

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

دانشکده علوم دامی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc.)

عنوان

ارتباط بین متابولیت های تغذیه ای خون با پارامترهای تولیدمثلی در
گاوهای شیری یک بار و چند بار زایش

نگارش و پژوهش

سوریه ایری

استاد راهنما

دکتر فیروز مهدی

اساتید مشاور

دکتر سعید حسینی

دکتر سید مهدی جلالی

تقدیم به دو معلم، دو عاشق، دو وارثه

یکی عالم ناسوت را به زیر پا کشید
و دیگری عالم لاهوت را با آن همه سگوه و جلالتش

تقدیم به مادر مهربان و خداکارم

او که وجودش سراسر محبت است و گذشت
او که گوشت تا بسایم و ریح کشید تا بیارامم

و تقدیم به پدر بزرگوارم

اسوه ایمان و گذشت و معنای حقیقی صداقت و محبت

بر دستان پر مهرشان بوسه می زنم و امیدوارم سرو وجودشان سبز و سایه شان پاینده باد

تقدیر و تشکر

سپاس بی پایان پروردگاری بمتا که فرصت علم و دانش را ارزانیم داشت و راهم را به نور همیشه فروزان دانش، روشن ساخت. پس از در بندگی خاضعانه ستایش می کنم و در ادامه این راه، معرفت نفس خویش را از او طلب می نمایم.

سپاس ویژه خود را تقدیم می نمایم به خانواده ارجمندم

مادرم که صداقت را، پدرم که صبر را، خواهرانم که عشق و درزیدن و برادرم که ایستادگی را به من آموختند.

در مسیری که برگزیدیم، همسرانی را بهرم بود که حضورشان همچون ستارگانی بر نور، فرزند را بهم بود و از این رو بر خود واجب می دانم مراتب بی پایان سپاس و تقدیرم را نشان کنم. بیش از همه استاد ارجمندم جناب آقای دکتر فیروز صدیقی که هدایت ماورای نمودهای ارزنده شان چراغی شد فرارویم که تا پایان راه روشنگر لحظه هایم خواهد بود.

از اساتید مشاورم جناب آقای دکتر سعید حسینی و دکتر سید مهدی جلالی که ناگرددی در کتبشان، افتخاری است که به آن می بالم کمال تشکر را دارم.

از داوران گرامی جناب آقای دکتر یوسف حضرتی آهنگری و جناب آقای دکتر تقی قورچی و نایبانه محترم تحصیلات تکلیفی جناب آقای دکتر امیر احمد دهستانی که زحمات مطالعه این پایان نامه را قبل نمودند سپاسگزارم.

از پرسنل محترم واحد پرورش گاو شیری مزرعه نمونه ارتش، به ویژه آقایان صوفی جوان، باسط، کرابلی و همچنین مهندس میه سمری به خاطر راهنمایی های ارزشمند و بهکاری های بی دریغ شان سپاسگزارم.

از مسئولین محترم آزمایشگاه های علوم دامی و آزمایشگاه دانش کمال تشکر را دارم.

و در نهایت از بهکاری صیماز به دوستان خوبم و کلیه کسانی که مراد به پیشروان تحقیق یاری رسانند کمال سپاس را دارم.

