دامستیک؛ دوره ۲۵، شماره ۴ (شماره ۳۵ پیاپی): ۴۳-۳۵

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ زمستان ۱۴۰۴

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_107082.html

مقاله علمی- ترویجی

مروری بر روش‌های مختلف تشخیص آبستنی در گاوهای شیری؛ ابزارهای مدیریتی در تولیدمثل

خاتم امین الرعایایی[۱]، مجید پسندیده[۲]* و سعید کریمی دهکردی[۳]

[۱] دانشجوی دوره کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

[۲] استادیار گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

[۳] دانشیار گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.398135.1206

چکیده

تشخیص زود هنگام و دقیق آبستنی و اختلالات تولیدمثلی، یکی از ارکان اساسی مدیریت تولیدمثل در گاوهای شیری محسوب می‌شود و نقش مستقیم در افزایش بهره‌وری اقتصادی و تولید مادام‌العمر بهینه ایفا می‌کند. کارایی تولیدمثلی بالا پیش شرط دستیابی به بازده اقتصادی مطلوب در گاوداری‌ها است و تشخیص به موقع آبستنی به کوتاه کردن فاصله بین دو زایش کمک می‌کند؛ شناسایی سریع گاوهای غیرآبستن و انجام اقدامات درمانی و تلقیح مجدد به موقع، روزهای باز پس از زایمان را در حدود ۶۰ روز حفظ می‌کند و بازدهی تولیدمثل را به حداکثر می‌رساند. روش‌های تشخیص آبستنی در گاوهای شیری به دو دستهٔ مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شوند. روش‌های مستقیم، مانند لمس رکتال، سونوگرافی ترانس‌رکتال، بررسی عدم تقارن شاخ‌های رحم و ارزیابی ماندگاری جسم زرد، بر مشاهده مستقیم وضعیت تولیدمثلی مبتنی هستند. روش‌های غیرمستقیم، با اندازه‌گیری نشانگرهای زیستی در گردش خون مادر، اطلاعات غیرمستقیم امّا قابل اعتماد در مورد وضعیت آبستنی فراهم می‌آورند؛ از جمله اندازه‌گیری پروژسترون، گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی، فاکتورهای اولیه آبستنی و آزمون‌های الایزا. یک آزمون ایده‌آل آبستنی باید در مراحل اولیه قادر به ارائه نتایج دقیق، سریع، قابل اعتماد و عملی باشد و همزمان هزینه مناسبی داشته باشد. این مطالعهٔ علمی- ترویجی با بررسی روش‌های مرسوم و نوین تشخیص آبستنی در گاوهای شیری، قصد دارد قابلیت فناوری‌های پیشرفته در شناسایی نشانگرهای جدید و طراحی راهبردهای پژوهشی آینده را در بهبود مدیریت تولیدمثل و افزایش بهره‌وری اقتصادی ارزیابی نماید.

کلمات کلیدی: تشخیص آبستنی، تشخیص غیرمستقیم، تشخیص مستقیم، گاو شیری

***نویسنده مسئول:** majidpasandideh@gmail.com

بخش: فیزیولوژی دام و طیور **دبیر تخصصی:** دکتر طوبی ندری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۰ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۶/۱۸ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۶/۲۱ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۴/۱۲/۱۴

رفرنس‌دهی: امین الرعایایی، خ.، پسندیده، م.، کریمی دهکردی، س. مروری بر روش‌های مختلف تشخیص آبستنی در گاوهای شیری؛ ابزارهای مدیریتی در تولیدمثل. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۴۳-۳۵.

