تولیدات دامی
دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵
صفحه‌های ۵۸۲-۵۷۵

مقایسه کارآیی پنج روش همزمان کردن فحلی در گاوهای هلشتاین در شرایط تنش گرمایی

عیسی دیرنده[۱*]

۱. گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری – ایران

تاریخ وصول مقاله:۱۳۹۴/۰۶/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۲۸

چکیده

هدف از انجام تحقیق حاضر، مقایسه کارآیی پنج روش همزمان کردن فحلی با در نظر گرفتن هزینه‌های اقتصادی در شرایط تنش گرمایی در گاو هلشتاین است. این پژوهش در تابستان سال ۱۳۹۴ و در شاخص دما و رطوبت ۸۱-۷۳ انجام شد. تعداد ۵۰۰ رأس گاو هلشتاین (با تولید شیر بیشتر از ۲۵ کیلوگرم در روز و نوبت زایش ۴-۲) انتخاب و به‌طور تصادفی در پنج گروه آزمایشی تقسیم‌بندی شدند. روش‌های همزمان کردن فحلی شامل ۱ – آوسینک، ۲ – پری سینک/ آوسینک، ۳ – دابل آوسینک، ۴ – G7G آوسینک و ۵ – PG7G آوسینک بود. نتایج نشان داد پیش همزمانی پیش از شروع آوسینک در مقایسه با آوسینک تنها درصد آبستنی در روز ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح را افزایش داد. با درنظر گرفتن درصد گیرایی در روز ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح و از دست رفتن آبستنی روش‌های همزمانی G7G و PG7G بهتر از سایر روش‌ها بود. هزینه اسپرم مصرفی به ازای هر آبستنی در روز ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح در روش آوسینک بیشینه و در روش‌های همزمانی G7G و PG7G کمینه بود. مجموع هزینه اسپرم و برنامه همزمانی به ازای هر آبستنی در روز ۶۰ پس از تلقیح در روش G7G آوسینک در مقایسه با روش‌های دیگر کمترین و برابر ۱۸۹۰۰۰۰ ریال بود. به‌طورکلی، در بین پنج روش آزمایشی بررسی شده با توجه به هزینه اجرای روش، اسپرم مصرفی و تعداد گاو آبستن شده، روش G7G از نظر کارایی (تولیدمثلی و اقتصادی) بهترین روش می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: اسپرم مصرفی، اولتراسونوگرافی، گاو شیری، هزینه به‌ازای آبستنی، G7G آوسینک