چکیده

اختلالات متابولیکی پس از زایش، یکی از مهمترین عوامل کم‌باروری در گاوهای پرشیر می‌باشند. در این تحقیق، تغییرات غلظت‌های سرمی استروژن، پروژسترون، تیروکسین، انسولین و نیز متابولیت‌های سرمی خون از قبیل گلوکز، اوره، کلسترول و تری‌گلیسرید و نیز برخی از عناصر معدنی سرم خون در گاوهای یک بار و چند بار زایش مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ۱۸ راس گاو هلشتاین، در دو گروه گاوهای یک بار و چند بار زایش انتخاب شدند. نمونه‌های خون از ورید دمی در زمان تلقیح گرفته شد. سپس پس از جدا کردن سرم خون متابولیت‌های مذکور تعیین شدند. برای مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات دو گروه (یک بار و چند بار زایش) از آزمون توکی-کرامر در سطح معنی‌داری ۵٪ استفاده شد. نتایج نشان داد که غلظت سرمی استروژن در گاوهای یک بار زایش کمتر از گاوهای چند بار زایش بود ($P < 0/05$). بعلاوه، نمره وضعیت بدن دام نیز تاثیر معنی‌داری بر غلظت استروژن سرم خون داشت ($P < 0/05$). غلظت سرمی اوره در گاوهای یک بار زایش بیشتر از گاوهای چند بار زایش بود ($P < 0/05$). تولید شیر، فاصله زایش تا تلقیح و زایش تا آبستنی نیز تاثیر معنی‌داری بر غلظت اوره خون داشتند ($P < 0/05$). غلظت سرمی کلسترول در گاوهای یک بار زایش کمتر از گاوهای چند بار زایش بود ($P < 0/05$). بین مقادیر پروژسترون، تیروکسین، انسولین، گلوکز و تری‌گلیسرید سرم خون میان دو گروه تفاوت چندانی وجود نداشت ($P > 0/05$). تاثیر دفعات زایش بر پارامترهایی همچون فاصله زایش تا اولین تلقیح، زایش تا بازگشت رحم و نیز تعداد روزهای باز معنی‌دار بود ($P < 0/05$). این مطالعه نشان داد، علاوه بر تعادل منفی انرژی عوامل دیگری همچون دفعات زایش، تغییرات غلظت هورمون‌ها و متابولیت‌های تغذیه‌ای نیز بر شروع فعالیت فولیکولی تخمدان و بازدهی تولیدمثلی موثرند.

کلمات کلیدی: متابولیت‌ها و هورمون‌های خونی، گاو شیری، یک بار زایش و چند بار زایش

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۳	فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده
۳	۱-۲ بازده تولیدمثل
۴	۱-۱-۲ فاصله زایش
۵	۱-۱-۱-۲ فاصله زایش تا آبستنی مجدد (روزهای باز)
۹	۱-۱-۲ طول دوره آبستنی
۹	۲-۲ چرخه فعلی
۹	۱-۲-۲ هورمون شناسی چرخه فعلی
۱۱	۲-۲-۲ استروئیدسازی
۱۲	۳-۲-۲ تخمک‌ریزی
۱۲	۳-۲ دوره پس از زایش
۱۵	۱-۳-۲ تغییرات هورمونی در دوره پس از زایش
۱۶	۲-۳-۲ رشد فولیکول‌ها پس از زایش
۱۸	۴-۲ هورمون‌های موثر بر رشد فولیکول‌ها و تخمک‌ریزی
۱۸	۱-۴-۲ پروژسترون و استروژن
۱۹	۲-۴-۲ تیروکسین
۲۰	۳-۴-۲ انسولین و گلوکز
۲۲	۴-۴-۲ اوره

۲۵	..... ۵-۴-۲ کلسترول و تری گلیسرید
۲۷	..... ۶-۴-۲ عناصر معدنی (مس، روی و آهن)
۲۹	..... ۵-۲ عوامل موثر بر پارامترهای تولیدمثل در دوره شیردهی پس از زایش
۲۹	..... ۱-۵-۲ دوره شیردهی (دوره زایش)
۳۰	..... ۲-۵-۲ تعادل منفی انرژی
۳۱	..... ۳-۵-۲ تولید شیر
۳۳	..... ۴-۵-۲ تغذیه
۳۴	..... ۵-۵-۲ نمره وضعیت بدن
۳۸	..... فصل سوم: مواد و روش‌ها
۳۸	..... ۱-۳ مکان و زمان اجرای طرح
۳۸	..... ۲-۳ ترکیب خوراک
۳۹	..... ۳-۳ حیوانات
۴۰	..... ۴-۳ اندازه‌گیری وزن بدن و وضعیت نمره بدن
۴۰	..... ۵-۳ پارامترهای تولیدمثلی
۴۰	..... ۶-۳ خونگیری
۴۰	..... ۱-۶-۳ اندازه‌گیری هورمون‌های سرم خون
۴۶	..... ۷-۳ تجزیه آماری
۴۶	..... ۱-۷-۳ آماده‌سازی داده‌ها
۴۶	..... ۲-۷-۳ تجزیه عوامل موثر بر غلظت هورمون‌ها و متابولیت‌های خونی
۴۷	..... فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۷	۱-۴ بررسی هورمون‌ها و متابولیت‌های خونی.....
۴۷	۱-۱-۴ استروژن.....
۴۸	۲-۱-۴ پروژسترون.....
۴۹	۳-۱-۴ انسولین.....
۵۰	۴-۱-۴ گلوکز.....
۵۱	۵-۱-۴ تیروکسین.....
۵۲	۶-۱-۴ اوره.....
۵۳	۷-۱-۴ تری‌گلیسرید و کلسترول.....
۵۴	۸-۱-۴ عناصر کم مصرف.....
۵۵	۲-۴ وزن و نمره وضعیت بدن.....
۵۷	۳-۴ تولید شیر.....
۵۷	۴-۴ پارامترهای تولیدمثلی.....
۶۲	۵-۴ نتیجه‌گیری کلی.....
۶۳	۶-۴ پیشنهادات.....
۶۶	منابع.....
۷۹	چکیده انگلیسی.....