مقدمه

تشخیص زود هنگام آبستنی یکی از مؤلفه‌های کلیدی در مدیریت تولیدمثل گاوهای شیری است و نقش اساسی در کاهش روزهای باز و افزایش بهره‌وری اقتصادی گله‌ها دارد (درستی و همکاران، ۱۳۹۹؛ Szenci, 2021). انتخاب یک روش دقیق برای تشخیص سریع آبستنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا از گذشته تاکنون، دامپروران به شناسایی به موقع وضعیت تولیدمثل گاوهای خود تمایل داشته‌اند، امری که مستقیماً با سوددهی گله، به ویژه در دام‌های مولد، مرتبط است (Pohler *et al.*, 2016; Purohit, 2010). برای دستیابی به بازده اقتصادی مطلوب، گاوها باید هر سال زایمان کنند و شناسایی سریع دام‌های آبستن نقش کلیدی در حفظ پیوستگی زایشی و بهینه‌سازی فواصل بین زایش‌ها دارد. در سیستم‌های پرورشی پیشرفته، تشخیص زود هنگام آبستنی امکان برنامه‌ریزی به موقع درمان‌ها، اعمال روش‌های جایگزین و بهبود مدیریت تولیدمثل را فراهم می‌کند. در برخی موارد، به ویژه در کلینیک‌های حیوانات خانگی، تشخیص سریع آبستنی می‌تواند از آبستنی‌های ناخواسته جلوگیری کند. با این حال، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، تشخیص آبستنی معمولاً با تأخیر انجام می‌شود و در نتیجه زمان و منابع قابل توجهی صرف نگهداری گاوهای غیرآبستن می‌گردد؛ این دام‌ها که در اصطلاح "دام‌های غیرآبستن" (Non-pregnant or open cows) نامیده می‌شوند، موجب افزایش هزینه‌های مدیریتی می‌گردند. شواهد نشان می‌دهد هرچه تشخیص آبستنی زودتر انجام شود، سوددهی گله افزایش می‌یابد (Oltenacu, 1990; Duggal *et al.*, 2001a). هدف اصلی در پرورش گاوهای شیری، بهینه‌سازی تولید شیر و افزایش درصد آبستنی از طریق زایمان در فواصل ۱۲ تا ۱۴ ماه است؛ برای تحقق این هدف، گاوها باید بین ۸۵ تا ۱۴۵ روز پس از زایمان دوباره آبستن شوند (Fetrow *et al.*, 2007). مدیریت کارآمد تولیدمثل یکی از مهمترین عوامل تعیین‌کننده سودآوری گله‌ها است و تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله بیماری‌های متابولیک و عفونی، تغذیه، شرایط رفاه دام و مدیریت گله قرار می‌گیرد (Esslemont *et al.*, 2001). در حال حاضر، روش‌های رایج تشخیص آبستنی شامل سونوگرافی و لمس راست روده یا توشه رکتال (Rectal palpation) است (Jaśkowski *et al.*, 2024). سونوگرافی نه تنها به شناسایی زودهنگام آبستنی کمک می‌کند، بلکه برای ارزیابی سلامت رویان و تعیین جنسیت نیز کاربرد دارد. با این حال، هر دو روش دارای محدودیت‌هایی هستند؛ از جمله افزایش استرس دام هنگام معاینه و خطرات احتمالی برای رویان در صورت انجام معاینه زودهنگام توشه رکتال (Kovács *et al.*, 2016; Nakao and yusef, 2008; Franco *et al.*, 1987). این روش‌ها با وجود سادگی و هزینهٔ نسبتاً پایین، در بسیاری از گله‌ها قابل اجرا هستند (Haque *et al.*, 2023). علاوه بر این، تست‌های تشخیص آبستنی با استفاده از ادرار یا شیر نیز توسعه یافته‌اند که نمونه‌برداری را ساده‌تر کرده و رفاه دام را حفظ می‌کند (Lavon *et al.*, 2022). با این حال، دقت این روش‌ها همواره رضایت بخش نیست و نسبت به روش‌های مرسوم محدودیت‌هایی دارد (Azmi *et al.*, 2020). با توجه به اهمیت تشخیص زودهنگام آبستنی در بهبود مدیریت تولیدمثل و افزایش بهره‌وری اقتصادی، این مطالعه با هدف بررسی و ارزیابی جدیدترین و مؤثرترین روش‌های تشخیص آبستنی در گاوهای شیری تدوین شده است. همچنین، این مطالعه اهمیت هر روش و کاربردهای بالقوه آن در بهینه‌سازی عملکرد گله را برجسته می‌سازد.

روش‌های تشخیص آبستنی

الف) روش‌های تشخیص مستقیم

روش‌های تشخیصی مستقیم، شیوه‌های عینی و شهودی برای تعیین آبستنی هستند که براساس نشانه‌های واقعی یا تأیید چشمی عمل می‌کنند. این روش‌ها شامل لمس رکتال (توشه رکتال)، سونوگرافی و بررسی نشانه‌های فیزیولوژیکی هستند. مزایای این روش‌ها شامل دقت بالا، امکان مشاهده زنده بودن جنین، سن جنین، جنسیت و تعداد جنین‌ها است. محدودیت‌ها شامل نیاز به دامپزشک مجرب، افزایش استرس دام و احتمال خطر برای جنین در صورت معاینه زودهنگام است (Balhara *et al.*, 2013).