* نویسنده مسئول Email: Dirandeh@gmail.com

مقدمه

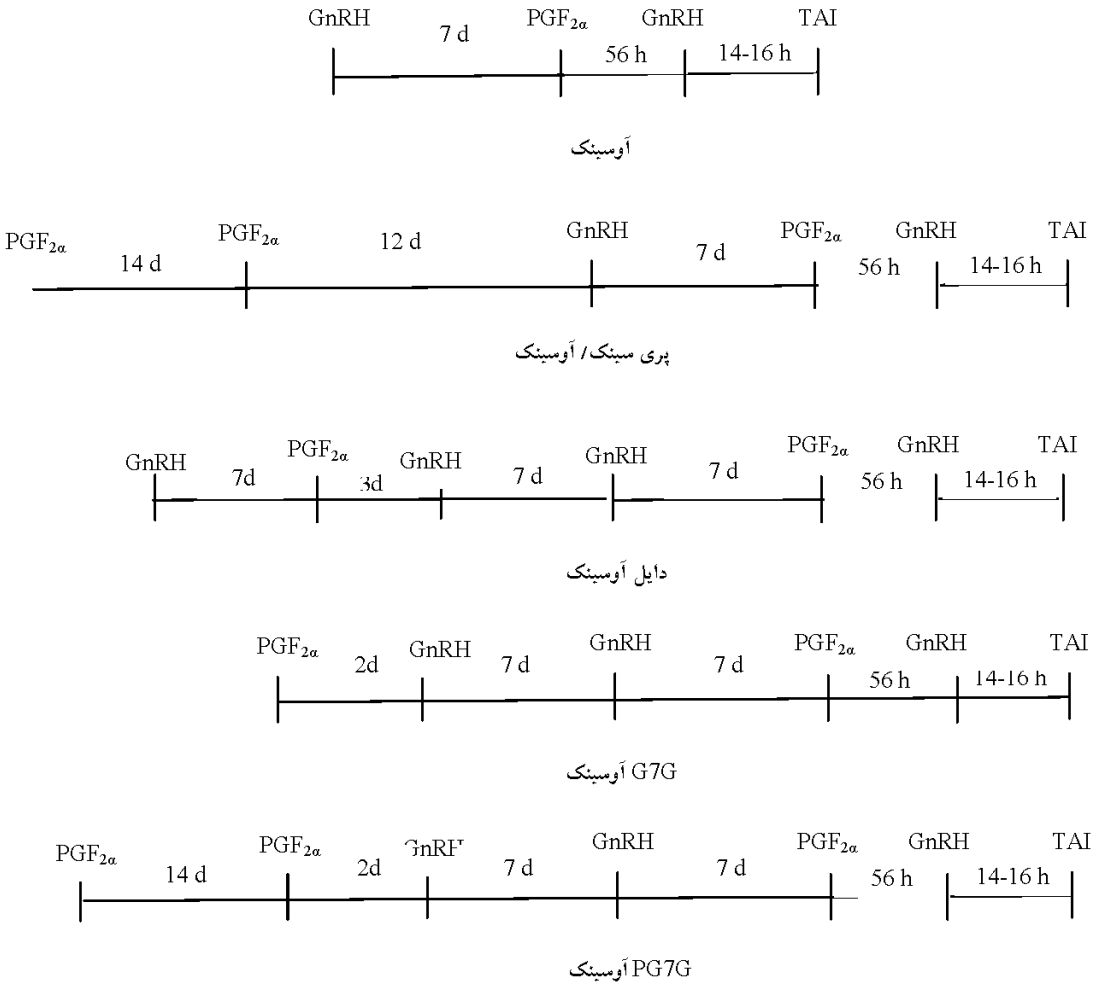
با انتخاب ژنتیکی و افزایش تولید شیر در گاوهای شیری درصد باروری کاهش یافته است. در حال حاضر، درصد گیرایی در اولین تلقیح در گاوداری‌های کشور حدود ۴۰ درصد است. لذا، بهبود بازده تولیدمثلی به عنوان یک عامل مؤثر در سودآوری گاوداری ضروری است. عواملی نظیر طولانی بودن فاصله زایمان و اولین فحلی، عدم تشخیص فحلی، زمان نامناسب تلقیح مصنوعی و کاهش درصد گیرایی در اولین تلقیح سبب افزایش فاصله گوساله‌زایی و درنتیجه کاهش سود در گله‌های شیری می‌شود [۱ و ۱۳]. روش‌های همزمان کردن فحلی یا تخمک‌ریزی بدون نیاز به تشخیص فحلی، امکان مدیریت مؤثر تلقیح زمان‌بندی شده را در گاوهای شیری فراهم می‌کنند [۵].