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲ ارزیابی فاصله زایش.....	۴
جدول ۲-۲ ارزیابی تعداد روزهای باز.....	۵
جدول ۳-۲ ارزیابی فاصله زایش تا اولین تلقیح.....	۶
جدول ۴-۲ ارزیابی وضعیت گله با استفاده از درصد تشخیص فحلی.....	۷
جدول ۵-۲ ارزیابی تعداد تلقیح به ازاء آبستنی در گله.....	۸
جدول ۱-۳ ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره غذایی.....	۳۹
جدول ۱-۴ تجزیه واریانس عوامل موثر بر استروژن.....	۴۸
جدول ۲-۴ مقایسه میانگین حداقل مربعات استروژن سرم خون در دو گروه گاوهای یک بار و چند بار زایش.....	۴۸
جدول ۳-۴ تجزیه واریانس عوامل موثر بر هورمون‌ها و متابولیت‌های سرم خون.....	۴۹
جدول ۴-۴ مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات هورمون‌ها و متابولیت‌های سرم خون در دو گروه گاوهای یک بار و چند بار زایش.....	۴۹
جدول ۵-۴ تجزیه واریانس عوامل موثر بر اوره سرم خون.....	۵۳
جدول ۶-۴ مقایسه میانگین حداقل مربعات اوره سرم خون در دو گروه گاوهای یک بار و چند بار زایش.....	۵۳
جدول ۷-۴ مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات عناصر معدنی سرم خون در دو گروه گاوهای یک بار زایش و چند بار زایش.....	۵۵
جدول ۸-۴ مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات تولید شیر، وزن بدن و نمره وضعیت بدن در دو گروه گاوهای یک بار زایش و چند بار زایش.....	۵۶

جدول ۹-۴ مقایسه میانگین حداقل مربعات پارامترهای تولیدمثلی در دو گروه گاوهای یک بار

زایش و چند بار زایش ۵۸

جدول ۱۰-۴ همبستگی پیرسون بین متابولیت‌ها، هورمون‌ها و پارامترهای تولیدمثلی ۶۱

جدول ۱۱-۴ همبستگی پیرسون بین هورمون‌ها و متابولیت‌های خونی ۶۱

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۱۱	شکل ۱-۲ نمای چگونگی ترشح هورمون‌های چرخه فحلی
۳۷	شکل ۲-۲ امتیازبندی شرایط بدنی
۵۶	شکل ۱-۴ تغییرات وزن در طول دوره آزمایش در گاوهای یک بار و چند بار زایش

