده‌های فنوتیپی از ۷۴ نفر شتر یزدی (شترهای بافق و طیس) انجام شد. در این مطالعه از ۱۲ صفت شامل وزن، طول و ارتفاع بدن، دور سینه و شکم، طول و دور گردن، طول و دور صورت و همچنین بیومتری ابعاد کوهان به عنوان صفات فنوتیپی استفاده گردید. استخراج DNA ژنوم به روش بهینه یافته نمکی انجام و پس از تکثیر قطعه ۳۹۰ جفت بازی که اگزون اول ژن ACACA را دربر می‌گرفت، تعیین ژنوتیپ محصولات PCR با روش SSCP و سپس توالی یابی انجام شد. نتایج آنالیز SSCP پنج الگو را نشان داد بیومتری‌های کوهان قوس در عرض بدن، قوس در طول بدن، دور گردن و دور صورت به طور معنی‌داری تحت تاثیر ژنوتیپ جهش‌های یافت شده قرار داشتند.

مقدمه

خانواده شتر سانان ۴۵-۴۰ میلیون سال پیش در آمریکای شمالی می‌زیسته‌اند و در حال حاضر به دو گروه جهان قدیم (طایفه کامیلینی) ۱ و چهار گروه جهان جدید (طایفه لامینی) ۲ تقسیم می‌شوند جدا شدن دو طایفه به ۱۱

^۱Camelus Dromedarius

^۲ Camelus Bactrianus

^۳Tribe Camelini

^۴ Tribe Lamini



دهند. می‌توان از نشانگرهای مرتبط با QTL در انتخاب استفاده کرد و این اطلاعات باعث افزایش معیار صحت انتخاب و به دنبال آن افزایش پاسخ به انتخاب می‌شوند. انتخاب به کمک نشانگرهای ژنتیکی یا MAS که ترکیبی از اطلاعات پلی‌مورفیسم ژنتیکی و اطلاعات فنوتیپی صفت مورد نظر است، می‌تواند باعث افزایش صحت انتخاب و سرعت پیشرفت ژنتیکی گردد. زمانی که صفت مورد نظر با آلل‌های متفاوتی کنترل می‌شود، می‌توان از اطلاعات آللی در انتخاب ژنتیکی حیوانات بهره برد. راندمان استفاده از نشانگر ژنتیکی بستگی به این دارد که آیا تغییرات ساختاری یا پلی‌مورفیسم‌های ژنتیکی ایجاد شده، عملکرد است و یا این که با QTL مؤثر بر صفت مورد مطالعه پیوسته است. ولی از آنجایی که این نشانگرهای ژنتیکی در هر جایی از ژنوم می‌توانند واقع شوند، پیدا کردن نشانگرهای عملکردی بسیار دشوار است. برای دور ماندن از مشکلات می‌توان روی نقاطی که اصطلاحاً ژن کاندیدا نامیده می‌شوند، متمرکز شد. ژن‌های کاندیدا، ژن‌هایی هستند که نقش آن‌ها در عملکرد صفت مورد نظر به اثبات رسیده است. این ژن‌ها ممکن است ژن ساختمانی و یا ژن‌های تنظیمی و یا ژن‌های مؤثر بر مسیرهای بیوشیمیایی بروز صفت مربوطه باشند. به این ژن‌ها، ژن‌های کاندیدای عملکردی^۶ اطلاق می‌شود [2, 11]. استفاده از اطلاعات ژن‌های مؤثر بر صفات کمی یا QTL از دو طریق بر پیشرفت ژنتیکی اثر مستقیم دارد: یکی افزایش صحت انتخاب به دلیل فراهم نمودن اطلاعات بیشتر در برآورد ارزش‌های اصلاحی و دیگری استفاده از این ژن‌ها در تعیین و تشخیص حیوانات برتر در مراحل اولیه زندگی (جنین یا نوزاد) و در نتیجه کاهش فاصله نسل. روش ژن کاندیدا^۷ در روش‌های پویا ژنومی برای ثبت ژنوتیپی جمعیت حاصله از تلاقی، وقت و زمان زیادی صرف می‌شود. پس از انتخاب ژن کاندیدا، تنوع و پلی‌مورفیسم نواحی کد کننده، غیرکد کننده و یا پروموتور ژن، به وسیله توالی‌یابی مستقیم تعیین می‌شود و سپس آنالیزهای آماری از قبیل آنالیز واریانس و روش‌های رگرسیونی برای ارزیابی اثرات این ژن‌ها روی تنوع صفات کمی در جمعیتی انجام می‌شوند که

در دام‌هایی مانند شتر که فاصله نسلی زیاد دارند و اطلاعات کمی و فنوتیپی مناسبی ندارند یکی از سریع‌ترین راه‌های ایجاد پیشرفت ژنتیکی انجام ارزیابی ژنتیکی و شناسای ژن‌های کنترل کننده این صفات می‌باشد. برای شناسای جایگاه‌های کنترل کننده صفات کمی (QTL) که شامل اکثر صفات اقتصادی در دام می‌باشند، دو رویکرد ارزیابی بزرگ (بر مبنای کل ژنوم) و کوچک (بر مبنای ژن‌های عمده اثر یا کاندید) وجود دارد [8, 16]. از صفات اقتصادی مهم در شتر می‌توان صفات وزن، لاشه، چربی، کیفیت گوشت را ذکر کرد که هر کدام از صفات ذکر شده خود دارای زیر کلاس می‌باشند. با توجه به اینکه تعداد زیادی ژن‌هایی کاندید در دام‌های دیگر شناسایی شده است و مشخص شده که این ژن‌ها بر روی صفات اقتصادی تاثیر معنی‌داری می‌گذارند بر آن شدیم که یک ژن که تاثیر عمده در متابولیسم چربی و عملکرد کلی بدن دام دارد به نام ACACA را در این حیوان مورد بررسی قرار دهیم [1, 15, 17]. لذا هدف این تحقیق تعیین توالی و پیدا کردن چند شکلی در اگزون ۱ ژن ACACA و ارتباط چندشکلی‌ها با صفات مورد بررسی بود. در دهه‌های اخیر، پیشرفت‌های قابل توجهی در روش‌های آماری و ژنتیک مولکولی جهت شناسایی ژن‌ها یا نواحی ژنومی مؤثر بر صفات مهم اقتصادی حاصل شده است. ایده‌ای که در ورای انتخاب به کمک نشانگر قرار دارد این است که اکثر صفات دارای اهمیت اقتصادی (مانند اکثر صفات تولیدی) صفاتی کمی هستند که به احتمال زیاد توسط تعداد زیادی ژن کنترل می‌گردند ولی برخی از آن‌ها اثری بزرگتر از بقیه دارند. به مجموعه ژن‌های کنترل کننده یک صفت کمی QTL و به ژن‌هایی که در این میان اثری بزرگتر دارند ژن‌های عمده گفته می‌شود. در عمل به ندرت ژنوتیپ مربوط به QTL واقعی را می‌دانیم (موقعیت دقیق ژن اغلب ناشناخته است). پیشرفت‌های ژنتیک مولکولی باعث شناسایی تعداد زیادی از نشانگرهای ژنتیکی شده است. این نشانگرها به ما توانایی بررسی نواحی ژنومی نزدیک نشانگر را داده و در نهایت به ما امکان شناسایی نشانگرهای مرتبط با QTL مؤثر بر واریانس صفات کمی مهم اقتصادی را می‌-

^۶Functional Candidate Gene

^۷Candidate Gene

^۸Quantitative Trait Locus



توانند بر صفت مورد مطالعه تأثیر گذار باشند. به عبارتی اگر چنین ژن‌هایی روی کروموزوم مشابه و نزدیک ژن کاندیدای مورد مطالعه قرار داشته باشند، دقیقاً مشخص نخواهد شد که اثر معنی‌داری ژن کاندیدا روی یک صفت، به دلیل تنوع افراد در این ژن و یا به دلیل نقش ژن‌های مجاور است.

توالی نوکلئوتیدهای ژنوم اعضای مختلف یک گونه با هم یکسان نیست. جایگزینی نوکلئوتیدها در ژنوم انسان به میزان یک نوکلئوتید به ازای چند صد باز تخمین زده می‌شود. تغییرات توالی نوکلئوتیدی حاصل از جایگزینی تک باز را می‌توان از طریق بررسی حرکت DNA تک رشته‌ای مشخص کرد، که این روش بررسی چند شکلی‌های فضاپی تک رشته (SSCP) نامیده می‌شود. ترکیب PCR همراه با بررسی تغییرات ساختاری تک رشته‌ای (PCR-SSCP) دو مرحله اصلی دارد. در مرحله اول توالی مورد نظر DNA بوسیله PCR تکثیر شده و در مرحله دوم DNA تکثیر شده بوسیله حرارت به DNA تک رشته‌ای تبدیل شده و بوسیله الکتروفورز بر روی ژل پلی‌اکریل آمید جداسازی می‌شود. پس از تبدیل DNA دو رشته‌ای به تک رشته‌ها سرعت حرکت قطعات DNA تک رشته‌ای بستگی به اندازه و توالی آن خواهد داشت زیرا مولکول‌های DNA تک رشته‌ای ساختار ثانویه‌ای را از طریق جفت شدن بازهای داخل رشته‌ای به خود می‌گیرند. برای یک مولکول DNA دو رشته‌ای ژن خاص پس از انجام SSCP دو باند تشکیل می‌شود که هر کدام نشان دهنده یکی از رشته‌های DNA اولیه می‌باشد.

این ژن در گوسفند بر روی کروموزوم ۱۱ قرار داشته و دارای ۵۴ اگزون می‌باشد [6, 10]. که یک آنزیمی با ۲۳۴۶ اسید آمینه را کد می‌کند. رونویسی ژن ACACA با پروموتورهای متعددی در بافت‌های خاص کنترل می‌شود. پروموتور یک اختصاصاً در بافت‌های چربی رونویسی را کنترل می‌کند، پروموتور دو در تمام بافتها فعالیت دارد و پروموتور سه نیز اختصاصی عمل می‌کند [6]. نقش استیل کوآ کربوکسیلاز در سنتز اسیدهای چرب بسیار مهم می‌باشد بطوری که در حضور این آنزیم و بیوتین، استیل کوآنزیم A با یک مولکول آنیدریدکربونیک ترکیب شده و مالونیل کوآنزیم A را تولید

برای صفات تحت مطالعه رکورد برداری شده و برای لوکوس‌های کاندیدا تعیین ژنوتیپ شده باشد. اگر توزیع فنوتیپی صفات در بین گروه‌های مختلف ژنوتیپی آن پلی-مورفیسم از نظر آماری معنی‌داری باشد فرض می‌شود که ژن کاندیدا اثر مستقیم روی صفت دارد و یا با یک لوکوس دیگر که اثر مستقیم بر صفت مورد نظر دارد همبسته است (از طریق عدم تعادل لینکاژ). در یک جامعه عدم تعادل لینکاژ ممکن است توسط جهش، انتخاب، رانش ژنتیکی تصادفی و یا مهاجرت و تقسیم شدن جوامع در جوامع با پایه ژنتیکی متفاوت حاصل شود. دسترسی به اثرات مستقیم ژن‌های کاندیدا برای صفات کمی امکان پذیر است. مطالعات ژن‌های کاندید زیادی برای شناسایی QTLها در جوامع مختلف انجام شده است. به عنوان مثال ژن‌های کد کننده هورمون رشد و فاکتور رشد شبه انسولین در خوک به عنوان ژن‌های کاندیدا مورد تحقیق قرار گرفتند. به هر حال روش ژن‌های کاندیدا معایبی هم دارد. اولاً، فقط یک ناحیه محدودی از ژنوم بررسی می‌شود در حالی که لوکوس‌های ناشناخته زیادی ممکن است صفت مورد نظر را تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین شناسایی QTLهای جدید با استفاده از این روش امکان پذیر نیست. دوماً، روش ژن‌های کاندیدا ممکن است به سادگی در نتیجه ناقص بودن دانش ما در مورد نقش ژن ناموفق باشد. به عنوان مثال، اغلب اطلاعات عملی که می‌تواند برای انتخاب ژن‌های کاندیدا استفاده شوند از موجودات مدل مانند موش‌های ترانس ژنیک حاصل می‌شوند، بنابراین ممکن است استفاده از چنین اطلاعاتی برای مطالعه بیان فنوتیپ در جوامع طبیعی نامناسب باشد. سوماً، چون به دلیل عدم تعادل نوترکیبی ژن‌های سببی لینک شده ممکن است نتایج مثبت اشتباه اتفاق بیافتد، بایستی در تفسیر نتایج مثبت ژن‌های کاندیدا محتاط بود. مزیت اصلی روش ژن کاندیدا این است که در هر جمعیتی که ثبت فنوتیپی صفات انجام شود، قابل کاربرد است. به ویژه در گونه‌هایی که فاصل نسلی طولانی و تعداد فرزندان کمتری دارند، این روش کاربردی‌تر است. با توجه به اینکه در این روش از تعداد معدودی ژن استفاده می‌شود، هزینه تحقیقات با این روش به مراتب کمتر از روش پویش ژنومی است. مهم‌ترین عیب این روش، وجود احتمالی ژنهای دیگری است که می‌-