روش آوسینک شامل تزریقات متوالی GnRH (روز صفر)، PGF2α (روز ۷)، GnRH (روز ۹) و تلقیح اجباری بعد از گذشت ۱۲-۱۶ ساعت پس از تزریق GnRH دوم می‌باشد [۲ و ۵]. در طول ۱۶ سال کاربرد روش آوسینک در مدیریت تولیدمثل گاوهای شیری، پژوهشگران تلاش-های بسیار زیادی در جهت بهبود درصد آبستنی به ازای تلقیح انجام داده‌اند. یکی از دلایل پایین بودن درصد آبستنی به ازای تلقیح در برنامه‌های همزمانی، عدم شناخت وضعیت تخمدان و شروع برنامه‌های همزمانی در مراحل تصادفی چرخه فحلی می‌باشد [۲، ۴ و ۵]. به همین دلیل، از سال ۲۰۰۰ استفاده از پیش همزمانی قبل از شروع آوسینک رایج شد. پیش‌همزمانی چرخه فحلی با دو تزریق پروستاگلندین اف دو آلفا (PGF2α) به فاصله ۱۴ روز درصد آبستنی به ازای تلقیح را در مقایسه با روش آوسینک افزایش داد [۱۰]. این روش پیش‌همزمانی که با عنوان پری‌سینک شناخته می‌شود، بخش اصلی مدیریت تولیدمثل گاوهای شیری در چند سال اخیر بوده است [۱۵]. روش دیگری که در سال ۲۰۰۸ معرفی شد، روش دابل آوسینک بر پایه هورمون آزادکننده گونادوتروپین (GnRH) و PGF2α بود که در مقایسه با آوسینک درصد آبستنی را ۲۰ درصد افزایش داد [۶]. با توجه به استفاده رو به رشد روش‌های همزمانی در گله‌های گاو شیری کشور بررسی این روش‌ها از دیدگاه اقتصادی و توجبه اقتصادی آن‌ها با در نظر گرفتن درصد گیرایی بسیار مهم است. هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی اقتصادی استفاده از روش‌های رایج همزمانی فحلی در گاو شیری در شرایط تنش گرمایی است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در تابستان سال ۱۳۹۴ و در شاخص دما و رطوبت (THI) ۸۱-۷۳ انجام شد. تعداد ۵۰۰ رأس گاو هلشتاین (با تولید شیر بیشتر از ۲۵ کیلوگرم در روز و نوبت زایش ۴-۲) انتخاب و به‌طور تصادفی در پنج گروه آزمایشی تقسیم‌بندی شدند. گاوها در جایگاه مسقف دارای فری استال نگهداری و روزانه سه نوبت به فاصله هشت ساعت دوشیده شدند و مقدار شیر تولیدی هر گاو به صورت خودکار ثبت شد. فهرست معاینات گاوهای آزمایشی، فهرست تزریقات و زمان انجام آزمون‌ها و تشخیص آبستنی موجود در نرم‌افزار مدیران استخراج شد. حیوانات دو نوبت در روز با جیره کاملاً مخلوط (حاوی یونجه خرد شده، سیلوی ذرت، سویا، کنجاله سویا و مخلوط مواد معدنی و ویتامینی) تغذیه شدند. جیره‌ها از نظر ماده خشک، انرژی قابل متابولیسم، پروتئین خام، چربی و فیبر محلول در شوینده خنثی یکسان بوده و براساس جدول احتیاجات غذایی گاو شیری با میانگین وزن ۶۵۰ کیلوگرم و میانگین تولید شیر ۳۰ تا ۳۲ کیلوگرم تنظیم شد. در روز ۳۰ پس از زایش کلیه گاوها از نظر سلامت رحم و ناهنجاری‌های تخمدانی (کیست‌های تخمدانی و تخمدان استاتیک) بررسی شدند. در صورت

سالم بودن رحم و تأیید دامپزشک خبره، روش‌های همزمان کردن گاوها با توجه به وضعیت تخمدان اجرا شد (شکل ۱). زمان شروع روش‌های همزمانی به ترتیب زیر بود: آوسینک روز ۱±۵۵ پس از زایش، پری سینک/آوسینک روز ۳±۳۵ پس از زایش، دابل آوسینک روز ۲±۵۰ پس از زایش، G7G آوسینک روز ۲±۵۰ پس از زایش و PG7G آوسینک روز ۲±۳۵ پس از زایش. کلیه روش‌های همزمانی در روز ۲±۶۵ پس از زایش پایان یافت.