فصل اول

مقدمه

تولیدمثل در حیوانات مزرعهای علاوه بر بقاء نسل سبب تولید شیر و گوشت نیز می‌شود، لذا پویایی واحدهای دامپروری به آن وابسته است. پرورش گاو شیری در تمام نقاط جهان به عنوان یکی از مهمترین شاخه‌های دامپروری نقش مهمی در تولید پروتئین حیوانی دارد (عسگری جعفرآبادی و همکاران، ۱۳۸۰؛ شفیعی، ۱۳۸۴). با توجه به اینکه گاو در بهترین شرایط یک گوساله در سال تولید می‌کند، بازده تولیدمثل آن نیز نسبت به سایر حیوانات مزرعهای مانند گوسفند و خوک کمتر است (دقیق‌کیا، ۱۳۸۵؛ شفیعی، ۱۳۸۴). تولید گوساله هم از نظر جایگزینی در گله و هم از نظر تولید گوشت حائز اهمیت است. با توجه به اینکه تولید اقتصادی شیر تنها پس از زایش اتفاق می‌افتد لذا تولیدمثل نقش اساسی در پویایی واحدهای پرورش گاو شیری دارد (فلاح‌راد، ۱۳۸۷). گاوداری‌های شیری زمانی در تولید و اقتصاد پویا خواهند بود که در بخش تولیدمثل دام اهداف زیر را دنبال کنند: متوسط فاصله گوساله‌زایی ۱۲ ماهه، روزهای باز ۸۵ روزه، آبستنی با ۱/۶ تلقیح، آبستنی ۶۰ درصدی دام‌ها در تلقیح اول، مشاهده فحلی ۸۵ درصدی گاوها، تلقیح ۹۰ درصدی گاوها بین ۶۰ تا ۸۴ روز پس از زایمان و زایمان ۹۰ درصدی تلیسه‌ها در سن ۲۴ ماهگی (لوسی، ۲۰۰۱؛ فرگوسن، ۲۰۰۵). کارایی ضعیف تولیدمثلی، سوددهی گله‌های شیری را از سه طریق کاهش می‌دهد: (۱) طولانی کردن فاصله گوساله‌زایی که باعث تولید کم شیر برای هر گاو و کاهش تولید گوساله در هر سال می‌شود، (۲) افزایش نرخ حذف به دلیل ناباروری و افزایش هزینه‌های جایگزینی دام و (۳) افزایش هزینه‌های تلقیح (روچه ۲۰۰۶). بنابراین، کارایی تولیدمثلی با میزان آبستنی بالا برای هر تلقیح و کاهش فاصله گوساله-زایی سنجیده می‌شود (روچه، ۲۰۰۶).

امروزه توجه روزافزون به افزایش تولید شیر سبب بی‌توجهی به سایر صفات کمی و اقتصادی همچون تولیدمثل شده است و به همین دلیل راندمان تولیدمثلی در گاوهای پر شیر کمتر از گاوهای کم شیر است. بازدهی تولیدمثل را می‌توان بر اساس میزان توانایی گاو در آبستن شدن و تولید گوساله زنده و سالم در هر سال بیان نمود. بر این اساس بازدهی باروری را می‌توان از طریق اندازه‌گیری فاصله دو زایش و یا فاصله زایش تا آبستنی مجدد محاسبه کرد. فاصله زایش تا آبستنی مجدد نباید طولانی‌تر از ۸۵-۸۰ روز باشد. تا بدین ترتیب در مدت یک سال، از یک راس گاو شیری، یک راس گوساله و ۳۰۵ روز تولید شیر حاصل شود. فواصل طولانی بین دو زایش، اولاً منجر به کاهش گوساله‌زایی در هر سال شده، ثانیاً تولید شیر غیراقتصادی می‌گردد (فلاح‌راد، ۱۳۸۷). دلایل زیادی برای کاهش راندمان تولیدمثلی در گله‌های گاو شیری بیان شده است، که از آن جمله می‌توان به اختلالات پس از زایش (مانند کتوز، ورم پستان، جفت‌ماندگی، کیست‌های تخمدانی، عفونت‌های رحمی، کبد چرب و ...)، مشکلات مدیریتی مربوط به افزایش اندازه گله، افزایش نسبت تلیسه‌های شیرده گله که چرخه فعلی آنها دیرتر شروع می‌شود، افزایش آمیزش خویشاوندی و افزایش تولید شیر اشاره کرد (لوسی و کروکر، ۲۰۰۱). بنابراین، با توجه به اینکه ناهنجاری‌های تولیدمثلی با کاهش راندمان تولیدمثلی سبب زیان اقتصادی می‌شوند لذا تولیدمثل و عوامل موثر بر آن به عنوان یک صفت اقتصادی برای دامداران از اهمیت حیاتی برخوردار است (فلاح‌راد، ۱۳۸۷). راندمان تولیدمثلی تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد. با توجه به اینکه وراثت‌پذیری بیشتر صفات تولیدمثلی پائین بوده و پیشرفت ژنتیکی حاصل از انتخاب برای این صفات نیز به کندی حاصل می‌شود، لذا بررسی عوامل موثر بر راندمان تولیدمثلی می‌تواند تاثیر به‌سزایی در ارتقاء و بهبود صفات تولیدمثلی داشته باشد. پارامترهای تولیدمثلی پس از زایش از یک طرف بیشترین تاثیر پذیری را از عوامل محیطی دارند و از طرف دیگر تاثیر شگرفی در بهبود راندمان تولیدمثلی دارند. لذا بررسی پارامترهای تولید مثلی پس از زایش و بررسی ارتباط آنها با متابولیت‌های تغذیه‌ای خون در گاوهای یک بار و چند بار زایش از اهداف این تحقیق می‌باشند.