توالی
GTGGCAAACGTTGTCTTTCT

توالی
برگشت: CGTATGGGCTTCACTGACTG

جهت بهینه سازی واکنش PCR برنامه های حرارتی مختلفی استفاده شد. ولی در نهایت برنامه حرارتی زیر با ۳۲ چرخه، ایده آل ترین شرایط برای تکثیر اگزون ۱ ژن ACACA تشخیص داده شد. واسرشت سازی اولیه DNA به مدت ۵ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتی گراد، واسرشت سازی DNA به مدت ۱ دقیقه در دمای ۹۴ درجه سانتی گراد، اتصال آغازگر به DNA به مدت ۴۵ ثانیه در دمای ۵۸ درجه سانتی گراد، بسط DNA به مدت ۴۵ ثانیه در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد و بسط نهایی به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد انجام شد. برای تعیین صحت قطعه تکثیر یافته بعد از PCR از ژل آگارز ۲٪ استفاده شد. مقدار ۵ میکرولیتر از هر نمونه محصول PCR با دو میکرولیتر بافر بارگذاری مخلوط و در چاهک های ژل ریخته می شود. بهتر است در چاهک اول مقدار ۳ میکرولیتر از سایز مارکر و در چاهک دوم ۸ میکرولیتر از نمونه کنترل منفی (بدون DNA) ریخته شود. بعد از انتقال نمونه ها به چاهک، دستگاه الکتروفورز روشن و ولتاژ روی ۹۰ ولت تنظیم می شود، مدت زمان مورد استفاده جهت الکتروفورز بسته به طول ژل و ولتاژ دستگاه متغیر است. سپس ژل مورد نظر زیر نور فرابنفش در دستگاه ترانس لومیناتور مشاهده شد.

تعیین ژنوتیپ

تعیین الگوی ژنوتیپ نمونه ها به روش PCR-SSCP با استفاده از الکتروفورز عمودی بر روی ژل اکریل آمید و رنگ آمیزی با نیترات نقره انجام گرفت. مبنای تعیین ژنوتیپ تعداد الگو در هر چاهک و همچنین موقعیت الگوها بر روی ژل می باشد.

آنالیز آماری

آنالیز صفات با استفاده از نرم افزار SAS 9.2 انجام گردید. مدل های استفاده شده جهت ارتباط چندشکلی های ژن

می کند. ساختار و عملکرد ژن ACACA بر روی موش و گوسفند مورد بررسی قرار گرفته است. استیل کوآ کربوکسیلاز آنزیم محدود کننده سرعت در بیوسنتز پالمیتیک اسید و طولی شدن رشته ی اسیدهای چرب است. جذب غذای پالمیتیک اسید خطر ابتلای به بیماری های عروقی در انسان را افزایش می دهد. استیل کوآ کربوکسیلاز آلفا، یک آنزیم آنزیم وابسته به بیوتین است که استیل کوآ را طی یک واکنش کربوکسیلاسیون برگشتناپذیر به مالونیل کوآ تبدیل می کند. استیل کوآ کربوکسیلاز آلفا در گیاهان و پروکاریوت ها از چندین پلی پپتید ساخته شده است که به واسطه ژن های متفاوتی کد می شوند. در انسان و بیشتر یوکاریوت ها این پروتئین شامل یک استیل کوآ کربوکسیلاز با کربوکسیل ترانسفراز و بیوتین کربوکسیلاز و بیوتین حامل کربوکسیل بر روی یک پلی پپتید ساده است [6, 7, 14, 15, 17]. نواحی عملکردی استیل کوآ کربوکسیلاز از سمت N ترمینال به سمت C ترمینال شامل بیوتین کربوکسیلاز (BC) بیوتین متصل (BB)، کربوکسیلاز ترانسفراز (CT) و جایگاه اتصال ATP (AB) می باشد. AB درون BC می باشد. بیوتین بین یک باند آمید و یک زنجیره کناری طولی از لیزین قرار دارد. بیوتین در صورت احتیاج می تواند به سادگی بین هر دو جایگاه فعال تغییر مکان دهد.

مواد و روشها

جهت انجام مطالعه از ۷۴ نفر شتر یزدی در دو شهرستان بافق (ایستگاه تحقیقات شتر بافق) و طبس (در گله های مردمی) نمونه گیری به عمل آمد، از هر نفر شتر مورد رکورد برداری نمونه خون از رگ وداج و دادهای فنوتیپی مربوط به صفات مورد بررسی اخذ گردید.

تکثیر ژن ACACA

برای تکثیر قطعه ۲۸۹ bp از آغازگرهای رفت و برگشت که با نرم افزار Vector NTI طراحی شده بود استفاده گردید. این آغازگرها در شرکت متابیون سنتز شدند. توالی آغازگرها به شرح زیر می باشد:



DNA های استخراج شده از نظر کمیت و کیفیت یک دست نبودند، بطوری که بعد از بار گذاری نمونه‌ها بر ژل آگارز در بعضی از نمونه‌ها باند واضح و در بعضی از نمونه‌های دیگر باندهای ضعیف مشاهده شد. در این نمونه‌ها عمل استخراج بار دیگر صورت گرفت. تعیین خلوص DNA استخراج شده با روش اسپکتوفتومتری و ژل آگارز صورت گرفت. نسبت OD280/OD260 در نمونه‌های DNA استخراج شده در محدوده ۱/۸ تا ۲/۰ قرار داشتند. برای بررسی توالی-های حاصله از نرم افزار BioEdit استفاده شد. با همریدیف کردن توالی‌ها در داخل جمعیت مورد بررسی ۴ SNP مشاهده شد که همه در ناحیه آگزون قرار داشتند، شامل C213A, A144G, C122G, C49T را نشان داد.

نتایج حاصل از آنالیز آماری صفات نشان داد که وزن بدن تحت تاثیر هیچ یک از مارکرهای یافته شده قرار نداشت. بیومتری‌های کوهان (ATB و AWB) به ترتیب تحت تاثیر مارکرهای (۳ و ۲) و (۲ و ۳) قرار داشتند.

ACACA با رکوردهای جمع‌آوری شده از نژادهای شتر مورد مطالعه در زیر توضیح داده شده است.

$$Y_{ijklm} = \mu + Y_{ei} + S_{ij} + S_{ek} + G_l + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm} : هر یک از مشاهدات مربوط صفات مورد بررسی

μ : میانگین صفت در جامعه

Y_{ei} : اثر آ امین سن حیوان

S_{ij} : اثر ج امین شهر مورد بررسی

S_{ek} : اثر k امین جنس حیوان

G_l : اثر l امین ژنوتیپ (ACACA)

e_{ijklm} : اثر عوامل باقیمانده

نتایج

جدول ۱: بررسی اثر SNP های یافته شده بر روی صفات مورد مطالعه در نژاد یزدی

SNP	ژنوتیپ	وزن بدن	ارتفاع بدن	طول بدن	دور کوهان	ATB	AWB
SNP1	GG	۳۶۹±۱۹	۱۷۵±۱/۸	۱۵۱/۵±۱/۸	۱۴۸±۳/۹	۴۵±۳/۷	۴۸±۴
	GA	۳۶۸±۱۷	۱۷۸±۱/۹	۱۴۸/۲±۱/۹	۱۵۲±۴/۵	۴۶±۳/۳	۵۳/۲±۴/۵
	AA	۳۴۷±۲۱	۱۷۴±۲/۴	۱۵۲/۴±۲/۶	۱۵۳±۴/۸	۴۸/۵۵±۳/۹	۵۲±۴/۲
SNP2	GC	۳۵۹±۱۵	۱۷۵±۱/۵	۱۵۲/۵±۱/۳	۱۴۶/۲±۴/۵	۴۲±۳/۱ ^b	۴۵±۴ ^b
	GG	۳۶۵±۱۷	۱۷۸±۱/۵	۱۴۹/۸±۱/۵	۱۵۳±۴/۴	۵۰±۳/۴ ^a	۵۵/۵±۴/۵ ^a
	TT	۳۴۸±۲۰	۱۷۳±۲/۲	۱۵۲/۱±۲/۱	۱۴۶±۴/۳	۴۱/۲±۳/۵ ^b	۴۸±۴/۶
SNP3	TC	۳۸۲±۱۹	۱۷۲±۲/۱	۱۵۰±۲/۱۵	۱۵۲/۲±۴/۵	۴۶/۲±۳/۴ ^{ab}	۵۲±۴/۲
	CC	۳۵۹±۱۷	۱۷۵±۱/۷	۱۵۰/۹±۱/۷	۱۵۱±۳/۸	۵۰/۲±۳/۳ ^a	۵۵±۴/۴
	TT	۳۶۱±۱۲	۱۷۳±۲/۴	۱۵۲±۲/۲۱	۱۴۹±۴/۵	۴۳/۴±۳/۲۶	۵۰±۴/۵
SNP4	GG	۳۶۳±۲۵	۱۷۲±۲/۸	۱۵۰/۳±۲/۵	۱۵۳±۳/۳	۴۹/۴۷±۳/۲	۵۴±۴/۲۵



ATB قوس در طول بدن، AWB قوس در عرض بدن

اثر معنی داری بر دور صورت داشتند در صورتی که بر سایر صفات اثری نداشت. ۳ SNP اثر معنی داری بر دور گردن نشان داد ولی تاثیری بر سایر صفات نداشت. SNP های ۱ و ۲ بر هیچ یک از صفات بیومتری اثر معنی دای نداشتند.