شکل ۱. روش‌های مختلف همزمان کردن فحلی

از یک دستگاه سونوگرافی (BCF Ultrasound Australas, Victoria Australia) مجهز به پروب داخل رکتومی ۷/۵ مگاهرتز برای معاینه وضعیت تخمدان‌ها و تشخیص جسم زرد فعال در روز ۳۰ پس از زایش استفاده شد. آزمون آبستنی در روز ۳۲ پس از تلقیح و تأیید آبستنی در روز ۶۰ پس از تلقیح با استفاده از سونوگرافی انجام

شد. وجود جنین به عنوان شاخص اصلی و وجود جسم زرد و مایعات در شاخ رحم به عنوان شاخص کمکی آبستنی درنظر گرفته شد. تفاوت تعداد آبستنی در روز ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح به عنوان از دست رفتن آبستنی درنظر گرفته شد.

در کلیه روش‌های آزمایشی از GnRH (گونادرولین استات، ۱۰۰ میلی‌گرم گونادرولین/ میلی‌لیتر، گنابرید، شرکت پارنل، استرالیا) و PGF2α (کلوپروستنتول، ۲۵۰ میلی‌گرم کلوپروستنتول/ میلی‌لیتر، استروپلن شرکت پارنل، استرالیا) استفاده شد (جدول ۱). ارزیابی اقتصادی روش‌های همزمانی بر مبنای تعداد گاوهایی که کل روش همزمان کردن در آن‌ها انجام شده بود و تلقیح شدند، صورت گرفت. هزینه هر تزریق پروستاگلندین (دو میلی‌لیتر) و گونادرولین (یک میلی‌لیتر) به ترتیب ۷۰۰۰۰ و ۵۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد. برای کلیه گاوها از اسپرم با قیمت هر دوز ۳۰۰۰۰۰ ریال استفاده شد.

جدول ۱ . هزینه هورمون‌های مصرفی در روش‌های مختلف همزمان کردن فحلی

هورمون		روش‌های همزمانی				
		آوسینک	پری سینک آوسینک	دابل آوسینک	**G7G** آوسینک	**PG7G** آوسینک
پروستاگلندین	تعداد تزریق	۱	۳	۲	۲	۳
	هزینه (ریال)	۷۰۰۰۰	۲۱۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰	۲۱۰۰۰۰
گونادرولین	تعداد تزریق	۲	۳	۴	۳	۳
	هزینه (ریال)	۱۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰
جمع هزینه اجرای روش‌های همزمانی به‌ازای یک راس (ریال)		۱۷۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰	۲۹۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰

داده‌های (۰، ۱) توسط رویه Logistic نرم‌افزار آماری SAS و مدل آماری ۱ تجزیه و تحلیل شد:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + T_j + C_k + e_{ijkl} \quad (۱$$

در این رابطه، Y مقدار هر مشاهده، μ میانگین کل برای متغیر موردنظر، T اثرات ثابت تیمار، A اثر تصادفی حیوان، C اثر مامور تلقیح و e اثر خطای آزمایش می‌باشند.

نتایج و بحث

درصد گیرایی در روز ۳۲ پس از تلقیح در گروه آوسینک نسبت به سایر گروه‌ها کمتر بود (P<۰/۰۵) (جدول ۲). از دست رفتن آبستنی در فاصله روزهای ۳۲ تا ۶۰ پس از تلقیح بین گروه‌های آزمایشی معنی‌دار نبود (جدول ۲). تعداد اسپرم مصرفی به‌ازای آبستنی در روز ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح در گروه آوسینک بیشینه و در روش‌های G7G و PG7G کمینه بود (P<۰/۰۵) (جدول ۲).

نتایج نشان داد پیش همزمانی قبل از آغاز آوسینک در مقایسه با برنامه آوسینک سبب بهبود درصد گیرایی در روزهای ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح شد. پاسخ فولیکول غالب به تزریق GnRH و وجود جسم زرد در هنگام تزریق PGF2α از عوامل اصلی مؤثر بر موفقیت یک روش

همزمانی هستند. شروع روش‌های همزمانی در مراحل تصادفی چرخه فحلی درصد آبستنی را کاهش داد و عدم همزمانی مناسب تخمک‌ریزی در حدود ۳۰ درصد حیوانات علت این کاهش گزارش شد [۱۰].