فصل دوم

بررسی منابع

۱-۲ بازده تولیدمثل

اساس گاوداری‌های شیری بر پایه تولیدمثل و تولید شیر استوار است، لذا از لحاظ اقتصادی و تولیدی توجه به صفات تولیدمثلی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (شفیعی، ۱۳۸۴). معیارهای اندازه‌گیری بازده تولیدمثلی شامل فاصله بین دو زایش، فاصله زایش تا آبستنی مجدد (روزهای باز)، نرخ آبستنی در اولین تلقیح و تعداد تلقیح به ازاء هر آبستنی می‌باشند (فلاح‌راد، ۱۳۸۷). بازده تولیدمثل را می‌توان به عنوان توانایی گاو برای آبستن شدن و تولید گوساله زنده تعریف کرد. ناباروری^۱ و کم باروری^۲ درجه‌های گوناگونی از ناهنجاری‌های تولیدمثل می‌باشند. شاید از نقطه نظر بیولوژی، نرخ گوساله‌زایی مناسب‌ترین معیار باروری باشد. از نظر اقتصادی، باروری معمولاً با توجه به فاصله دو زایش متوالی گوساله ارزیابی می‌شود (عسگری جعفرآبادی و همکاران، ۱۳۸۰). بازده تولیدمثلی و از سرگیری چرخه فحلی در دوره پس از زایش تحت تاثیر پارامترهای مختلفی از جمله غلظت FSH پلاسمایی خون که باعث رشد فولیکول‌های جدید و شکل‌گیری فولیکول غالب می‌شود، عفونت‌های رحمی، فصل زایش، شرایط آب و هوایی، طول روز و بلوغ جنسی می‌باشد (پرسیک و همکاران، ۲۰۰۵). یکی از عوامل اصلی و موثر بر عملکرد تولیدمثلی در دوره پس از زایش، تغذیه و شرایط جسمانی است (باتلر، ۲۰۰۰؛ تاناکا و همکاران، ۲۰۰۷). در این رابطه، تعادل منفی انرژی مهم‌ترین تاثیر را بر از سرگیری فعالیت‌های فولیکولی تخمدان و فاصله دو زایش دارد.

¹ Sterility

² Subfertility

۱-۱-۲ فاصله زایش

فاصله زایش مهمترین صفت و معیار بیان توان تولیدمثل در گاوهای شیری می‌باشد. این معیار تولیدمثلی، بیانگر فاصله بین دو زایش در تمام گاوهایی است که بیش از یک زایش داشته‌اند. برای محاسبه آن ابتدا باید تاریخ زایش‌های هر دامی که بیش از یک زایش داشته است مشخص شده و سپس میانگین فاصله دو زایش برای تمامی گاوهای گله بدست آید (پرایس و ویرکمپ، ۲۰۰۱). جدول ۱-۲ سطوح مختلف فاصله زایش را نشان می‌دهد. فاصله زایش مطلوب در گاو معمولاً ۱۲ ماه است. این فاصله، امکان ۱۰ ماه (۳۰۵ روز) دوره شیردهی و ۶۰ روز دوره خشکی را فراهم می‌کند. مزیت دیگر داشتن یک فاصله زایش ۱۲ ماهه، داشتن حداکثر تلیسه‌های جایگزین برای گله است. بنابراین، فاصله زایش طولانی علاوه بر کاهش تعداد گوساله‌های حاصل از یک گاو در طول عمر اقتصادی‌اش، باعث کاهش انتخاب تلیسه نیز می‌شود (فلاح‌راد، ۱۳۸۷). آنستروس یکی از عوامل اصلی ایجاد کننده فاصله طولانی بین دو زایش است. آنستروس بیشتر در گاو میش‌ها گزارش شده است (پرسیک و همکاران، ۲۰۰۵). فاصله بین دو زایش را می‌توان به دو جزء فاصله زایش تا آبستنی مجدد و طول دوره آبستنی تقسیم نمود (فلاح‌راد، ۱۳۸۷).