ارتفاع از جدوگاه، دور سینه، دور شکم، طول گردن و طول صورت نسبت به هیچ یک از مارکرهای یافته شده تغییرات معنی داری نشان ندادند. SNP2 اثر معنی داری بر دور گردن داشتند در صورتی که بر سایر صفات اثری نداشت. SNP4

جدول ۳: بررسی اثر SNP های یافته شده بر روی بیومتری بدن نژاد یزدی

SNP	ژنوتیپ	دور سینه	دور شکم	دور گردن	طول گردن	طول صورت	دور صورت
SNP1	GG	۱۸۵±۴/۳	۲۲۵±۴/۶	۸۵/۳±۲/۶	۱۱۰±۲/۸	۴۸/۴±۲/۳	۵۴±۰/۵ ^b
	GA	۱۸۸/۸±۳	۲۲۳±۴/۸	۸۸/۲±۱/۷	۱۰۸±۲/۵	۴۹±۳/۴	۵۵±۰/۶ ^b
	AA	۱۸۶±۳/۸	۲۲۱±۴/۲	۸۶±۱/۸۳	۱۰۷±۲/۴	۴۵±۳/۱	۵۸±۰/۸ ^a
SNP2	GC	۱۸۵±۴/۱	۲۲۵±۴/۷	۸۷/۳±۲/۶	۱۱۱±۲/۶	۴۸/۴±۲/۳	۵۷/۷±۰/۹
	GG	۱۸۸/۶±۳	۲۲۱±۴/۴	۸۸/۲±۱/۷	۱۰۸/۵±۲/۹	۴۹/۳±۲/۴	۵۵/۴±۱
SNP3	TT	۱۸۵±۳/۸	۲۲۰±۴/۲	۸۷±۱/۸۳	۱۰۹/۲±۲/۳	۴۵/۹±۲/۲	۵۶/۹±۱/۸
	TC	۱۸۷±۲/۸۳	۲۲۴±۳/۹	۸۴/۷±۲/۱	۱۰۷±۲/۲۴	۴۷/۴±۲/۹	۵۵/۴±۰/۹
	CC	۱۸۸±۳/۶	۲۲۵±۴/۶	۸۸/۴±۱/۹	۱۱۱±۳/۲	۴۸±۳/۴	۵۴/۳±۱/۲
SNP4	TT	۱۸۵±۲/۹	۲۲۶±۴/۴	۸۶±۱/۸۳	۱۱۰±۲/۳	۴۴±۳/۲	۵۵/۴±۰/۶
	GG	۱۸۷±۲/۸	۲۲۰±۴/۲	۸۹/۷±۲/۷	۱۰۸±۲/۲	۴۹±۳/۴	۵۷/۱±۱

شاین و همکاران، با بررسی اینترون یک ژن ACACA در گاو نژاد هانوو (در کشور کره) دو SNP را پیدا کردند و گزارش کردند که با صفات لاشه و بافت ارتباط معنی داری دارد [10]. همانطور که انتظار داشتیم SNP های مشاهده شده اثر معنی داری بر صفات وابسته به تولید چربی مانند ATB و AWB نشان دادند، همانطور که سایر تحقیقات گزارش کرده بودند که این ژن نقش بالایی در متابولیسم چربی دارد یافته ای این تحقیق نیز تاییدی بر گزارشت پیشین بود. بیومتری های کوهان ارتباط مستقیمی با حجم چربی ذخیره شده دارد، از سوی از جمله ی ژن های کنترل کننده سوخت و ساز و ذخیره چربی ژن ACACA می باشد. SNP های یافته شده اثر معنی داری بر وزن زنده شتر نشان دادند، با توجه به این که بخش زیادی از وزن شتر شامل کوهان می شود و کوهان نیز خود چربی انباشته شده است و

مولی و همکاران بر روی ۴ نژاد گوسفند ایتالیای ژن ACACA را بررسی کرده بود سه SNP را در موقعیت ۴۴۱۳، ۴۴۸۵ و ۴۵۰۷ مشاهده نمود [10]. نوکلئوتید ۴۴۸۵ در نژادهای ایتالیای توسط مولی و همکاران، یک SNP گزارش شده بود که نوکلئوتید C با نوکلئوتید G جایگزین شده که به صورت هتروزیگوت مشاهده شده بود [10]. در نوکلئوتید ۴۵۰۷ که توسط مولی و همکاران [10] گزارش کردند که این سه SNP مشاهده شده بین نژادهای مختلف فراوانی های مختلفی داشتند ولی بر روی صفات تولیدی اثر معنی داری مشاهده نکردند. مولی و همکاران، سه SNP در پروموتور استیل کوآ کربوکسیلاز آلفا در نوکلئوتیدهای ۱۳۳۰، ۱۳۳۸ و ۱۴۳۰ شناسای و فراوانی آن ها را در سه نژاد گوسفند ایتالیای تعیین کردند [10].



[2] Consortium FF. A candidate gene for familial Mediterranean fever. *Nature genetics*. 1997;17:25.

[3] Gallardo D, Quintanilla R, Varona L, Díaz I, Ramirez O, Pena R, et al. Polymorphism of the pig acetyl-coenzyme A carboxylase α gene is associated with fatty acid composition in a Duroc commercial line. *Animal genetics*. 2009;40:410-7.

[3] Garcia-Cuellar M, Zilles O, Schreiner S, Birke M, Winkler T, Slany R. The ENL moiety of the childhood leukemia-associated MLL-ENL oncoprotein recruits human Polycomb 3. *Oncogene*. 2001;20:411-9.

[4] Ghodsian I, Nowrouzian I, Schels H. A study of some haematological parameters in the Iranian camel. *Tropical animal health and production*. 1978;10:109-10.

[5] Holmes SE, O'Hearn EE, McInnis MG, Gorelick-Feldman DA, Kleiderlein JJ, Callahan C, et al. Expansion of a novel CAG trinucleotide repeat in the 5' region of PPP2R2B is associated with SCA12. *Nature genetics*. 1999;23:391-2.

[6] Kennedy SR, Bickerdike R, Berge RK, Dick JR, Tocher DR. Influence of conjugated linoleic acid (CLA) or tetradecylthioacetic acid (TTA) on growth, lipid composition, fatty acid metabolism and lipid gene expression of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 2007;272:489-501.

[7] Lahiri S. Blood oxygen affinity and alveolar ventilation in relation to body weight in mammals. *Am J Physiol*. 1975;229:529-36.

[8] Levy-Lahad E, Wasco W, Poorkaj P, Romano DM, Oshima J, Pettingell WH, et al. Candidate gene for the chromosome 1 familial Alzheimer's disease locus. *Science*. 1995;269:973-7.

[9] Moiola B, Scata M, Matteis G, Annicchiarico G, Catillo G, Napolitano F. The ACACA gene is a potential candidate gene for fat content in sheep milk. *Animal genetics*. 2013;44:601-3.

[10] Odbileg R, Purevtseren B, Batsukh Z, Konnai S, Ohashi K, Onuma M. Complete cDNA sequences and phylogenetic analyses of the Th1 and Th2 cytokines of the bactrian camel (*Camelus bactrianus*). *Journal of veterinary medical science*. 2006;68:941-6.

همچنین سایر اندام‌های بدن (ماهیچه، زیر پوست، بافت چربی و اطراف بافت‌های حساس بدن) دارای چربی می‌باشد. در مغولستان وزن زنده شتر دوکوهانه اخته ۸۵۰-۷۵۰ کیلوگرم گزارش شده است که لاشه خالص مصرف آن ۴۲۵-۳۷۵ کیلوگرم می‌باشد و شامل ۱۰۰ کیلوگرم چربی است. در نتیجه می‌توان گفت که چربی نقش تعیین کننده‌ی در وزن بدن شتر ایفا می‌نماید. ژن ACACA یک ژن کاندید برای مقدار چربی شیر می‌باشد به طوری که جهش‌های مشاهده شده در مطالعه مولی و همکاران [16] ارتباط معنی داری را با مقدار تولید چربی شیر نشان داد. در مطالعه سانگ و همکاران بر روی گاوهای نژاد هانو SNPهای مشاهده شده در این ژن بروی صفات وزن بدن، وزن لاشه و رنگ گوشت ارتباط معنی داری را نشان داد. ولی در سایر صفات مورد بررسی ارتباط معنی داری مشاهده نشده است [7]. در مطالعه دیگری باداوی و همکاران بر روی بز انجام داند نیز گزارش شده که جهش‌های مشاهده شده در این مطالعه ارتباط معنی داری بر مقدار چربی تولیدی، لاکتوز تولیدی و شمار سلول‌های بدنی دارد. در مطالعه گالاردو و همکاران روی خوک گزارش کردند که دو جهش در این ژن ارتباط معنی داری با صفاتی همچون چربی ماریبلینگ، اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه و اشباع (میرسیستیک، پالمیتیک و استئاریک) و اسدهای چرب با چند پیوند دوگانه (لینولئیک)، کلسترول و HDL مشاهده کردند. در این مطالعه SNP A پیدا شد که ارتباط معنی دار با صفاتی همچون مقدار تری گلیسرید، پروفایل اسیدهای چرب، ضخامت چربی پشت، کل اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه، کل اسیدهای چرب اشباع، کل چربی و درصد تری گلیسرید گزارش کردند.

منابع

[1] Aguan K, Scott J, See CG, Sarkar NH. Characterization and chromosomal localization of the human homologue of a rat AMP-activated protein kinase-encoding gene: a major regulator of lipid metabolism in mammals. *Gene*. 1994;149:345-50.



مقایسه کیفیت اوسیت های بدست آمده از تخمدان-

های کشتارگاهی و اوسیت های بدست آمده از دام

زنده (OPU) در تولید آزمایشگاهی رویان

افشین سیفی جمادی^۱، حمید کهرام^۲

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی دام دانشگاه تهران

۲. استادیار بخش فیزیولوژی دام گروه علوم دامی دانشگاه تهران

چکیده

تخمدان های گوساله ماده در بدو تولد، حاوی حدود صد هزار فولیکول اولیه است. هر یک از این فولیکول ها بالقوه توانایی آن را دارند که در دوران بازدهی تولیدمثلی حیوان رشد کنند و لقاح یابند و به نوزاد تبدیل شوند. در عین حال، حدود ۹۹/۹ درصد این فولیکول ها در شرایط طبیعی تولیدمثل تحلیل رفته، از بین می روند. تنها حدود یک درصد آن ها می توانند مراحل رشد را طی کنند و از میان این درصد ناچیز، تنها تعداد انگشت شماری لقاح می یابند و نهایتاً به نوزاد تبدیل می شوند. تکنیک هایی که در جهت افزایش راندمان گوساله دهی گاو قابل استفاده است می توان موارد زیر را نام برد.

وادار کردن گاو به تخمک گذاری چند تایی و تولید همزمان چندین جنین

- نصف کردن جنین های تولید شده و تولید نوزاد پس از انتقال هر یک از نیمه های جنین
- تولید جنین های آزمایشگاهی با استفاده از تخمک های موجود در تخمدان های گاوهای کشتار شده
- برداشت تخمک از تخمدان های گاو زنده و تولید جنین های آزمایشگاهی
- انبوه سازی جنین از طریق تفکیک سلول های یک جنین چند روزه و استفاده از هر یک از سلول ها برای تولید یک جنین دیگر
- تعیین جنسیت جنین و تولید نوزاد با جنسیت از پیش تعیین شده

- انتقال ژن مطلوب به داخل ژنوم جنین و تولید دام های اصلاح شده ژنتیکی
- انجماد جنین تولید شده و انتقال آن ها به دام های گیرنده در زمان ها و مکان های متفاوت.

تکنیک اووسیت گیری از حیوان زنده عمدتاً در گاو متداول شده است و هدف آن بر مبنای افزایش راندمان گوساله دهی گاوهایی با توانایی ژنتیکی بالا است که توانایی تولید جنین را به هر دلیلی از دست داده اند ولی تخمدان های آن ها هنوز فعال بوده و قادر به عرضه تخمک برای تولید جنین های آزمایشگاهی هستند. این گونه گاوها معمولاً نازا تلقی شده و روانه کشتارگاه می شوند و حداکثر کاری که قبلاً در مورد آن ها صورت می گرفت، جمع آوری تخمدان های آن ها پس از کشتار بود تا بتوانند فولیکول های موجود در سطح تخمدان ها را برای تولید جنین های آزمایشگاهی مورد استفاده قرار دهند. با روی کار آمدن تکنیک اووسیت گیری از گاو زنده (Ovum Pick-Up)، ضرورت کشتار گاوهای نازا که از توانایی ژنتیکی بالایی برخوردار بودند، از بین رفت و امکان جمع آوری مرتب تخمک از تخمدان حیوان زنده فراهم شد و از این طریق، راندمان تولید جنین گاو به میزان قابل توجهی افزایش یافت.