فحلی پس از تلقیح

فقدان علائم فحلی در گاو یا تلیسه تقریباً ۱۸تا ۲۴ روز پس از تلقیح ممکن است نشان‌دهندهٔ وجود آبستنی باشد. در این روش، مشاهده فحلی با دقت بررسی می‌شود. علاوه بر این، این روش تشخیصی ممکن است نتایج مثبت کاذبی را در مواردی مانند آنستروس (Anestrus) و فحلی بی‌نشان (Subestrus) به همراه داشته باشد، زیرا همهٔ گاوها دارای چرخهٔ فحلی منظم نیستند (Sheldon and Noakes, 2002). به طور کلی حیوانات آبستن علائم فحلی را نشان نمی‌دهند، امّا تقریباً شش درصد از گاوهای آبستن ممکن است چنین علائمی را نشان دهند. این نشانه‌ها ممکن است در تمام مراحل آبستنی و بیشتر در ماه چهارم و هشتم مشاهده شود (Kumar *et al.*, 2014).

نشانه‌های فیزیولوژیکی آبستنی در دام

ماندگاری جسم زرد

جسم زرد با تولید پروژسترون باعث حفظ آبستنی می‌شود.

وجود جسم زرد فعال در تخمدان گاو در سه الی چهار هفته پس از تلقیح مصنوعی یا طبیعی نشان‌دهندهٔ آبستنی است (Utt *et al.*, 2009). در گاوهای غیر آبستن، پایداری جسم زرد و همچنین مشاهده آن در طول دوره فحلی طولانی مدت امکان‌پذیر است (Siqueira *et al.*, 2019).

عدم تقارن بین شاخ‌های رحم

در دوران آبستنی، شاخ رحمی که لقاح در آن رخ داده است، به دلیل تجمع مایع الانتوئیک در غشای کوریوآلانتوئیک، به طور قابل توجهی رشد می‌کند و این رشد منجر به ایجاد عدم تقارن بین دو شاخ رحم می‌گردد. این تغییرات با نازک شدن لایه‌های رحم و کاهش کارانکول رحم همراه است. با این حال، شایان ذکر است که عدم تقارن شاخ‌های رحم تنها به آبستنی محدود نمی‌شود و می‌تواند ناشی از عوامل دیگری نظیر زایمان‌های متعدد، آسیب‌شناسی رحم یا تجمع مایع در رحم نیز باشد (Sheldon and Noakes, 2002).

احساس فریمیتوس

به منظور تأمین نیازهای تغذیه‌ای جنین در دوران آبستنی، هیپرتروفی شریان میانی رحمی و افزایش جریان خون منجر به ایجاد حالت "فریمیتوس" (Fremitus) یا لرزش درون‌تنی می‌شود. این پدیده از ماه سوم آبستنی به صورت یک طرفه و از ماه پنجم به بعد به صورت دو طرفه در گاوهای آبستن قابل احساس است (Christiansen, 2014).

لمس راست روده (توشه رکتال)

لمس راست روده یا توشه رکتال، که سال‌ها به عنوان یک روش تشخیصی در دامپزشکی مورد استفاده قرار گرفته است، همچنان یکی از روش‌های متداول برای تعیین وضعیت آبستنی در گاوها محسوب می‌شود. در این روش، تشخیص آبستنی از طریق لمس مستقیم ساختارها و ارزیابی پارامترهای مرتبط با آبستنی انجام می‌گیرد (Jaskowski *et al.*, 2019). در ادامه، جزئیات این ارزیابی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

لمس کوریوآلانتوئیس

کوریوآلانتویس در گاوها از روز ۴۲ آبستنی به بعد قابل لمس است. در هنگام لمس رکتال، ممکن است لغزش غشاها حس شود؛ با این حال، حتی در صورت مرگ جنین، غشاها همچنان قابل تشخیص هستند (Jaskowski *et al.*, 2019).