جدول ۱-۲ ارزیابی فاصله زایش (شفیعی، ۱۳۸۴)

کیفیت	سطح (ماه)
مناسب	کمتر از ۱۱/۷
معمولی	۱۱/۸-۱۲/۹
مشکل خفیف	۱۳-۱۳/۴
مشکل متوسط	۱۳/۵-۱۴
مشکل شدید	بیشتر از ۱۴

۲-۱-۱-۱-۱ فاصله زایش تا آبستنی مجدد (روزهای باز)

فاصله زایش تا آبستنی عامل اصلی و موثر بر فاصله دو زایش است. این فاصله از زمان زایش گوساله تا آغاز آبستنی بعدی ادامه دارد. این بخش همبستگی زیادی با فاصله زایش داشته ($r=0/99$) و معیاری است که کوشش می‌شود با کاهش آن فاصله گوساله‌زایی مطلوب بدست آید. اگر تعداد روزهای باز در گله بین ۸۵ تا ۱۱۰ روز باشد روند تولیدمثل گله عالی ارزیابی می‌شود (جدول ۲-۲). اما در صورتی که این عدد از ۱۴۵ روز تجاوز نماید گله از نظر تولیدمثلی مشکلات زیادی داشته و فاصله زایش نیز بیشتر خواهد بود. لذا شناخت نقاط قوت و ضعف تولیدمثلی گله با در نظر گرفتن معیارهای تولیدمثلی نشان خواهد داد که چه نوع مدیریتی سود بیشتری عاید دامدار خواهد کرد (شفیعی، ۱۳۸۴).

جدول ۲-۲ ارزیابی تعداد روزهای باز (شفیعی، ۱۳۸۴)

کیفیت	سطح (روز)
عالی	۸۵ تا ۱۱۰
راندمان مطلوب	۱۱۱ تا ۱۱۷
مشکل خفیف	۱۱۸ تا ۱۳۰
مشکل متوسط	۱۳۱ تا ۱۴۵
مشکل شدید	بیش از ۱۴۵

فاصله زایش تا آبستنی مجدد، خود به دو مرحله فاصله زایش تا اولین تلقیح و فاصله اولین تلقیح تا آبستنی تقسیم می‌شود. جدول ۲-۳ سطوح مختلف فاصله زایش تا اولین تلقیح را نشان می‌دهد. فاصله زایش تا اولین تلقیح خود به عواملی نظیر برقراری دوباره چرخه فعالیت تخمدان پس از زایش، بروز فحلی و تشخیص به موقع فحلی و تصمیم‌گاو‌دار به تلقیح با توجه به برنامه‌های تعیین شده، بستگی دارد. فاصله اولین تلقیح تا آبستنی نیز به عواملی نظیر انجام صحیح عمل تلقیح، توانایی

آبستن شدن و حفظ آبستنی پس از هر تلقیح، تداوم چرخه فعالیت تخمدان و تشخیص درست گاوهای فحل، که پس از تلقیح‌های اولیه آبستن نمی‌شوند بستگی دارد (شرستا و همکاران، ۲۰۰۴).

جدول ۲-۳ ارزیابی فاصله زایش تا اولین تلقیح (شفیعی، ۱۳۸۴)

کیفیت	سطح (روز)
عالی	۶۰ تا ۷۵
راندمان مطلوب	۷۶ تا ۸۲
مشکل خفیف	۸۳ تا ۹۰
مشکل متوسط	۹۱ تا ۱۰۰
مشکل شدید	بیش از ۱۰۰

به طور کلی سه عامل تشخیص فحلی، میزان آبستنی و سلامتی گله در افزایش فاصله دو زایش مهم می‌باشند.