مقدمه

تخمدان ها در زمان تولد دارای تعداد زیادی اووسیت هستند که در فولیکول های تخمدانی قرار گرفته اند. بسیاری از این فولیکول ها پس روی می کنند و تنها شمار اندکی از آن ها به گامه تخمک ریزی می رسند. این اووسیت ها، منبع خوبی برای تولید برون تنی رویان می باشند. اگر چنین اووسیت هایی به جای اینکه با تحریک هورمونی و افزایش شمار تخمک ریزی لقاح یابند و رویان های تولید شده از رحم بیرون آورده شوند، مستقیماً از تخمدان ها بیرون آورده شوند، می توان شمار قابل توجهی اووسیت را پی در پی از تخمدان ها گرفت و در تولید برون تنی رویان استفاده کرد. در این صورت امکان تولید رویان از دام های بسیار جوان نیز امکان پذیر است. همچنین با این روش می توان به بررسی مشکلات آبستنی و پیامدهای آن پرداخت. برای نمونه در این روش می توان از گاوهایی که بعد از سه یا چهار بار تلقیح یا بیشتر، آبستن می شوند و گاوهایی که ناهنجاری های رشد و تکامل اووسیت دارند،



به دلیل مشکلات تولید مثلی از گله ها حذف می‌شوند. استفاده از تخمدان‌های آن‌ها برای تولید روپان‌های آزمایشگاهی، یک روش برای حفظ ذخایر ژنتیکی محسوب می‌شود (۶).

اووسیت‌گیری از تخمدان‌های کشتارگاه

برای تولید روپان از اووسیت‌های تخمدان‌های حاصل از کشتارگاه لازم است روش‌هایی بهبود یابد که در آن‌ها دریافت اووسیت‌ها از تخمدان آسان‌تر باشد. تعداد اووسیت‌های گرفته شده از هر تخمدان با روش‌های مختلف اووسیت‌گیری، متغیر خواهد بود. روش‌های مختلفی که برای اووسیت‌گیری از تخمدان‌های کشتارگاهی وجود دارد، در زیر توضیح داده شده است.

قطعه قطعه کردن فولیکول‌ها^۴

این روش، اولین روش استفاده شده برای جمع‌آوری اووسیت‌ها از تخمدان بوده است. در این روش پراکنده شدن سلول‌های کومولوس اطراف اووسیت هنگام جمع‌آوری حداقل است. در این روش فولیکول‌های غیر آترزی تشخیص داده می‌شوند، که از ویژگی‌های این فولیکول‌ها ظاهری روشن، نیمه شفاف، دارای شبکه مویرگی گسترده و دارای لایه سلول‌های گرانولوزا در داخل فولیکول است. در مقابل فولیکول‌های آترزی دارای ظاهری تیره و شبکه مویرگی فقیرتری هستند. بایستی در نظر داشت که فولیکول‌ها در مراحل اولیه آترزی شدن، ممکن است اووسیت‌هایی با قابلیت رشد و نمو^۵ بالاتری نسبت به روش آسپیره تولید کنند. در این روش با پاره شدن فولیکول، کمپلکس کومولوس-اووسیت‌ها^۶ در محیط پتری دیش آزاد می‌شوند (۴، ۶).

فن آوری آسپیره کردن^۵

اووسیت‌گیری از تخمدان‌های گاوی حاصل از کشتارگاه از طریق آسپیره کردن فولیکول‌های آنترال با استفاده از وسایل مختلف (پپت، سرنگ و...) معمولی‌ترین روش به کار برده شده است. یکی از مشکلات اولیه این روش این است که ممکن است فقط ۳۰-۶۰٪ اووسیت‌ها از فولیکول‌ها گرفته شوند و این تفاوت مشخص آسپیره با قطعه قطعه کردن فولیکولی

استفاده کرد. این روش به ویژه برای تولید موجودات ترانس ژنیک کاربرد دارد.

در اوایل به منظور تولید روپان‌های گاوی در آزمایشگاه از اووسیت‌های جمع‌آوری شده از تخمدان‌های کشتارگاهی استفاده می‌شد. در صورتی که این اووسیت‌ها از لحاظ ژنتیکی برای برنامه‌های اصلاح نژادی مفید نیستند. کاربرد عملی تولید برون تنی روپان‌ها بستگی به تعداد اووسیت‌های نابالغ جمع‌آوری شده به ویژه از گاوهایی با توانایی ژنتیکی بالا دارد. و در صورتی که این اووسیت‌ها به طور مکرر از یک حیوان، در یک دوره حداقل چند ماهه جمع‌آوری شوند، تعداد آن‌ها افزایش خواهد یافت. در یک مطالعه‌ای از یک گاو ۱۳ اووسیت مناسب در یک هفته بدست آمد و نرخ تولید بلاستوسیت‌های ماندنی ۱۶٪ بود و در کل ۲/۱ روپان از یک گاو در یک هفته بدست آمد. با گرفتن اووسیت‌ها به مدت ۶ ماه از یک گاو با توانایی ژنتیکی بالا بیش از ۵۰ روپان از این گاو تولید می‌شود که چهار برابر بیشتر از حالتی است که روپان‌ها در خود حیوان با ایجاد سوپراوولاسیون تولید می‌شوند. در کشورهای پیشرفته تقریباً ۱۰٪ روپان‌ها در صنعت انتقال جنین از طریق تکنولوژی آزمایشگاهی تولید می‌شوند (۷).

روش‌های اووسیت‌گیری

فن آوری استحصال اووسیت بر طبق اینکه اووسیت‌گیری قبل یا بعد از تخمک‌گذاری انجام شود و یا اینکه جمع‌آوری اووسیت‌ها از حیوانات کشته شده و یا از گاوهای زنده به صورت پی در پی یا فقط یک بار انجام شود، متفاوت خواهد بود. در اووسیت‌گیری از گاوهای زنده دو روش وجود دارد. یک روش این است که گاوها تخمدان‌برداری^۱ شوند و راه دیگر به دست گرفتن تخمدان‌ها از طریق رکتوم و استفاده از اولتراسوند برای اووسیت‌گیری و یا از طریق لاپاراسکوپی است در حالت تخمدان‌برداری، تخمدان‌ها از گاوهایی برداشته می‌شوند که هویت آن‌ها کاملاً شناخته شده است و از لحاظ توانایی ژنتیکی برتر هستند. ولی تخمدان‌هایی که از کشتارگاه جمع‌آوری می‌شوند این شرایط را ندارند. گزارش شده که سالیانه دو میلیون گوساله و گاو شیری با توانایی ژنتیکی بالا

^۴ - Cumulus-oocyte complexes (COCs)

^۵ - Aspiration

^۱ - Ovariectomy

^۲ - Dissection

^۳ - Developmental competence



سرسوزن می‌کشند. مشکلات مربوط به جراحی و عوارض ناشی از عمل جراحی نظیر، تورم صفاق^۹ و غیره موجب می‌شود که این روش اووسیت‌گیری چندان مورد استقبال قرار نگیرد. در اووسیت‌گیری به روش لاپاراسکوپی^{۱۰}، از بروز بخش اعظم مشکلاتی که در اووسیت‌گیری از طریق جراحی دیواره شکم وجود دارد، پرهیز می‌شود. این روش به وسیله بسیاری از محققان مورد استفاده قرار گرفته و نتایج مطلوبی نیز در بر داشته است. در عین حال، بدن گاو در محل سوراخ‌هایی که برای عبور دادن لوله‌های لاپاراسکوپ در دیواره شکم حیوان ایجاد می‌شود، واکنش نشان داده، عوارضی مانند تورم صفاق ایجاد می‌شود. لذا این روش نیز چندان کاربرد عمومی نمی‌یابد و بیشتر در تحقیقات به کار می‌رود. روش جراحی دیگری نیز وجود دارد که برای اسب به کار می‌رود و در گاو نیز قابل استفاده است. در این روش، شکافی در دیواره مهبل ایجاد می‌شود تا بتوان دستی را از طریق مهبل وارد حفره صفاق نمود. سپس تخمدان را با دست گرفته و به دیواره شکم در ناحیه تهیگاهی تکیه می‌دهند. از بیرون بدن نیز سوراخی در تهیگاه ایجاد می‌کنند تا بتوانند تخمدان را از طریق آن سوراخ رویت کرده، فولیکول‌های سطحی آن را شناسایی کنند و تخمک را از داخل آن خارج کنند. این روش نیز عوارضی مانند تورم صفاق را در پی دارد (۸).

اووسیت‌گیری از ناحیه تهیگاه را می‌توان به کمک اولتراسونوگرافی نیز انجام داد (۵). در این روش، ضمن آن که راندمان اووسیت‌گیری بالا است، عوارض جراحی نیز به حداقل می‌رسد. در اووسیت‌گیری با اولتراسونوگرافی، تخمدان را از طرق توشه رکتال به طرف تهیگاه می‌کشاند و مقید می‌کنند، تا بتوانند تصویر فولیکول‌های سطح تخمدان را روی صفحه مشاهده کنند. سپس سرسوزنی که در التراسونوگرافی تعبیه شده و به یک مکنده وصل است، در فولیکول‌ها فرو می‌برند تا محتویات آن‌ها را آسپیره کنند. در این روش، گاو را بی‌حسی خارج سخت شامه‌ای یا بی‌حسی نخاعی^{۱۱} می‌دهند. میانگین راندمان اووسیت‌گیری در این روش حدود ۴۲ درصد (۴۲) تخمک از هر صد فولیکول آسپیره شده است.

است که در آن ممکن است ۱۰۰٪ اووسیت‌ها از فولیکول‌ها گرفته شوند. اووسیت‌های حاصل از آسپیره از نظر کیفیت در سطح پایینی قرار دارند. مزیت این روش در سرعت عمل اپراتور است که آن را سریع انجام می‌دهد و این در یک مرکز تولید رویان تجاری مهم می‌باشد. با این وجود توجه به کیفیت اووسیت خیلی مهم است.

فن آوری لایه لایه کردن (اسلایس) تخمدان^۶

فن آوری اسلایس یا به طور مستقیم بر روی تخمدان‌های دست نخورده انجام می‌گیرد یا بعد از آسپیره کردن، دوباره اسلایس بر روی همان تخمدان آسپیره شده انجام می‌گیرد. بعضی محققان سه برابر افزایش در تعداد اووسیت‌ها را در حالت اسلایس در مقایسه با حالت آسپیره گزارش کردند.

تخمدان‌های کشتارگاه

روش‌های اووسیت‌گیری از تخمدان‌ها به منظور تولید جنین، براساس منابع تخمدانی متفاوت است. اووسیت‌هایی که از تخمدان‌های کشتارگاهی بدست می‌آیند لازم است که قبل از شروع بلوغ آزمایشگاهی اووسیت‌ها^۷، به زمان و دمای کار با تخمدان توجه شود و اگر اووسیت‌ها از گاوهای زنده حاصل شوند در این صورت مقداری تفاوت در شروع بلوغ آزمایشگاهی وجود دارد.

اووسیت‌گیری از گاوهای زنده^۸

در سال‌های اخیر چندین فن آوری جدید در تولیدمثل گاو شناخته شده و با شروع برنامه‌های IVF، نیاز به اووسیت‌هایی با کیفیت بالا افزایش یافته است. از طریق فن آوری MOET کمتر از صد رویان در طول عمر یک گاو می‌توان تولید کرد اگر چه ممکن است صد هزار اووست در تخمدان گاو وجود داشته باشد. در صورتی که بیشتر این اووسیت‌ها تبدیل به رویان گردند در برنامه‌های اصلاح گاو شیری تاثیر به سزایی خواهد داشت.