لمس کیسه آمنیوتیک

مطالعات نشان می‌دهند که کیسه آمنیوتیک در گاوهای شیری در روزهای ۲۸ تا ۳۵ آبستنی به صورت یک ساختار بادکنکی کوچک و پُر از مایع قابل لمس است. این ویژگی به ویژه در معاینه رکتال توسط دامپزشکان با تجربه قابل تشخیص است (Sheldon and Noakes, 2002).

لمس پلاسنتوم

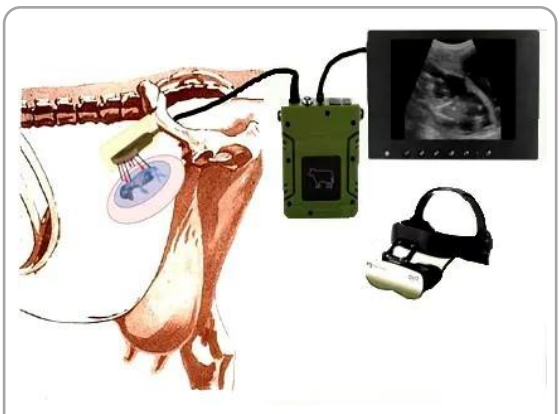
جفت در گاو تقریباً از ماه اول آبستنی شروع به شکل‌گیری می‌کند، امّا اندازه آن تا ماه سوم آبستنی به حدی می‌رسد که لمس پلاسنتوم از طریق معاینه رکتال امکان‌پذیر شود (Jaskowski *et al.*, 2024).

لمس جنین

تقریباً از ماه دوم آبستنی به بعد، با کاهش تورم کیسه آمنیوتیک، امکان لمس و ارزیابی جنین از طریق معاینه رکتال فراهم می‌شود (Romano *et al.*, 2007).

سونوگرافی ترانس رکتال

سونوگرافی ترانس رکتال (USG) (Transrectal Ultrasonography)، از دهۀ ۱۹۸۰ به طور معمول برای تشخیص آبستنی در گاوها مورد استفاده قرار گرفته است. عموماً پروب‌های اولتراسوند ۳/۵- ۵- ۷/۵ مگاهرتز در گاو ترجیح داده می‌شوند، در حالی که پروب‌های سه مگاهرتز برای حداکثر نفوذ و پروب‌های ۷/۵ مگاهرتز برای وضوح بهتر استفاده می‌شوند. همچنین برای تشخیص آبستنی در نشخوارکنندگان کوچک از واحدهای مجهز به مبدل فرکانس خطی و متغیر با فرکانس ۷/۵-۵ مگاهرتز استفاده می‌گردد (Roberts, 2020). در مطالعه‌ای توسط Hanzen and Delsaux (۱۹۸۷) از پروب سه مگاهرتز برای معاینه اولیه آبستنی در گاوها استفاده شد و گزارش گردید که میزان تأیید آبستنی در روز ۲۵ پس از تلقیح ۹۴ درصد بود. سه نوع روش سونوگرافی برای بررسی آبستنی در گاو شیری مورد استفاده قرار می‌گیرد که در ادامه توضیح داده می‌شود.



شکل ۱- سونوگرافی ترانس رکتال در گاو (Roberts, 2022)

سونوگرافی A-Mode (حالت دامنه)

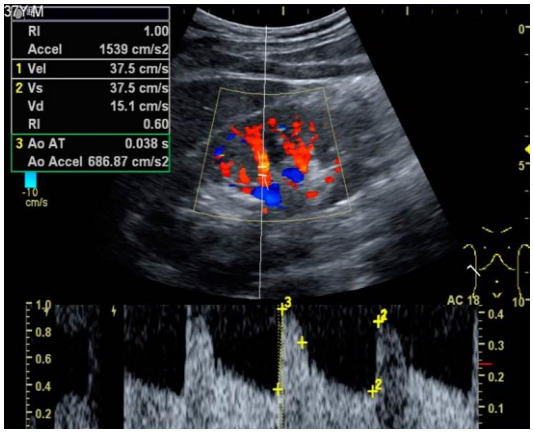
ساده‌ترین روش تصویربرداری اولتراسوند، حالت A-Mode است که در آن مبدل فراصوت یک تصویر یک بعدی بر روی صفحه نمایش ایجاد می‌کند. امواج اولتراسوند تولید شده از ارتعاش کریستال‌های کاوشگر، پس از بازتاب از بافت‌های هدف، به صورت یک نمودار خطی نمایش داده می‌شوند. با این حال، این روش به دلیل محدودیت‌هایی همچون دقت پایین در تشخیص آبستنی و ناتوانی در تعیین تعداد و وضعیت زنده بودن جنین‌ها، امروزه کاربرد چندانی ندارد (Ganaie *et al*., 2009).