الف) تشخیص فحلی

تشخیص به موقع فحلی مهمترین عامل در کوتاه کردن فاصله دو زایش است. محققین بر تشخیص فحلی تا ۵۰ روز بعد از زایش تاکید زیادی دارند. این امر سبب می‌شود تا پیش‌بینی فحلی بعدی امکان‌پذیر شود. گاوهایی که تا ۵۰ روزگی پس از زایش فحل نشوند باید مورد معاینه قرار گرفته تا از نظر عفونت‌های رحمی، غیرفعال بودن تخمدان‌ها و یا وجود کیست‌های تخمدانی بررسی شوند. آگاهی از درصد فحلی‌های قابل تلقیح برای ارزیابی برنامه تشخیص فحلی ضروری است. تعداد فحلی‌های قابل تلقیح با استفاده از فرمول زیر بدست می‌آید (سارتوری و همکاران، ۲۰۰۲):

$$\frac{21}{55} - \text{متوسط روزهای باز} = \text{تعداد فحلی‌های قابل تلقیح}$$

این فرمول نشان می‌دهد که اولین فحلی قابل تلقیح ۵۵ روز بعد از زایش قابل تشخیص است. با استفاده از رابطه بالا درصد تشخیص فحلی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۱۰۰ × تعداد فحلی قابل تلقیح / تعداد فحلی قابل تشخیص = درصد تشخیص فحلی

با آگاهی از عوامل موثر بر بروز فحلی، درصد فحلی‌های قابل تلقیح، ثبت دقیق فحلی‌ها و استفاده از وسایل تشخیص فحلی می‌توان تشخیص فحلی را بهبود داد. وضعیت تولیدمثل گله با استفاده از میزان تشخیص فحلی نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جدول ۲-۴ نحوه این ارزیابی را نشان می‌دهد. تشخیص فحلی بیش از ۷۱ درصد گله، بر روی کوتاه شدن فاصله زایش اثر بسیار مطلوبی داشته، اما تشخیص کمتر از ۴۰ درصد باعث طولانی شدن فاصله زایش می‌شود (سارتوری و همکاران، ۲۰۰۲).

جدول ۲-۴ ارزیابی وضعیت گله با استفاده از درصد تشخیص فحلی (شفیعی، ۱۳۸۴)

کیفیت	سطح (%)
عالی	بیش از ۷۱
راندمان مطلوب	۶۱ تا ۷۰
مشکل خفیف	۵۱ تا ۶۰
مشکل متوسط	۴۱ تا ۵۰
مشکل شدید	کمتر از ۴۰

اکثر فحلی‌های گاو را می‌توان حداقل با دو بار نظارت کردن گله در روز تشخیص داد. در طول نظارت برای فحلی‌یابی، از وقوع هر عاملی که نظر گاو را به خود جلب کند، مانند غذا دادن، باید پرهیز شود.

(ب) میزان آبستنی

برای ارزیابی وضعیت تولیدمثل، درصد آبستنی عامل مهمی می‌باشد. درصد آبستنی در اولین تلقیح برآورد مناسبی از میزان آبستنی یک گله می‌باشد. درصد آبستنی براساس نسبت تعداد گاوهای آبستن شده محاسبه می‌شود. هر چه تعداد تلقیح‌ها کمتر باشد درصد آبستنی بیشتر می‌شود. به همین جهت همواره تعداد تلقیح به ازاء آبستنی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. جدول ۲-۵ تعداد تلقیح به ازاء

آبستنی در گله را نشان می‌دهد. هر چه تعداد تلقیح به ازاء آبستنی کمتر باشد، فاصله زایش کوتاه‌تر می‌شود اما با افزایش تعداد آن فاصله زایش نیز بیشتر می‌شود (شفیعی، ۱۳۸۴).

جدول ۲-۵ ارزیابی تعداد تلقیح به ازاء آبستنی در گله (شفیعی، ۱۳۸۴)

کیفیت	سطح (تعداد تلقیح به ازاء آبستنی)
عالی	کمتر از ۱/۸
راندمان مطلوب	۱/۸ تا ۲
مشکل خفیف	۲ تا ۲/۸
مشکل متوسط	۲/۸ تا ۲/۳
مشکل شدید	بیش از ۲/۸