اووسیت‌گیری از گاو زنده به طرق مختلف امکان پذیر است. در جراحی دیواره شکم، تخمدان‌ها را پس از باز کردن دیواره شکم در معرض دید قرار می‌دهند و محتویات فولیکول‌هایی را که در سطح تخمدان قابل رویت هستند، با سرنگ و

^۹ - Peritoneal Infection

^{۱۰} - Laparoscopy

^{۱۱} - Epidural

^۶ - Slicing

^۷ - In vitro Maturation (IVM)

^۸ - Ovum Pick up (OPU)



توانایی‌های متفاوت می‌باشند. در شکل (۵) منبع اووسیت در سیستم‌های مختلف تولید رویان نشان داده شده است (۸). (۹).

فاکتورهای موثر بر کیفیت اووسیت‌های گرفته شده

یکی از مسائل مهم در تولید برون تنی رویان، توانایی اووسیت در طی کردن مراحل باروری و رشد و تکامل و تبدیل به رویان است. در حقیقت پایه و اساس در تولید برون تنی رویان اووسیت است که باید از قابلیت رشد و نمو بالا و کیفیت خوبی برخوردار باشد. بعضی ویژگی‌ها در رابطه با ناتوانی اووسیت و ضعیف بودن آن در اوایل پروسه تولید رویان قابل مشاهده هستند در حالیکه بعضی از این ویژگی‌ها ممکن است تا مرحله باروری اووسیت معلوم نباشد. فاکتورهای زیادی، کیفیت اووسیت را تحت تاثیر قرار می‌دهند و راه‌های زیادی برای افزایش کیفیت اووسیت وجود دارد (۹).

شکل (۱) منابع اووسیت در سیستم‌های مختلف تولید رویان

سن حیوان

کیفیت اووسیت‌های گرفته شده از حیوانات خیلی جوان و پیر در چندین گونه بررسی شده‌اند. کاهش تدریجی در قدرت باروری انسان، با افزایش سن یک پدیده کاملاً مشخص است، اما در مورد تولید برون تنی رویان از اووسیت‌های گاو، اووسیت تلیسه‌های جوان پیش از بلوغ نسبت به اووسیتی که از گاوهای نابالغ گرفته می‌شود، کارایی کمتری دارد. اگر چه فولیکول‌های آنترال در تخمدان گوساله‌های تازه متولد شده دارای اووسیت‌های رشد یافته هستند، اما تولید برون تنی رویان با استفاده از این اووسیت‌ها ناامید کننده است (۲).

مراحل مختلف چرخه استروس و مورفولوژی تخمدانی

تعداد فولیکول‌ها و کیفیت اووسیت‌ها در طی مراحل مختلف سیکل فحلی گاو مورد مطالعه قرار گرفتند. در آزمایشی اووسیت‌های با کیفیت بالا از تخمدان‌هایی بدست آمده‌اند که در فاز لوتئال قرار داشتند و دارای جسم زرد بودند و نشان داده شده که وقتی اووسیت‌ها در روزهای ۱۶-۱۴ چرخه فحلی، از گاوها گرفته می‌شوند، درصد زیادی از این اووسیت‌ها

مقایسه منابع اووسیت‌های استفاده شده در تکنولوژی رویان

چرخه استروس گاو شامل دو یا سه موج فولیکولی است که هر یک از موج‌ها با افزایش غلظت FSH در سرم شروع به رشد و توسعه می‌کنند. افزایش غلظت FSH رشد یک گروه از فولیکول‌های بزرگتر از ۳ میلی‌متر و وابسته به FSH را شروع می‌کند. موج اول در روز یک چرخه فحلی شروع می‌شود در طول ۳ روز بعدی فولیکول‌های اولیه و فولیکول‌های دیگری که به مرحله ۳ میلی‌متری رسیده‌اند به رشد خود ادامه می‌دهند و یک جمعیت فولیکولی ۴-۸ میلی‌متری را در روز سوم چرخه بوجود می‌آورند. در این مرحله یک فولیکول بزرگتر رشد کرده (فاز رشد) و از رشد فولیکول‌های کوچکتر جلوگیری می‌کند. در روز ششم، فولیکول غالب به حداکثر اندازه خود می‌رسد و دو الی چهار روز دیگر در این اندازه باقی می‌ماند تا این مرحله کامل شود (فاز فولیکول غالب). در این مرحله اگر دام در دوره فولیکولی بوده و میزان پروژسترون در خون در حداقل باشد پالس‌های LH افزایش یافته و با سرژ آن تخمک‌گذاری انجام می‌گیرد و اووسیت آزاد شده لقاح یافته به رویان تبدیل می‌شود. ولی اگر دام در دوره لوتئال باشد جسم زرد فعال و میزان پروژسترون بالا باشد فولیکول غالب دوره آترزی خود را شروع کرده و با افزایش FSH در خون موج جدید فولیکولی آغاز می‌شود. در تکنولوژی رویان اووسیت‌هایی که به منظور تولید رویان استفاده می‌شوند از فولیکول‌هایی به دست می‌آیند که این فولیکول‌ها اندازه‌های مختلفی داشته و در مراحل مختلف موج فولیکولی قرار دارند. واضح است که به دلیل تنوع و ناهمگنی این اووسیت‌ها رویان‌هایی که از این اووسیت‌ها بدست می‌آیند در مقایسه با حالت طبیعی از کیفیت و بهینه کمتری برخوردارند. انجام OPU به صورت پی در پی منجر به حذف فولیکول‌های غالب و آترتیک می‌شود بنابراین اووسیت‌های استفاده شده در تکنیک OPU-IVP نسبت به MOET از همگنی بیشتری برخوردارند. در روش استحصال اووسیت از تخمدان‌های کشتارگاهی تمامی فولیکول‌هایی که در سطح تخمدان قابل مشاهده هستند آسپیره می‌شوند، با توجه به این که این فولیکول‌ها در مراحل رشد متفاوتی قرار دارند دارای



که علت آن احتمالاً به دلیل سطوح پروژسترون بالا در گردش خون گاوهای آبستن است.

فاکتورهای حیوانی

پیشنهاد می‌شود که شایستگی ژنتیکی گاوهای شیری، بر روی کیفیت اووسیت‌ها تأثیر دارد. گاوهایی با شایستگی بالا نسبت به گاوهایی با شایستگی ژنتیکی متوسط، اووسیت‌هایی با کیفیت پایین‌تر تولید می‌کنند.

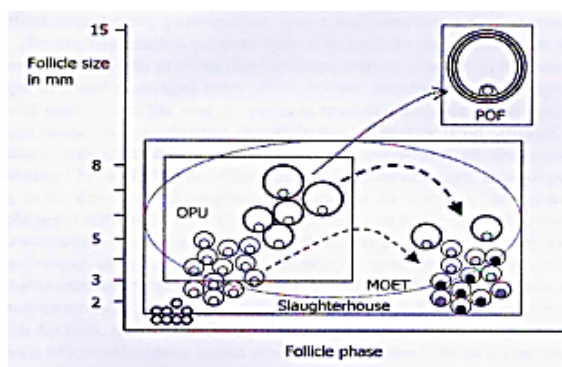
فاکتورهای محیطی

مشخص شده که استرس گرمایی در تابستان بر روی کیفیت اووسیت‌ها ممکن است تأثیر منفی داشته باشد، حتی اگر حیوان تحت استرس گرمایی طولانی قرار نگیرد و در طی ماه‌های سرد نیز باروری کاهش یابد.

منابع

- ۱- ضمیری، م.ج. ۱۳۸۵. فیزیولوژی تولید مثل. چاپ اول، ص ۳۲۳.
- 2) Duby, R.T., Damiani, P., Looney, C.R., Long, C.R., Balise, J.J. and Robl, J.M. 1996 Prepubertal calves oocyte donors: promise and problems. Theriogenology. 121-130.
- 3) Fazio, R.A., Hockett, M.E., Edwards, J.L., Rohrbach, N.R. and Schrick, F.N. 1999 Effect of body condition and/or pregnancy status on developmental potential of bovine oocytes. Theriogenology. 51:223.
- 4) Galli, C., Crotti, G., Notari, C., Turini, P., Duchi, R. and Lazzari, G. 2001. Embryo production by Ovum pick up from live donors. Theriogenology. 55:1341-1357.
- 5) Garcia, A. and Sallahadin, M. 2000 Ultrasonic morphology of the corpora lutea and central luteal cavities during selection of recipients for embryo transfer. Reproduction in Domestic Animals. 35:113-118.
- 6) Gordon, I. 2003 laboratory production of cattle embryos, 2nd edition. CAB International publishing, Wallingford, pp
- 7) Kruip, Th.A.M., Boni, R., Wurth, Y.A., Roelofsen, M.W.M. and Pieterse, M.C. 1994 Potential use of ovum pick-up for embryo production and breeding in cattle. Theriogenology 47:675-684.

تا مرحله بلاستوسیت رشد می‌کنند ولی اووسیت‌هایی که در روزهای ۷-۹ و ۱۹-۲۰ و یا در روز دوم چرخه فحلی گرفته شده بودند از قابلیت کمتری برخوردار بودند.



عوامل تغذیه‌ای و شرایط بدنی

تخمندان گاوهای لاغر دارای فولیکول‌های کوچک کمتری نسبت به گاوهایی با شرایط بدنی خوب هستند و پیشنهاد می‌شود که گاوهایی با شرایط بدنی خوب برای اووسیت‌گیری انتخاب شوند. نسبت اووسیت‌های با کیفیت خوب در گاوهایی با نمره بدنی ^۱۲ نسبت به گاوهایی با نمره بدنی ۲-۳ پایین‌تر گزارش شده است (۳). واضح است که تغذیه اثراتش را در طی ظرفیت دارشدن اووسیت برای رشد و نمو و در همان اوایل رشد و نمو رویان می‌گذارد و برای انجام تولیدمثلی با راندمان بالا، احتیاجات غذایی باید تامین شود و مقدار هر یک از ترکیبات جیره مخصوصاً در گاوهای پرتولید بالانس شود. همچنین مصرف غذایی بالا یا متابولیسم بیشتر در گاوهای پرتولید ممکن است قابلیت رشد و نمو نرمال اووسیت‌ها و برقراری آبستنی را به مخاطره اندازد. و مشخص شده که جیره‌های با پروتئین بالا منجر به افزایش سطوح آمونیاک و اوره در گاوهای شیری شده و ممکن است به عنوان یک فاکتور برای کاهش باروری اغلب حیوانات محسوب شود.

وضعیت تولیدمثلی گاوهای دهنده

نشان داده شده که از گاوهای آبستن نسبت به گاوهای سیکلیک می‌توان تعداد زیادی اووسیت با کیفیت بالا گرفت.

^۱ - Body condition



گاوهای شیری می‌شود که این خود منجر به کاهش تنش دام‌ها در محیط مزرعه می‌شود.