سونوگرافی Real-time B-mod (حالت روشنایی)

استفاده از سونوگرافی حالت روشنایی (Real-time B-mode) برای تشخیص آبستنی در گاوها نخستین بار در سال ۱۹۸۲ گزارش شد و به تدریج به یکی از روش‌های استاندارد در معاینات تولیدمثلی دامپزشکی تبدیل گردید. در این روش، آرایه‌ای خطی از مبدل‌های فراصوت، مقطع خاصی از بافت‌های داخلی را در راستای انتشار امواج فراصوت اسکن می‌کند. اکوهای بازگشتی از بافت‌ها، نقاطی با شدت روشنایی متناسب بر روی صفحه دو بُعدی ایجاد می‌کنند که بسته به تراکم و ساختار بافت، به صورت سایه‌های مختلف خاکستری تا سفید بر زمینه‌ای تیره نمایان می‌شوند. در گاوها به طور عمده از پروب‌های خطی استفاده می‌شود. این تکنیک علاوه بر ارائه تصاویر ساختاری، امکان مشاهده حرکات جنین و ارزیابی زنده‌مانی آن را نیز فراهم می‌آورد (Sheldon and Noakes, 2002). مزایای اصلی این روش شامل دقت بالا، سهولت استفاده، ارائه نتایج سریع، دسترسی گسترده و قابلیت فراهم‌سازی اطلاعات تکمیلی نظیر زنده‌مانی جنین، سن تقریبی، جنسیت و حتی تعداد جنین‌ها است؛ به همین دلیل، سونوگرافی حالت روشنایی رایج‌ترین روش تصویربرداری برای تشخیص آبستنی در گاوها محسوب می‌شود (Akköse and Çiğdem, 2019). در یک مطالعه انجام شده توسط Romano و همکاران (۲۰۰۶)، امکان تشخیص آبستنی با این روش در بازه زمانی ۱۶ تا ۲۳ روز پس از تلقیح گزارش گردید.

سونوگرافی D-Mod (حالت داپلر)

در سونوگرافی حالت داپلر، امواج صوتی ساطع شده از پروب براساس جهت جریان خون در بافت هدف رنگ‌بندی می‌شوند؛ به طوری که خون در حال حرکت به سمت پروب به رنگ قرمز و خون در حال حرکت دور از پروب به رنگ آبی نمایش داده می‌شود. شدت روشنایی پیکسل‌های رنگی با دامنه اختلاف فرکانس مرتبط است و با افزایش اختلاف فرکانس، روشنایی پیکسل‌ها نیز افزایش می‌یابد. این تکنیک امکان ارزیابی ضربان قلب جنین و تعیین تعداد جنین‌ها را فراهم می‌آورد. به دلیل ارائه اطلاعات جامع‌تر در مورد جریان خون و وضعیت جنین، سونوگرافی داپلر اغلب ترجیح داده می‌شود و کاربرد آن در بسیاری از موارد نسبت به روش A-mode افزایش یافته است (Ginther, 2007).



شکل ۲– سونوگرافی داپلر (Ginther, 2007)

ب) روش‌های تشخیص غیرمستقیم

این روش‌ها ارتباط مستقیمی با آبستنی ندارند، امّا برای تشخیص از برخی نشانگرهای زیستی که در نتیجه آبستنی رخ می‌دهند و در مایعات بدن مادر یافت می‌شوند، استفاده می‌نمایند. عموماً روش‌های هورمونی و مولکولی هستند و نیاز به شرایط آزمایشگاهی خاصی دارند. از مزایای این روش‌ها می‌توان به سادگی نمونه‌برداری، کاهش استرس دام و قابلیت استفاده بدون معاینه مستقیم اشاره کرد. امّا هزینهٔ بالاتر، تأثیر عوامل محیطی و فیزیولوژیک بر سطح نشانگرها و نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی از محدودیت‌های آن‌ها می‌باشند (Fricke *et al*., 2016).