جدول ۲. تأثیر روش‌های مختلف همزمان کردن فحلی بر تعداد گاوهای آبستن، درصد گیرایی و تعداد اسپرم مصرفی به‌ازای آبستنی

شاخص	روش‌های همزمانی					P
	آوسینک	پری سینک آوسینک	دابل آوسینک	G7G	PG7G	
الف – تعداد گاوهایی که کل روش همزمانی در آن‌ها انجام شده بود	۹۵	۷۶	۸۲	۹۳	۹۰	
ب – تعداد آبستنی در روز ۳۲ پس از تلقیح	۱۶	۱۸	۲۳	۳۳	۳۱	
درصد گیرایی در روز ۳۲ پس از تلقیح (٪)	۱۶/۸[c]	۲۳/۶[b]	۲۸/۰[b]	۳۵/۴[a]	۳۴/۴[a]	۰/۰۳
ج – تعداد اسپرم مصرفی به ازای آبستنی در روز ۳۲	۶	۴/۲	۳/۶	۲/۸	۲/۹	۰/۰۱
د – تعداد آبستنی در روز ۶۰ پس از تلقیح	۱۴	۱۵	۲۰	۲۹	۲۸	
درصد گیرایی در روز ۶۰ پس از تلقیح (٪)	۱۴/۷[c]	۱۹/۷[b]	۲۴/۳[b]	۳۱/۱[a]	۳۱/۱[a]	۰/۰۳
ه – تعداد اسپرم مصرفی به ازای آبستنی در روز ۶۰	۶/۸	۵/۱	۴/۱	۳/۲	۳/۲	۰/۰۱
و – از دست رفتن آبستنی در فاصله روزهای ۳۲ تا ۶۰ پس از تلقیح (٪)	۱۲/۵	۱۶/۶	۱۳	۱۲/۱	۹/۶	۰/۴۵

موفقیت روش آوسینک به گامه‌ای از چرخه فحلی که اولین تزریق GnRH انجام می‌شود، بستگی دارد [۵ و ۱۰]. شروع آوسینک در روز شش چرخه فحلی در مقایسه با زمان‌های دیگر به علت وجود فولیکول غالب پاسخ‌دهنده به GnRH، موجب افزایش درصد تخمک‌ریزی [۱۴]، تشکیل جسم زرد، شروع موج فولیکولی جدید و در نهایت همزمانی مؤثر چرخه فحلی و افزایش باروری می‌شود [۲ و ۵]. با اجرای روش‌های پیش همزمانی، گاوها در هنگام آغاز برنامه اصلی همزمانی (نظیر آوسینک) در ابتدا و میانه چرخه فحلی قرار می‌گیرند و این علت اصلی بهبود درصد آبستنی به ازای تلقیح در اثر اجرای برنامه پیش همزمانی است [۶]. گامه دای استروس گامه مناسبی برای آغاز روش‌های همزمانی است و اجرای پیش همزمانی سبب می‌شود، بسیاری از گاوها هنگام آغاز اجرای روش اصلی وارد گامه دای استروس شوند. جسم زرد بالغی که در اثر پیش همزمانی ایجاد می‌شود، سبب افزایش غلظت پروژسترون گردش خون طی رشد فولیکول و بهبود باروری می‌شود [۳].

هزینه اجرای روش‌های آوسینک، پری‌سینک/ آوسینک، دابل آوسینک، G7G آوسینک و PG7G آوسینک به ازای هر راس در جدول ۳ آورده شده است. هزینه اسپرم مصرفی به ازای هر آبستنی در روز ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح در روش آوسینک بیشینه و در روش G7G کمینه بود. مجموع هزینه اسپرم و اجرای برنامه به ازای هر آبستنی در روز ۳۲ پس از تلقیح در روش G7G کمتر و در روش آوسینک بیشتر از سایر روش‌ها بود. در این تحقیق، با