مقدمه

از زمان اهلی کردن حیوانات رابطه بین انسان و دام امری غیر قابل انکار بوده است به گونه‌ای رابطه بین انسان‌ها و دام‌ها تبدیل به نوعی هم‌زیستی بین انسان و دام شده است به گونه‌ای که امروزه این رابطه به زیرگروهی از دانش رفتارشناسی تبدیل شده است مطالعات در شماری از گاوداری‌های صنعتی نشان می‌دهد که رابطه‌ی انسان و دام می‌تواند بر آسایش و میزان تولید دام‌ها محدودکننده باشد. رابطه‌ی متقابل انسان و دام که با شاخص‌هایی از رفتارهای صوتی و فیزیکی اندازه‌گیری می‌شود می‌تواند نشان دهد که چگونه رابطه متقابل انسان و گاوهای شیری می‌تواند بر صفات تولیدی اثرگذار باشد و تأثیر انسان و دام بر یکدیگر در ایجاد یک تعامل بین هر دو گونه به امری بدیهی تبدیل شده است. بنابراین افزایش تولید در این حیوانات می‌تواند در پیوند با آرامش و رفتار مناسب انسان با آن‌ها باشد (۲). برخورد پیاپی بین انسان و دام از شدت واکنش‌های خشن در برخوردهای بعدی بین آنها می‌کاهد (۱). هدف از این تحقیق بررسی اثر رفتار کارگران گاوداری بر سطح هورمون کورتیزول گاوهای شیری بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در گاوداری شرکت تلیسه‌ی نمونه واقع در شهرستان شهریار از توابع استان تهران انجام گرفت. گاوهای هلستاین به تعداد ۴۸ رأس بطور جداگانه و به صورت تصادفی در دو بهارند آزمایش تقسیم شدند. این حیوانات تا جای ممکن به یکدیگر شباهت داشتند. این شباهت شامل، شکم زایش، چیره غذایی و محل نگهداری می‌باشد. گاوهای مورد آزمایش، همگی باید اولین زایش خود را انجام داده و برای نخستین بار شیردوشی شده باشند، تا خاطره‌ای از محل شیردوشی و کارگران آن نداشته باشند. حیوانات انتخابی، به دو دسته‌ی یک و دو تقسیم شده و در دو بهارند جداگانه نگهداری شدند. شروع آزمایش از ابتدای دوره‌ی شیردهی و زمان ترخیص آن‌ها از زایشگاه تا مدت ۵ هفته در فصل بهار بود. میزان سطح هورمون کورتیزول دام‌ها در هر بار شیردوشی

بررسی تأثیر رفتار کارگران گاوداری بر سطح

هورمون کورتیزول گاوهای شیری

طوبی ندری^{۱*}، سعید زین الدینی^۲، مهدی دهقان

بنادکی^۳، امیرحسین سررشته داری^۴

۱- دانشجوی دکتری پردیس کشاورزی و منابع

طبیعی، دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه مهندسی علوم دامی دانشکده

علوم و مهندسی کشاورزی دانشگاه تهران

۳- دانشیار گروه مهندسی علوم دامی دانشکده

علوم و مهندسی کشاورزی دانشگاه تهران

۴- دانش‌آموخته فیزیولوژی دام پردیس کشاورزی و منابع

طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر رفتار کارگران گاوداری بر سطح هورمون کورتیزول گاوهای شیری بود. در این پژوهش از ۴۸ گاو شیری هلستاین برای بررسی رابطه‌ی متقابل کارگران و گاوهای شیری استفاده شد. در ابتدا از دو گروه، شامل چهار کارگر خواسته شد طبق آموزش‌های قبل از پژوهش با گاوها برخورد کنند. از گروه اول خواسته شد به عنوان گروه شاهد رفتار معمول خود را داشته باشند و از گروه دوم خواسته شد تا با گاوهای آزمایش دیگر، رفتار محبت‌آمیز و مثبت داشته باشند. در طول آزمایش تمامی رفتارهای کارگران و دام‌ها ضبط و مورد بررسی قرار گرفت. میزان غلظت هورمون کورتیزول یادداشت شد. این مطالعه به مدت ۵ هفته ادامه داشت و در پایان، نتایج به این شرح گزارش شد. میزان غلظت هورمون کورتیزول نیز به شکل معنی‌داری بین دو گروه تفاوت داشت ($P < 0.05$). که نشان دهنده‌ی کاهش تنش در دام‌هایی بود که با آن‌ها رفتار مثبت انجام شده بود. رفتار مثبت سبب کاهش چشمگیر غلظت هورمون کورتیزول در



تحقیق برای اندازه‌گیری میزان تنش دام از شاخص غلظت هورمون کورتیزول استفاده شده است. از شیر تولیدی گاوهای مورد نظر به میزان ۳۰ میلی لیتر نمونه شیر را در داخل فالکون‌های ۵۰ میلی لیتری ریخته و برای حفظ شیر داخل لوله‌های فالکون از دی کرومات پتاسیم استفاده شد و به روش الایزا میزان هورمون کورتیزول در آن‌ها اندازه‌گیری شد.

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار و ۲۴ تکرار برای هر تیمار انجام شد و نحوه‌ی تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SAS و رویه‌ی Mixed و GLM انجام گرفت و سطح معنی‌داری ($P < 0.05$) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

هورمون کورتیزول که در اثر تنش ترشح می‌شود، می‌تواند نمایان‌گر میزان ترس دام از انسان باشد که در این پژوهش، میزان این هورمون نیز برای گروه‌های مورد مطالعه اندازه‌گیری شد. مشاهدات نشان دادند که میزان سطح هورمون کورتیزول شیر پس چرخ در گروه دو که با آن‌ها رفتار خشن‌تری صورت گرفته بود به طور معنی‌داری بالاتر از گروه یک می‌باشد ($P < 0.05$)، که در جدول ۱ نشان داده شده است. این تفاوت در هفته اول برای دو گروه یک و دو به ترتیب ۱/۸۹ و ۱/۲۲ نانوگرم در میلی‌لیتر بود و در هفته‌های بعد، میزان آن بین خود گروه‌ها نیز افزایش پیدا کرد.

از تلیسه‌ها اندازه‌گیری شد. در این آزمایش باید به کارگران آموزش داده می‌شد تا با هر گروه از دام‌ها رفتار خاصی داشته باشند و کارگران نیز به دو دسته تقسیم شدند تا هر کدام در یک گروه، شیر دوشی کنند. از کارگران خواسته شد تا با گاوهای آزمایشی طبق رفتارهایی که در زیر گفته شده رفتار کنند. رفتار کارگران به دو صورت فیزیکی و صوتی مورد مطالعه قرار گرفت و به این صورت، تیمارهای رفتاری زیر بررسی شد. رفتارهایی که از کارگران در مواجهه با حیوانات سر می‌زند در سه گروه زیر تعریف می‌شود: الف) رفتارهای محبت آمیز یا رفتار فیزیکی مثبت مانند نوازش کردن. ب) رفتار حد واسط یا رفتار ملایم مانند هول دادن آرام. ج) رفتار خشن یا رفتار فیزیکی منفی مانند مشت زدن و لگزدن. رفتارهای صوتی نیز به سه زیر گروه تقسیم شدند: الف) رفتارهای صوتی محبت‌آمیز یا رفتار صوتی مثبت مانند سوت زدن. ب) رفتارهای صوتی حد واسط یا منع کردن‌های ملایم مانند صدای بلند. ج) رفتارهای صوتی خشن یا صداهای توبیخ‌گر مانند نعره کشیدن.

برای ثبت تیمارهای مورد نظر (رفتارهای کارگران و دام) از ضبط شد. فیلم برداری در دو نوبت شیردوشی صبح و عصر از زمان خارج کردن گاوها از جایگاه گاوها و در طی شیردوشی و تا خروج گاوها از سالن شیردوشی و رسیدن به جایگاه ادامه پیدا کرد. هر هفته از دام‌هایی که به طور تصادفی انتخاب شده‌اند یک سری نمونه شیر برای اندازه‌گیری هورمون کورتیزول گرفته شده در طول روز اندازه‌گیری شد. در این

جدول ۱- تغییرات غلظت هورمون کورتیزول (نانوگرم بر میلی لیتر) دو گروه در هفته‌های مختلف.

هفته					
گروه‌ها	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
گروه تیمار	۰/۸۹ ^b	۰/۸۷ ^b	۰/۹۴ ^b	۱/۰۹	۱/۱۷
گروه شاهد	۱/۲۲ ^a	۱/۰۶ ^a	۱/۱۴ ^a	۱/۱۷	۱/۲۵

^{a,b} نشان‌دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها در هفته‌های مختلف است ($P < 0.05$).

رفتارهای خشونت‌آمیز انسان با دام به طور معنی‌داری موجب افزایش تنش و در نتیجه آن افزایش سطح هورمون کورتیزول نسبت به گروه شاهد می‌شود که با پژوهش‌های لیوایز و بارت (۴) و همس‌ورث و همکاران نیز هم‌خوانی داشت (۳). مطالعه-ای در رابطه با مقایسه‌ی میزان غلظت هورمون کورتیزول در پلاسمای خون و میزان آن در شیر و آغوز چربی‌گیری شده انجام شد که در آن با تحریک غده‌ی آدرنال و در نتیجه آن افزایش ترشح هورمون کورتیزول و نمونه‌گیری از آغوز، خون، شیر، و سانتریفیوژ هر سه نوع نمونه و اندازه‌گیری میزان هورمون به این نتیجه رسیدند که میزان غلظت هورمون کورتیزول در هر سه نوع نمونه با هم قابل مقایسه بوده و می‌توان از گزارش هر یک از این سه نوع نمونه در مطالعات استفاده نمود (۵). گرچه تفاوت‌های زیادی بین گاوهای مختلف وجود دارد ولی رفتارهای مراقبتی و محبت‌آمیز با گاوها هنگام تجربه اولین دوشش، سبب بهبود برخورد و افزایش آرامش آن‌ها در شیردوشی می‌شود (۱).

منابع

1. Anthony R. The ethical implications of the human-animal bond on the farm. *Animal Welfare* 505-512, 2003.
2. Bertenshaw C, Rowlinson P, and Ness M. A survey to investigate the influence of commercial human-animal interaction during rearing on the welfare and subsequent production of the dairy heifer. 2001.
3. Lensink B. The human-animal relationship in animal production. 2002.
4. Rushen J, De Passille A, and Munksgaard L. Fear of People by cows and effects on milk yield, Behaviour, and Herat Rate at Milking. *Journal of Dairy Science* 82: 720-727, 1999.
5. Shutt D, and Fell L. Comparison of total and free cortisol in bovine serum and milk or colostrum. *Journal of Dairy Science* 68: 1832-1834, 1984.



تغذیه گاو های شیری در طول شیردهی

امیر حسین سرزعیم^۱

دانشجوی کارشناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه
تهران

مقدمه

دسته بندی گاوهای شیری یکی از استراتژی های مهم در گاوداری ها می باشد و با توجه به این که حدود هفتاد درصد هزینه ها را در گله های صنعتی گاو شیری هزینه ی خوراک تشکیل می دهد مهم است که ما حداکثر بازدهی را از مواد خوراکی مورد استفاده داشته باشیم و این امر با کاهش مواد دفعی هضم نشده و شناخت نیاز های دام در مراحل مختلف شیر دهی و تغذیه آنها متناسب با نیازشان و کاهش بیماری های متابولیکی میسر است و ما میتوانیم حداکثر تولید را با هزینه ی کمتر داشته باشیم. در ادامه نحوه ی دسته بندی گاوهای شیری و مدیریت آنها در مراحل مختلف شیردهی توضیح داده شده است.