گلیکوپروتئین مرتبط با آبستنی (PAG)

تولید و ترشح گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی (Pregnancy-associated glycoproteins) توسط جفت در مراحل اولیه آبستنی، یکی از عوامل کلیدی در توسعه آزمایش‌های تشخیص زودهنگام آبستنی در نشخوارکنندگان به شمار می‌آید (ایوبی و همکاران، ۱۳۹۸). PAGها در گونه‌های نشخوارکننده شامل یک خانواده بزرگ مولکولی هستند. در اپی‌تلیوم کوریون نشخوارکنندگان، سلول‌های تک هسته‌ای و دو هسته‌ای وجود دارند. با تمایز سلول‌های تک هسته‌ای، سلول‌های دو هسته‌ای تشکیل می‌شوند که گرانول‌های ترشحی تولید شده توسط آن‌ها وارد جریان پلاسمای مادر می‌شوند. بخش عمده PAGها از این ترشحات سلول‌های دو هسته‌ای منشأ می‌گیرند (Green *et al*., 2000). در پستانداران، برخی مولکول‌های خاص (eCG در مادیان، hCG در انسان) وجود دارد که اتصالات موقتی

بین مادر و فرزندان ایجاد می‌کند. در گاو، این مولکول‌ها PAG هستند که در پرزهای کوریالیس جنین تولید می‌شوند. گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی در تشخیص مرگ و میر جنین و دو قلو بودن جنین و همچنین تشخیص آبستنی استفاده می‌شوند. عواملی مانند تولید شیر، دوره آبستنی، تعداد شیردهی، نژاد، جنسیت جنین، وزن گوساله هنگام تولد، وزن مادر، دو قلوزایی، استرس گرمایی و بیماری پس از زایمان بر سطح سرمی PAG و شیر تأثیر می‌گذارند (Serrano *et al*., 2009). آزمایشات PAG معمولاً در روزهای ۲۶ تا ۳۰ پس از تلقیح برای تشخیص آبستنی در گاوهای شیری استفاده می‌شود (Fricke *et al*., 2016). گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی را می‌توان از نمونه‌های پلاسمای مادر، سرم، شیر یا خون با روش PAG-ELISA مورد بررسی قرار داد (Gábor *et al*., 2007).

تست‌های تجاری الایزا

در حال حاضر، چندین آزمایش ELISA برای تشخیص آبستنی در گاوهای شیری در بازار موجود است که هر یک با ویژگی‌ها و محدودهٔ زمانی مشخصی عمل می‌کنند. تست Bio PRYN ELISA برای شناسایی پروتئین B اختصاصی آبستنی در سرم گاو، از روز ۲۸ پس از تلقیح قابل استفاده است و بر گاوهایی که حداقل ۷۳ روز از زایمان آن‌ها گذشته و فاقد تداخل ناشی از آبستنی قبلی هستند، تمرکز دارد (Martins *et al*., 2018). تست DG29® ELISA گاوی نیز پروتئین اختصاصی مرتبط با آبستنی را از روز ۲۹ پس از تلقیح با دقت بالا در سرم شناسایی می‌کند و نتایج آن تا ۹۰ روز پس از زایمان تحت تأثیر آبستنی‌های پیشین قرار نمی‌گیرد (Paré *et al*., 2008). علاوه بر این، آزمایش ELISA IDEXX برای تشخیص زود هنگام گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی در سرم یا پلاسما طراحی شده است و در گاوهایی که حداقل ۶۰ روز از زایمان آن‌ها گذشته و هیچ تداخل ناشی از آبستنی قبلی ندارند، از روز ۲۸ پس از تلقیح قابل استفاده است (Akkose *et al*., 2019). همچنین، تست ELISA آبستنی شیر IDEXX قادر است PAGها را در شیر گاو از روز ۲۸ پس از تلقیح شناسایی کند و این قابلیت تا ۶۰ روز پس از زایمان نیز حفظ می‌شود، حتی در گاوهایی که سابقه سقط جنین یا آبستنی قبلی نداشته‌اند (Mayo *et al*., 2016). اخیراً، تست سریع بصری ایمونواسی آنزیمی (ELISA) برای تشخیص زود هنگام PAGها در خون کامل، پلاسما یا سرم توسعه یافته است که امکان شناسایی آبستنی را از روز ۲۸ پس از تلقیح فراهم می‌آورد و تا ۶۰ روز پس از زایمان تحت تأثیر آبستنی‌های پیشین قرار نمی‌گیرد (Green *et al*., 2009).