این‌که هزینه اجرای آوسینک کمتر از سایر روش‌ها بود (۵۶ درصد هزینه اجرای سایر روش‌ها)، ولی مجموع هزینه اسپرم و روش همزمانی به‌ازای آبستنی بیش از سایر روش‌ها بود (۱/۳۰ برابر سایر روش‌ها). در دام‌های گروه آوسینک هزینه اسپرم مصرفی به‌ازای آبستنی در روز ۳۲ پس از تلقیح ۱/۷۷ برابر سایر گروه‌ها بود. در روز ۶۰ پس از تلقیح با در نظر گرفتن مرگ‌ومیر جنینی، هزینه اسپرم مصرفی به‌ازای آبستنی، هزینه روش همزمانی به‌ازای آبستنی و درنهایت مجموع هزینه اسپرم و روش همزمانی به ازای آبستنی در همه گروه‌ها ۱۳ تا ۲۰ درصد افزایش یافت. هزینه اسپرم مصرفی به‌ازای آبستنی در روز ۶۰ پس از تلقیح همانند روز ۳۲ در گروه آوسینک بیشتر از سایر گروه‌ها بود (۱/۷۴ برابر)، درحالی‌که هزینه روش همزمانی به‌ازای آبستنی در روز ۶۰ در گروه آوسینک و PG7G یکسان بود، ولی با درنظر گرفتن هزینه اسپرم مصرفی به‌ازای آبستنی (گروه آوسینک ۲/۱۲ برابر گروه PG7G) مجموع هزینه اسپرم و روش همزمانی به‌ازای هر آبستنی در روز ۶۰ پس از تلقیح در گروه PG7G کمتر بود (جدول ۳).

جدول ۳. تأثیر روش‌های مختلف همزمان کردن فحلی بر هزینه اسپرم مصرفی به ازای هر آبستنی و مجموع هزینه اسپرم و روش همزمانی به ازای هر آبستنی

شاخص	روش‌های همزمانی				
	آوسینک	پری سینک آوسینک	دابل آوسینک	G7G	PG7G
الف – تعداد گاوهایی که همزمانی را به پایان رساندند	۹۵	۷۶	۸۲	۹۳	۹۰
ب – هزینه روش همزمانی به ازای هر راس (ریال) (جدول ۲)	۱۷۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰	۲۹۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰
ج – کل هزینه همزمانی (ریال) (ب × الف)	۱۶۱۵۰۰۰۰	۲۷۳۶۰۰۰۰	۲۷۸۸۰۰۰۰	۲۶۹۷۰۰۰۰	۳۲۴۰۰۰۰۰
د – هزینه روش همزمانی به ازای هر آبستنی در روز ۳۲ (ریال) (ردیف ج تقسیم بر ردیف ب جدول ۲)	۱۰۰۹۳۷۵	۱۵۲۰۰۰۰	۱۲۱۲۱۷۴	۸۱۷۲۷۳	۱۰۴۵۱۶۱
م – هزینه اسپرم مصرفی به ازای هر آبستنی در روز ۳۲ (ریال) (ردیف ج جدول ۲ ضربدر ۳۰۰۰۰۰ ریال)	۱۸۰۰۰۰۰	۱۲۶۰۰۰۰	۱۰۸۰۰۰۰	۸۴۰۰۰۰	۸۷۰۰۰۰
ن – مجموع هزینه اسپرم و روش همزمانی به ازای هر آبستنی در روز ۳۲ (ریال) (د + م)	۲۸۰۹۳۷۵	۲۷۸۰۰۰۰	۲۲۹۲۱۷۴	۱۶۵۷۲۷۳	۱۹۱۵۱۶۱
و – هزینه روش همزمانی به ازای هر آبستنی در روز ۶۰ (ریال) (ردیف ج تقسیم بر ردیف د – جدول ۲)	۱۱۵۳۵۷۱	۱۸۲۴۰۰۰	۱۳۹۴۰۰۰	۹۳۰۰۰۰	۱۱۵۷۱۴۳
ه – هزینه اسپرم مصرفی به ازای آبستنی در روز ۶۰ (ریال) (ردیف ه جدول ۲ ضرب در ۳۰۰۰۰۰ ریال)	۲۰۴۰۰۰۰	۱۵۳۰۰۰۰	۱۲۳۰۰۰۰	۹۶۰۰۰۰	۹۶۰۰۰۰
ی – مجموع هزینه اسپرم و روش همزمانی به ازای هر آبستنی در روز ۶۰ (ریال) (و + ه)	۳۱۹۳۵۷۱	۳۳۵۴۰۰۰	۲۶۲۴۰۰۰	۱۸۹۰۰۰۰	۲۱۱۷۱۴۳