ج) سلامت گله

وضعیت سلامت گله نیز عملکرد تولیدمثل را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بروز بیماری از سرگیری چرخه فحلی را به تعویق انداخته و موجب طولانی شدن زایش می‌شود. گاوهایی که در زمان زایش مبتلا به جفت‌ماندگی، عفونت‌های مختلف رحمی و کیست‌های تخمدانی باشند تا بهبودی کامل زمان زیادی را برای آبستن شدن از دست می‌دهند. بنابراین، برای جلوگیری از ضررهای احتمالی ناشی از طولانی شدن فاصله دو زایش اقدامات بهداشتی مناسب و برنامه‌های واکسیناسیون منظم برای حفظ سلامتی دام ضروری می‌باشد. گاوهایی که در هنگام زایش و یا بعد از زایش با کمبود شدید انرژی مواجه هستند آهسته‌تر به چرخه تولیدمثل باز می‌گردند (شفیعی، ۱۳۸۴). مصرف بیش از اندازه انرژی در اواخر دوره شیردهی و دوره خشکی منجر به چاقی در دام‌ها می‌شود. گاوهایی که در زمان زایش خیلی چاق باشند با احتمال بیشتری مستعد جفت‌ماندگی، عفونت‌های رحمی، و کیست‌های تخمدانی می‌باشند. در این گاوها همچنین احتمال خطر اختلالات متابولیکی، و کاهش مصرف ماده خشک مصرفی وجود دارد که همه این مشکلات در نهایت منجر به کاهش عملکرد تولیدمثلی در دام می‌شوند.

۲-۱-۱-۲ طول دوره آبستنی

این دوره به طور طبیعی در گاو بین ۲۸۰ تا ۲۹۰ روز متغیر است. تفاوت‌های مربوط به طول آبستنی، بیشتر ناشی از دوقلو زایی، جنسیت گوساله و دفعات زایش می‌باشد. طول آبستنی تلیسه‌ها کمتر از گاوهای مسن است. همچنین، با افزایش شمار رویان‌ها، طول دوره آبستنی کمتر می‌شود. برای مثال، دوقلوها بین ۳ تا ۶ روز کمتر از تک‌قلوها در رحم می‌مانند. از سوی دیگر، گوساله نر بین ۱ تا ۲ روز، بیشتر از گوساله ماده در رحم می‌ماند (دقیق‌کیا و وفایی سیاح، ۱۳۸۵).

۲-۲ چرخه فحلی

چرخه فحلی عبارت از فاصله زمانی بین دو فحلی است. در گاو غیرفحل^۱، تخمک‌ریزی در فواصل تقریبی ۲۱ روز اتفاق می‌دهد. گاوهای ماده اندکی پیش از تخمک‌ریزی، رفتار جنسی یا فحلی را نشان می‌دهند. با توجه به اینکه گاو حیوانی پلی‌استروس است بنابراین، پس از آغاز چرخه فحلی در صورتی که آبستن نشود، چرخه فحلی از سر گرفته می‌شود. چرخه فحلی به چهار گامه یا فاز طبقه‌بندی می‌شود. گامه فحلی یا استروس که هنگام پذیرش جنس نر است و به طور قراردادی روز صفر چرخه فحلی در نظر گرفته می‌شود، گامه مت‌استروس (روزهای ۴-۱)، گامه دی‌استروس (روزهای ۱۸-۵) و پرواستروس که چند روز پیش از فحلی است و روزهای ۲۰-۱۸ چرخه فحلی را در بر می‌گیرد. شاید بهتر باشد که چرخه فحلی گاو را در رابطه با رخداد‌های تخمدان به دوره رشد فولیکول (مرحله فولیکولی) که فحلی در آن روی می‌دهد و دوره فعالیت جسم زرد (مرحله لوتئال) طبقه‌بندی کرد (فلاح‌راد، ۱۳۸۷).

۱-۲-۲ هورمون‌شناسی چرخه فحلی

همان طور که در شکل ۱-۲ مشخص شده است، در تمام مدت مرحله جسم زرد، غلظت پلاسمایی هورمون LH پایین است و به ندرت از ۲-۳ نانوگرم در میلی‌لیتر تجاوز می‌کند (همتی، ۱۳۸۲). متعاقب لوتئولیز، با افزایش فرکانس نوسانات LH، غلظت آن شروع به افزایش می‌کند، ولی این افزایش تا زمانی که سطوح پروژسترون در سرم خون به کمتر از یک نانوگرم در میلی‌لیتر برسد،

^۱ Anoestrous