مراحل اصلی دوره ی شیردهی گاو های شیری

۱-اوایل شیردهی (روز ۱۰۰-۱۴)

۲-اواسط شیردهی (از ۲۰۰ تا ۱۰۰ روز)

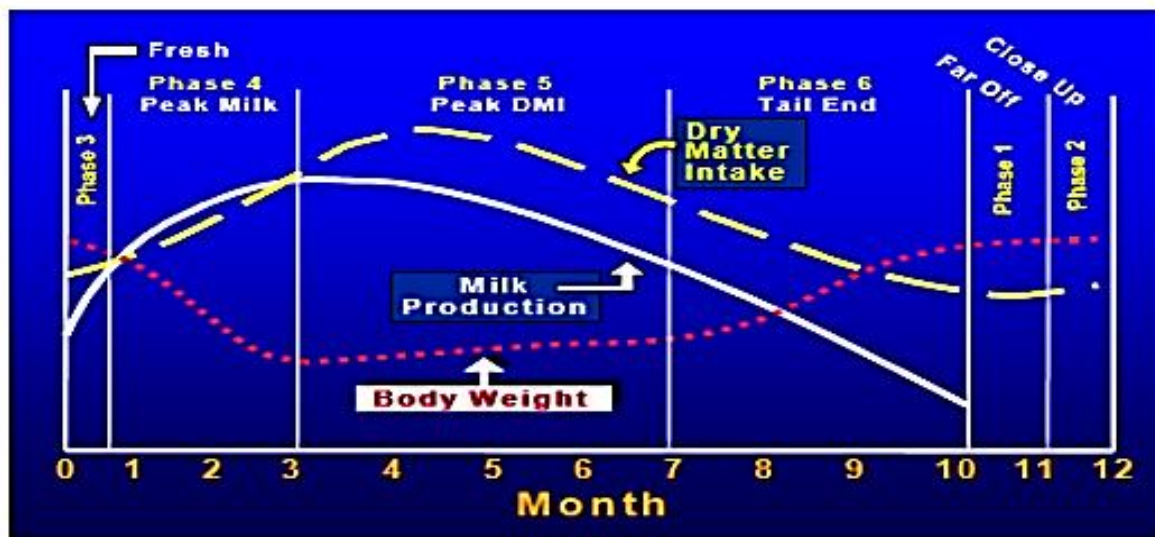
۳-اواخر شیردهی (۳۰۵ تا ۲۰۰ روز)

اوایل شیردهی

نیاز های تغذیه ای گاو های شیری در اوایل دوره شیردهی:

اوایل شیردهی معمولاً به ۱۰۰ روز اول شیردهی اشاره می کند. در شروع این فاز گاو ها به اوج تولید شیر خواهند رسید. (برای گاو های هلشتاین در طول ماه دوم شیردهی است). غذای دریافتی کم می باشد و گاو ها معمولاً وزن از دست می دهند به طور معمول گاو ها در پایان دوره ی اوایل شیردهی به اوج مصرف ماده خشک خواهند رسید و کاهش وزن اتفاق نمی افتد. جیره هایی که برای دوره شیردهی گاوهای شیری هستند معمولاً بر پایه ی نیاز های پروتئین (برای مثال پروتئین خام) و انرژی (برای مثال انرژی خالص برای شیردهی) فرموله می شوند. به هر حال، برای رسیدن به حداکثر تولید جیره های شیری باید برای فیبر موثر، کربوهیدرات های غیر ساختاری، پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه تنظیم شوند جیره های شیری معمولاً برای حداکثر تولید پروتئین میکروبی فرموله می شوند. راهبرد اصلی برای نیاز های تغذیه ای گاو های شیری در مراحل شیردهی در جدول ۱ آورده شده است. این راهنما براساس نیاز های تغذیه ای گاو های شیری ۱۹۸۹ و ۲۰۰۱ می باشد. (منتشر شده توسط هیئت تحقیقات بین الملل (NRC)). پیشنهاداتی برای تغذیه گاو های شیری در بحث زیر بر پایه ی فرض بر جیره ی تمام مخلوط (TMR) تغذیه شده است. گاو های شیری باید بر طبق مرحله ی شیردهی (یعنی مرحله ی تولید) به سه گروه تقسیم شوند. ایجاب می کند که سه گروه مختلف TMR باید

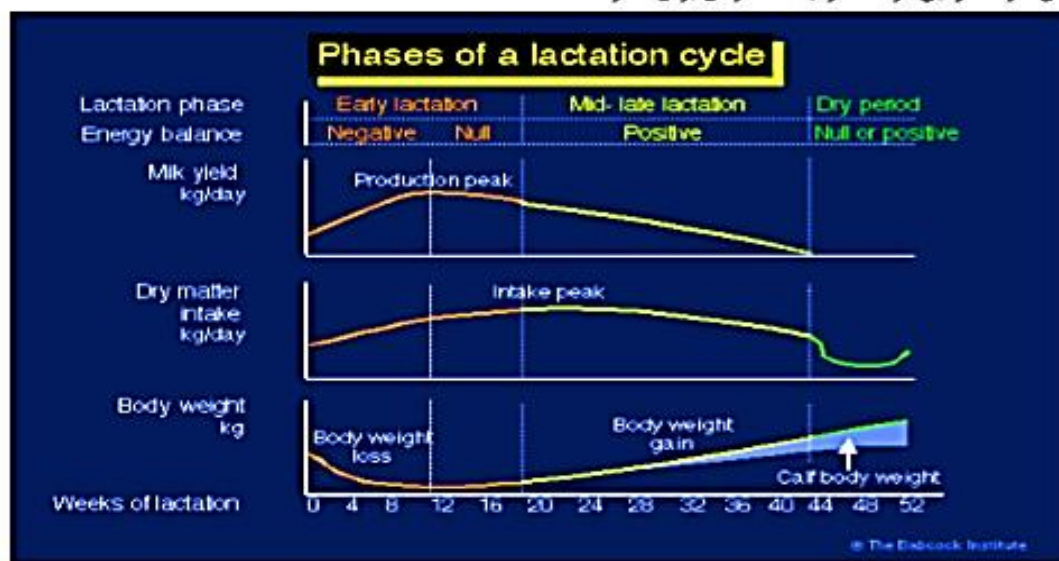
به گله تغذیه شود. (حداقل ۲ TMR، یکی برای گروه پر تولید و یکی برای گروه کم تولید).



کاهش وزن در طول اوایل تولید:

مقدار خوراک مورد نیاز دارند بنابراین بسیج شدن چربی بدن گاوها در طول اوایل شیردهی یک امر معمول است. توانایی گاو شیری در بسیج کردن چربی بدن تحت تاثیر ژنتیک است. (یعنی گاو هایی با پتانسیل بالای ژنتیکی نسبت به گاو های با پتانسیل پایین ژنتیکی چربی های بدن خود را در دوره ی طولانی تری از زمان بسیج می کنند). در طول این دوره گاو ها می توانند روزانه بیش از ۰.۷ کیلو گرم در روز وزن بدنشان را از دست دهند.

در طول این دوره تولید شیر خیلی سریعتر از ماده خشک مصرفی افزایش می یابد (حداکثر تولید) بنابراین نیاز انرژی بیشتر از مقدار مصرفی آن است. به همین دلیل منابع بدن گاو بسیج شده و کاهش وزن اتفاق می افتد (تعادل منفی انرژی). پتانسیل ژنتیکی معمولاً در طول این دوره موثر بوده و گاو ها تحت فشار مقدار زیاد تولید شیر قرار خواهند گرفت. به هر حال گاو ها در این مرحله ظرفیت محدودی برای مصرف





باز بینی ماده خشک دریافتی در طول اوایل شیردهی

خواک مصرفی عامل مهم در تداوم حداکثر تولید شیر است. گاو ها باید برای حداکثر مصرف خوراک در طول اوایل شیردهی تشویق شوند با مصرف هر یک کیلو گرم ماده خشک

بیشتر گاوها می تواند ۲-۲/۴ کیلو گرم تولید شیر بیشتر داشته باشند. خوراک مصرفی به وسیله ی گاوهای شیری از فاکتور های زیادی تأثیر می پذیرد که شامل سطح تولید، کمیت و کیفیت علوفه، قابلیت هضم غذا، عمل اوری غذا، تناوب غذا دهی، یک نواختی عناصر جیره و غیره است.

راهنمای ماده خشک مصرفی برای شیردهی گاوهای شیری

زمان	زایش اول	زایش دوم
هفته اول	۱۴	۱۶ (۲/۵ درصد وزن بدن)
هفته دوم	۱۶-۱۵	۱۹ (۲/۹٪)
هفته سوم	۱۷	۲۱ (۲/۴٪)
هفته چهارم	۱۸	۲۲ (۲/۶٪)
هفته پنجم	۱۹-۱۸	۲۴ (۴٪)

نحوه ی محاسبه ی ماده خشک دریافتی در گاو های شیری:

معادله ی زیر می تواند برای محاسبه ی ماده خشک دریافتی مورد استفاده قرار گیرد.

$$\text{DMI (درصد وزن بدن)} = 4.048 - 0.00387 * (\text{وزن بدن} + 0.0584 * \% \text{FCM})$$

از فرمول زیر برای محاسبه ی $\% \text{FCM}$ استفاده می شود.

$$0.4 * \text{مقدار واقعی شیر تولیدی} + 15 * (\text{kg/day}) \text{ جربی شیر (kg/day)}$$

حفظ نشخوار خوب در اوایل شیردهی ضروری است. بنابراین مهم است که حداقل ۴٪ ماده خشک جیره علوفه باشد. برای تحریک موثر نشخوار باید حدو نیمی از علوفه مورد استفاده اندازه قطعات بیشتر از ۲٫۶ سانتی متر داشته باشد. در طول این دوره به منظور بهبود ماده خشک مصرفی باید از علوفه با کیفیت بالا استفاده شود. به منظور حداکثر کردن مصرف خوراک باید سطح الیاف نا محلول در شوینده ی خنثی و شوینده ی اسیدی به ترتیب ۲۸ و ۲۹٪ باشد. برای جلوگیری از مشکلات گوارشی باید از تغییرات ناگهانی و گسترده ی جیره جلوگیری کرد (به عنوان مثال اسیدوز، کاهش مصرف خوراک). افزودن کنسانتره ها به جیره باید تدریجی باشد و به اندازه ای حدود ۰٫۵ تا ۰٫۷ کیلو گرم در روز و در دوهفته ی اول اضافه شود. مصرف پروتئین ها در طول اوایل شیردهی



۸- اگر مصرف خوراک کمتر از مقدار نرمال است ، سطح کربوهیدرات غیر فیبری، اندازه قطعات علوفه کیفیت آب را بررسی کنید.

تغذیه ی به صورت جداگانه

در حالی که TMR (جیره ی تمام مخلوط) توجه زیادی به دست آورده بیشتر تولید کنندگان لبنیات هنوز علوفه و کنسانتره را به طور مجزا استفاده می کنند . اجزای کنسانتره معمولاً روزانه یک یا دوبار باید در اختیار دام قرار گیرد این نتایج در عرضه غیر یکنواخت مواد مغذی و ناکارآمدی استفاده از مواد مغذی می تواند رخ دهد. در صورتی که از وعده های کوتاه و مکرر کنسانتره استفاده شود ممکن است به تثبیت محیط شکمبه کمک کند.

چندین راه حل مدیریتی که می تواند برای بهبود تولید شیر و سلامتی گاو در ترکیب خوراک گله مورد استفاده قرار گیرد.

- اجتناب از نوسانات زیاد کیفیت علوفه
- تغذیه ی مکرر علوفه این تکنیک کمک تا غذا تازه نگهداری شود و گاو ها تشویق به خوردن وعده های کوچک در دفعات بیشتر می شوند.
- استفاده ی علوفه در صبح قبل از این که گاو ها دسترسی به کنسانتره داشته باشند.
- در هر بار نباید بیش از $2/5 - 3/5$ کیلو گرم غله داده شود. محدود کردن مقدار غله در هر بار خوراک دادن احتمال ایجاد شرایط اسیدوزی را در شکمبه به خاطر شکستن سریع کربوهیدرات کم می کند.
اندازه ی قطعات غله نظارت شود. غلات خیلی ریز به سرعت در شکمبه شکسته می شوند و می تواند منجر به مشکلات اسیدوزی شود.

تناوب خوراک دهی

افزایش تناوب خوراک دهی نوسانات روزانه در pH شکمبه را کاهش می دهد و بنابر این به تثبیت محیط شکمبه کمک می

خیلی مهم هستند چون که مقدار پروتئین بدن که می تواند بسج شود در مقایسه با چربی بدن خیلی محدود است . بنابر این در اوایل شیردهی محتوای پروتئین جیره از ۱۷ تا ۱۹٪ پیشنهاد شده است. حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد پروتئین جیره باید پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه باشد در حالیکه ۳۰ درصد باید پروتئین محلول باشد یک راهبرد تغذیه ای : پیشنهاد می شود که برای هر ۵ کیلو گرم شیر تولید شده بالا تر از ۲۰ کیلوگرم ۵ کیلوگرم کنسانتره با پروتئین ۳۴ تا ۵۰٪ در جیره استفاده شود.