هزینه اسپرم مصرفی به‌ازای آبستنی، هزینه روش همزمانی به‌ازای آبستنی و درنهایت مجموع هزینه اسپرم و روش همزمانی به‌ازای آبستنی در روز ۳۲ و ۶۰ پس از تلقیح در گاوهایی که با روش G7G همزمانی و تلقیح شدند، کمتر از سایر روش‌ها بود.

امروزه استفاده از برنامه‌های تلقیح زمان‌بندی شده یک راهکار مناسب و پذیرفته برای افزایش درصد تلقیح در پایان دوره انتظار اختیاری و افزایش درصد گاوهای آبستن گله گاوهای شیری است. براساس یک گزارش استفاده از برنامه‌های تلقیح زمان‌بندی شده در مقایسه با تشخیص فحلی و تلقیح گاوهای ایستافحل سود سالانه به‌ازای هر گاو را ۳۰ دلار افزایش داد [۹]. در پژوهشی دیگر، هزینه به ازای آبستنی در برنامه‌های تلقیح زمان‌بندی شده در مقایسه با برنامه‌های تشخیص فحلی ۸۰/۱۴ دلار کمتر بود [۴]. برنامه‌های تلقیح زمان‌بندی شده به دلیل افزایش تعداد گاوهایی که برای تلقیح معرفی می‌شوند، عملکرد تولیدمثلی را بهبود می‌دهند [۱۴]. گله‌هایی که از برنامه‌های تلقیح زمان‌بندی شده و نیز برنامه‌های مبتنی بر فحل‌یابی به‌صورت ترکیبی استفاده می‌کنند، روزهای باز کمتری داشتند و سود حاصل به ازای هر گاو بیشتر بود [۱۲]. در مطالعه‌ای با شبیه‌سازی عملکرد تولیدمثلی و ارزیابی اقتصادی برنامه‌های همزمانی، گاوهایی که در اولین تلقیح به صورت زمان‌بندی شده تلقیح شدند، در مقایسه با تلقیح مبتنی بر تشخیص فحلی (با راندمان ۶۵ درصد) درصد آبستنی بیشتری داشتند. همچنین، تلقیح زمان‌بندی شده سبب کاهش روزهای باز و افزایش سود حاصل از افزایش تولید شیر شد. درنتیجه، استفاده همزمان از تلقیح زمان‌بندی شده با برنامه فحل‌یابی کارامد سبب بهبود درصد آبستنی و افزایش سودآوری شد [۷].

هزینه به‌ازای آبستنی در گله‌هایی که تلقیح بر مبنای فحل‌یابی انجام می‌گرفت، در مقایسه با تلقیح زمان‌بندی شده به دلیل افزایش فاصله زایش تا اولین تلقیح بیشتر بود. هزینه به‌ازای آبستنی در زمان استفاده از دو تزریق پروستاگلندین به فاصله ۱۴ روز در مقایسه با عدم استفاده از آن (گروه کنترل) ۱۵ دلار کمتر بود (۴/۱۴ دلار در مقایسه با ۱۹/۱۰ دلار، ۱۱). گاوهایی که بر مبنای برنامه همزمانی خاص به‌صورت هفتگی پروستاگلندین دریافت کردند، در مقایسه با گاوهایی که بر مبنای لمس راست روده‌ای پروستاگلندین دریافت کردند، به‌ازای هر راس ۳/۷۳ دلار هزینه افزایش یافت، ولی میانگین روزهای باز در گروه اول ۱۳ روز کمتر بود [۸].