پروژسترون (P4)

پروژسترون یک هورمون استروئیدی است که در فاز دی‌استروس هر چرخهٔ فحلی پس از بلوغ ترشح می‌شود و نقش حیاتی در حفظ و تداوم آبستنی ایفا می‌کند. پروژسترون برای اولین بار در سال ۱۹۳۴ از عصاره جسم زرد جدا شد و از نظر ساختاری از کلسترول مشتق می‌شود (Alaçam, 2015). پروژسترون طبیعی از سلول‌های لوتئال در جسم زرد در طول فاز لوتئال چرخه و از هر دو جسم زرد و تخمدان در دوران آبستنی، با تفاوت‌های خاص هر گونه، سنتز و ترشح می‌شود. جنین در رحم، سبب حمایت از فاز لوتئال و حفظ جسم زرد شده و در نتیجه باعث تداوم تولید پروژسترون می‌شود. پروژسترون آندومتر رحم را برای لانه گزینی و حفظ آبستنی مناسب می‌کند. غلظت پروژسترون بسته به مرحلهٔ چرخهٔ فحلی متفاوت است. به این ترتیب در تشخیص آبستنی در گاوها و همچنین در تشخیص کیست تخمدان استفاده می‌شود (Mimoune *et al*., 2021). در گاوهای شیری از غلظت بالای پروژسترون (بیشتر از دو نانوگرم بر میلی‌لیتر) در ۱۸-۲۴ روز پس از تلقیح برای تشخیص آبستنی استفاده می‌شود، امّا این روش همیشه دقیق نیست. علت این امر، غلظت پروژسترون تعیین شده در نتیجهٔ طولانی شدن دی استروس، کیست لوتئال، بیماری پیومتر و ثبت نادرست زمان تلقیح است. با توجه به این که غلظت پروژسترون در گاوهای غیرآبستن معمولاً ≥ ۱ نانوگرم بر میلی‌لیتر بین ۱۸ تا ۲۴ روز پس از تلقیح باقی می‌ماند، استفاده از پروژسترون برای شناسایی گاوهای غیرآبستن در ارزیابی وضعیت آبستنی، دقت بالاتری فراهم می‌کند (Alaçam, 2015). دقت تشخیص آبستنی با استفاده از پروژسترون شیر یا خون برای گاوهای آبستن ۸۰ درصد و برای گاوهای غیر آبستن ۱۰۰ درصد می‌باشد (Arthur, 2001). اندازه‌گیری پروژسترون برای تشخیص آبستنی در گاوها می‌تواند به روش‌های کیفی (رنگی) و کمی (مقدار) در نمونه‌های شیر و خون انجام شود.

فاکتور اولیه آبستنی (EPF)

فاکتور اولیه آبستنی یک گلیکوپروتئین با وزن مولکولی ۱۰/۸۴ کیلو دالتون است که برای اولین بار از موش آبستن جدا شد (Cavanagh, 1996). این فاکتور یک پروتئین تعدیل‌کنندهٔ ایمنی (مسافری و همکاران، ۱۳۸۶) و نیز یک نشانگر زیستی است که در گونه‌های مختلف مانند انسان، گوسفند، گاو، خوک، مادیان و موش برای تشخیص آبستنی استفاده می‌شود. فاکتور اولیه آبستنی توسط بافت‌های مادر در پاسخ به حضور جنین پس از تلقیح موفق و پس از لانه گزینی توسط جنین تولید می‌شود. برای این که EPF در پلاسمای مادر تولید شود، باید جنین حفظ شود و به مرحله بلاستوسیست برسد. فاکتور اولیه آبستنی دارای دو جزء متفاوت EPF-A و EPF-B است. فاکتور A در اوایل