راه حل های دیگر تغذیه ای برای گاو های پر تولید:

- ۱- گاو ها معمولاً بعد از شیردوشی خوراک می خورند بنابر این باید غذای تازه همیشه در بهار بند (اخور) موجود باشد تا فوراً تشویق به مصرف خوراک شوند. گاو های پر تولید بیش از ۱۲ وعده در روز خوراک می خورند و هر وعده به طور متوسط ۲۳ دقیقه طول می کشد. بهترین خوراک مخلوط شده خوراکی است که بین ۷۵-۵۰ درصد رطوبت داشته باشد یا به عبارت دیگر جیره های خشکتر مصرف خوراک را محدود می کنند.
- ۲- اگر از خوراک تمام مخلوط استفاده نمی کنید و کنسانتره را به طور جداگانه استفاده می کنید باید آنرا به چند بخش تقسیم کرده و در زمانهای جداگانه در اختیار دام قرار دهید.
- ۳- خوراک ها باید در هر روز حداقل ۲۰ ساعت در دسترس گاو ها باشد.
- ۴- علوفه خشک در صبح باید قبل از دانه غلات و یا مکمل پروتئین داده شود.
- ۵- مکمل های پروتئینی باید همراه با منابع انرژی داده شود و یا منابع انرژی قبل از پروتئین داده شوند.
- ۶- از اندازه قطعات علوفه باید اطمینان حاصل کرد.
- ۷- اگر دو علوفه داده می شود بهتر است که آنها با هم مخلوط (میکس) شوند تا اینکه به صورت مجزا داده شوند.



کند. سطح مناسب و پایداری pH شکمبه در هضم الیاف بسیار مهم است.

ترتیب خوراک دهی:

توالی خوراک دهی بر کارکرد شکمبه و عملکرد گاو تأثیر دارد. اگر علوفه و کنسانتره به طور جداگانه داده می شوند صبح باید ابتدا علوفه و به دنبال آن سهمیه ی مخلوط غلات داده شود. خوراک دهی پروتئین (برای مثال وعده کنجاله سویا) و کربوهیدرات (مانند ذرت) حاصل یکدیگر را در تولید بالای درصد چربی شیر نسبت به تغذیه جداگانه ی آنها تکمیل می کنند. این به خاطر آن است که میکروب های شکمبه برای رشد نیاز به هر دوی انرژی و پروتئین دارند.

دقت مخلوط کردن

یک TMR یا ترکیب علوفه باید در راستای بهبود صحیح تعادل مواد مغذی به قدر کافی مخلوط می شود. هنگام مخلوط کردن مقدار کم اجزای خاص (مانند مواد معدنی و ویتامین ها) بهتر است که آنها را در پیش مخلوط جایی که می توان مقدار بیشتری به جیره اضافه کرد قرار داد. آنالیز شیمیایی اجزا سازنده باید دقیق باشد آنالیز شیمیایی TMR و آنالیز محاسبه شده ی تک تک اجزا خوراک نوسان خواهد داشت، اما آنها باید در داخل یک دامنه معین نوسان کنند. مقایسه بین ماده ی خشک واقعی و محاسبه شده ی TMR نشان خواهد داد که اجزا چگونه مخلوط شده اند.

۲-اواسط شیردهی:

دوره ی اواسط شیردهی، دوره ای که از روز ۱۰۰ تا ۲۰۰ بعد از زایش است. با شروع این فاز گاو ها به اوج تولید رسیده اند (۸-۱۰ هفته بعد از زایش). اوج مصرف ماده خشک اتفاق افتاده دیگر کاهش وزن اتفاق نمی افتد (شکل ۱ را نگاه کنید). گاو ها باید قبل از هفته ی ۱۰ بعد از زایش به حداکثر مصرف ماده خشک برسند. در این مرحله گاو ها باید حداقل به اندازه ی ۴٪ وزن خود خوراک بخورد. گاو ها باید با جیره ای تغذیه بشوند که باعث حفظ اوج تولید تا حداکثر زمان ممکن شود.

برای هر کیلوگرم تولید شیر پیش بینی شده، گاو های نژاد درشت باید حداقل یک کیلو گرم ماده خشک مصرف کننده هدف اصلی در طول این دوره حفظ اوج تولید شیر برای حداکثر زمان ممکن است. به ازای هر کیلو گرم شیر مازاد تولید شده در اوج تولید به طور متوسط ۲۰۰ تا ۲۲۵ کیلو گرم شیر بیشتر در یک دوره ی شیردهی تولید خواهد شد. بنابر این راهکار کلیدی در طول اواسط شیردهی به حداکثر رساندن مصرف ماده خشک است. در طول این دوره گاو باید با علوفه با کیفیت بالا (حداقل ۴۰ تا ۴۵٪ از ماده خشک جیره) تغذیه شوند و سطح مؤثر الیاف باید در سطحی مشابه آن در گاو های اوایل تولید حفظ شود. کنسانتره باید از ۲،۳٪ وزن بدن تجاوز نکند و منابع الیاف غیر علوفه ای مانند تفال چغندر، دانه های تقطیری و سیوس غلات می تواند جایگزین بخشی از نشاسته در جیره برای حفظ سلامتی محیط روده استفاده شود. نیاز های پروتئین در طول اواسط شیردهی کمتر از اوایل شیردهی است. بنابر این جیره های گاو هایی که در اواسط شیردهی هستند باید محتوی ۱۵ تا ۱۷٪ پروتئین خام باشد (جدول ۱) در طول این دوره گاو باید یک ایستنی جدید را شروع کرده باشد (۶۰ تا ۷۰ روز بعد از زایش)

۳-اواخر شیردهی:

این فاز ممکن است از ۲۰۰ روز بعد از زایش شروع و وقتی که گاو خشک شد پایان یابد در طول این دوره تولید شیر کاهش می یابد و همچنین مصرف خوراک ادامه دارد. به هر حال مصرف گاو ها افزایش می یابد و بافت چربی از دست داده ی خود در طول اوایل شیردهی را دوباره ذخیره می کنند چون شیردهی به پایان رسیده است. علت دیگر افزایش وزن ناشی از افزایش اندازه ی جنین در حال رشد است. منابع پروتئین و انرژی در طول این دوره خیلی حساس و مهم نیستند. جیره های ارزان می تواند با نیتروژن غیر پروتئینی و منبع کربوهیدرات های سهل التخمیر مانند ملاس فرموله شوند. نیاز های مواد مغذی گاو های شیری اواخر شیردهی در جدول ۱ نشان داده شده است.

راهنمای مواد مغذی مورد نیاز شیردهی گاوهای شیری

مرحله شیردهی			
اولیه شیردهی	اواسط شیردهی	اواخر شیردهی	
۲۰	۲۰	۴۰	میلگین تولید شیر (کیلوگرم در روز)
۱۱-۱۲	۲۱-۲۳	۲۴-۲۶	ماده خشک مصرفی (کیلو گرم در روز)
۱۲-۱۵	۱۵-۱۶	۱۷-۱۹	پروتئین خام (درصد ماده خشک)
۲۵	۲۵-۳۰	۴۰-۴۵	پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه (درصد پروتئین خام)
۲۵-۴۰	۲۵-۳۶	۲۵-۳۳	نیروکلین محلول (درصد پروتئین خام)
۲۳-۴۲	۲۰-۲۸	۲۰-۲۴	فیبر نامحلول در شونده خنثی (درصد ماده خشک)
۲۲-۲۶	۱۹-۲۳	۱۹-۲۱	فیبر نامحلول در شونده اسیدی (درصد ماده خشک)
۲۵	۲۵	۲۵	فیبر موثر (درصد NDF)
۱/۵	۱/۵۷	۱/۶۴	انرژی خالص برای شیردهی (مگا کالری در کیلو گرم)
۳-۴۵	۳-۴۴	۳-۴۲	کربوهیدرات های غیر فیبری (درصد ماده خشک)
۶۶-۶۸	۶۹-۷	۷۲-۷۴	کل مواد مغذی قابل هضم (درصد ماده خشک)
۳-۵	۴-۶	۵-۶	چربی (حداکثر در ماده خشک)
۰/۷-۰/۹	۰/۸-۱	۰/۸-۱/۱	کلسیم (درصد ماده خشک)
۰/۴-۰/۷	۰/۴-۰/۸	۰/۵-۰/۹	فسفر (درصد ماده خشک)
۰/۹-۱/۳	۰/۹-۱/۳	۰/۹-۱/۴	پتاسیم (درصد ماده خشک)
۰/۱۸-۰/۴۵	۰/۲-۰/۴۵	۰/۲-۰/۴۵	سدیم (درصد ماده خشک)
۰/۲۵-۰/۳	۰/۲۵-۰/۳	۰/۲۵-۰/۳	کلر (درصد ماده خشک)
۰/۲۲-۰/۲۲	۰/۲-۰/۲۴	۰/۲۲-۰/۲۴	سولفور (درصد ماده خشک)
۰/۲-۰/۲	۰/۲-۰/۳	۰/۲-۰/۲	کربات (میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک)
۱۲-۳۰	۱۵-۳۰	۱۵-۳۰	مس (میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک)
۵۰	۶۰	۶۰	منگنز (میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک)
۷۰	۸۰	۸۰	روی (میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک)
۰/۶-۱/۲	۰/۶-۱/۴	۰/۸-۱/۴	یو (میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک)
۵۰-۱۰۰	۷۵-۱۰۰	۱۰۰	آهن (میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک)
۰/۳	۰/۳	۰/۳	سلنوم (میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک)
۱۰۰-۲۰۰	۱۰۰-۲۰۰	۱۰۰-۲۰۰	ویتامین A (۱۰۰۰ واحد بین المللی در روز)
۲۰-۳۰	۲۰-۳۰	۲۰-۳۰	ویتامین D (۱۰۰۰ واحد بین المللی در روز)
۴۰۰-۶۰۰	۴۰۰-۶۰۰	۸۰۰-۶۰۰	ویتامین E (واحد بین المللی در روز)



مسابقه کتابخوانی

۱- بهترین روش خنک کردن شیر در گله های صنعتی چیست؟

الف) یخچال های افقی ب) مخزن یخ ج) پلت کولر و چیلر د) مخازن عمودی

۲- ترتیب صحیح شستشوی دستگاه شیردوشی پس از دوشش کدام است؟

الف) آب-قلیا-آب-اسید-آب ب) آب-اسید-آب-قلیا-آب ج) آب-اسید-قلیا-آب د) آب-قلیا-اسید-آب

۳- سرعت رشد مناسب تلیسه ها در طی دوره آبستنی چند گرم در روز است؟

الف) ۶۰۰ ب) ۷۵۰ ج) ۹۰۰ د) ۱۲۰۰

۴- با افزایش سن میزان آب بدن چه تغییری می کند؟

الف) کاهش ب) افزایش ج) ثابت د) نا مشخص

مملت ارسال پاسخ؛: اردیبهشت ۹۶

AnimalScienceMagazine@gmail.com



فراخوان

نشریه انجمن علمی-دانشجویی علوم دامی مقالات پژوهشی و مروری در زمینه‌های مرتبط علوم دامی شامل تغذیه، ژنتیک و اصلاح دام، فیزیولوژی و تولیدمثل، مدیریت، بهداشت و سایر زمینه‌های مربوطه که به زبان فارسی نوشته شده باشند را می‌پذیرد.

می‌توانید مقالات خود را به آدرس الکترونیکی زیر ارسال کنید:

Email:AnimalScienceMagazine@gmail.com



عکاس: اکرام حسین پور