براساس نتایج پژوهش حاضر، روش همزمانی G7G از نظر کارایی (تولیدمثلی و اقتصادی) در مقایسه با سایر روش‌های همزمانی بررسی شده، بهتر می‌باشد و استفاده از آن در شرایط تنش گرمایی توصیه می‌شود.

منابع

۱. رضایی رودباری ع، کهرام ح و دیرنده ع (۱۳۹۴) بررسی زیان‌های اقتصادی ناشی از تأخیر در آبستنی گاوهای شیری. علوم دامی ایران. ۴۶(۲): ۱۵۸-۱۵۱.

2. Bello NM, Steibel JP and Pursley JR (2006) Optimizing ovulation to first GnRH improved outcomes to each hormonal injection of Ovsynch in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. 89: 3413-3424.

3. Chebel RC, Santos JE, Cerri RL, Rutigliano HM and Bruno RG (2006) Reproduction in dairy cows following progesterone insertpresynchronization and resynchronization protocols. Journal of Dairy Science. 89: 4205-4219.

4. De Vries A (2011) Economics of reproductive performance. In: Risco CA, Melendez Retamal P (eds.) Dairy Production Medicine. Ames, IA: Wiley-Blackwell. Pp. 139-151.

5. Dirandeh E, Rezaei Roodbari A, Gholizadeh M, Deldar H, Masoumi R, Kazemifard M and Colazo M (2015) Administration of prostaglandin F2α 14 d before initiating a G6G or a G7G timed-AI protocol increased circulating progesterone prior to AI and reduced pregnancy loss in multiparous Holstein cows. Journal of Dairy Science. 98: 5414-5421.

6. Galvao KN, Santos JE, Cerri RL, Chebel RC, Rutigliano HM, Bruno RG, et al. (2007) Evaluation of methods of resynchronization for insemination in cows of unknown pregnancy status. Journal of Dairy Science. 90: 4240-52.

7. Galvao KN and Santos JEP (2010) Factors affecting synchronization and conception rate after the Ovsynch protocol in lactating Holstein dairy cows. Reproduction in Domestic Animal. 45: 439-446.

8. Kristula M, Bartholomew R, Galligan D and Uhlinger C (1992) Effects of a prostaglandin F2a synchronization program in lactating dairy cattle. Journal of Dairy Science. 75: 2713-2718.

9. LeBlanc S (2007) Economics of improving reproductive performance in dairy herds. WCDS Advance Dairy Technology. 19: 201-214.

10. Moreira F, De la Sota RL, Diaz T and Thatcher WW (2000) Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. Journal of Animal Science. 78: 1568-1576.

11. Nebel RL and Jobst SM (1998) Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: A Review. Master of Science in Dairy Science (Reproductive Physiology and Management. Virginia Polytechnic Institute and State University.

12. Ribeiro E, Lima F, Ayres H, Greco L, Bisinotto R and Favoreto M (2011) Effect of postpartum diseases on reproduction of grazing dairy cows. Journal of Dairy Science 94 (Suppl. 1): 63 (Abstract).

13. Sturman H, Oltenacu E and Foote R (2000) Importance of inseminating only cows in estrus. Theriogenology. 53(8): 1657-1667.

14. Wiltbank M, Sartori R, Herlihy M, Vasconcelos JL, Nascimento AB, Souza AH, Ayres H, Cunha AP, Keskin A, Guenther JN and Gumen A (2011) Managing the dominant follicle in lactating dairy cows. Theriogenology. 76: 1568-1582.

15. Xu ZZ (2011) Reproduction, events and management | Control of Estrous Cycles: Synchronization of Ovulation and Insemination. Pages 454-460 in Encyclopedia of Dairy Sciences. C. Editor in, xA, and W. F. John, ed. Academic Press, San Diego.