آبستنی از مجرای اویداکت ترشح می‌شود، در حالی که فاکتور B از تخمدان ترشح می‌شود (Youngquist, 2006). فاکتور اولیه آبستنی در ۲۴-۶ ساعت پس از لقاح تولید می‌شود و در پلاسمای مادر در ۲۴-۴۸ ساعت پس از مرگ جنین وجود ندارد (Balhara *et al.*, 2013). کاهش سریع غلظت EPF در گردش خون مادر در نتیجه مرگ جنین، احتمال نتایج مثبت کاذب این آزمایش را کاهش می‌دهد و در نتیجه آن را به یک تست آبستنی ایده‌آل تبدیل می‌کند (Youngquist, 2006). تست RIT (Rosette Inhibition Test) می‌تواند برای تعیین وجود فاکتور رشد اپیدرمی (EGF: Epidermal Growth Factor) برای تشخیص آبستنی استفاده شود. اگرچه RIT یک آزمایش بسیار دقیق است، امّا به دلیل زمان طولانی آزمایش و مشکلاتی که در مرحله استفاده با آن کاربر مواجه می‌شود، عموماً در سطح گله استفاده نمی‌شود. نتایج تحقیق مسافری و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیتر RIT گاوهای آبستن و غیرآبستن متعاقب یک الی سه روز و همچنین چهار الی هفت روز پس از تلقیح مصنوعی وجود دارد. یک کیت تست برای تعیین EPF در سطح گله ایجاد شده است، امّا دقت این تست پایین گزارش شده است (Baştan *et al.*, 2007).

استرون سولفات

استرون سولفات هورمونی است که از طریق سولفاته شدن استرادیول با آنزیم استروژن سولفوترانسفراز در جفت تولید می‌شود و به عنوان یک نشانگر زیستی مرتبط با آبستنی در گاوها شناخته می‌شود. استرون سولفات معمولاً در مایع آمنیوتیک جنین و پلاسمای مادر وجود دارد (Shah *et al.*, 2006). از آنجایی که غلظت سولفات استرون را نمی‌توان تا روز ۸۰ آبستنی به طور قابل اعتماد تعیین کرد، زمان مناسب آزمایش ۸۰ تا ۱۰۰ روز پس از تلقیح در نظر گرفته می‌شود (Balhara *et al.*, 2013). ناتوانی در تعیین غلظت استرون سولفات مادر در اوایل آبستنی باعث می‌شود که این تست نسبت به سایر تست‌های آبستنی ارجحیت کمتری داشته باشد. مقدار استرون سولفات در گردش خون مادر را می‌توان با روش RIA -EIA در نمونه‌های خون و شیر اندازه‌گیری کرد (Isobe *et al.*, 2003). عوامل زیادی مانند چند قلوزایی، ساختار ژنتیکی، وزن بدن مادر و عوامل محیطی بر غلظت استرون سولفات در پلاسمای مادر تأثیر می‌گذارند (Lobago *et al.*, 2009). مقایسه روش‌های مختلف تشخیص آبستنی در دام در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱- مقایسه تحلیلی بین روش‌های مختلف تشخیص آبستنی

روش	مزایا	محدودیت‌ها	زمان مناسب	دقت/حساسیت	هزینه تقریبی	سطح دسترسی در کشور
لمس رکتال	ارزان، مشاهده زنده بودن جنین	نیاز به تجربه، استرس دام، خطر جنینی	۴۲-۲۸ روز پس از تلقیح	متوسط تا بالا	کم	گسترده، در اکثر دامداری‌ها قابل استفاده
سونوگرافی B-Mode	دقت بالا، تعیین جنسیت و تعداد جنین	هزینه بالا، نیاز به اپراتور ماهر	۲۳-۱۶ روز پس از تلقیح	بسیار بالا	متوسط تا زیاد	محدود به دامداری‌های بزرگ یا مراکز مجهز
سونوگرافی داپلر	تعیین ضربان قلب	هزینه تجهیزات، نیاز به تجربه	۳۰-۲۵ روز پس از تلقیح	بسیار بالا	زیاد	بسیار محدود، عمدتاً مراکز تحقیقاتی
پروژسترون	شناسایی دقیق گاوهای غیرآبستن	نتایج مثبت کاذب در برخی اختلالات فحلی	۲۴-۱۸ روز پس از تلقیح	بالا برای غیرآبستن	متوسط	در آزمایشگاه‌های تخصصی و برخی دامداری‌ها
ELISA	نمونه‌برداری آسان، کاهش استرس	تأثیر عوامل محیطی، نیاز به آزمایشگاه	۳۰-۲۶ روز پس از تلقیح	بالا	متوسط تا زیاد	محدود به مراکز مجهز و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی
EPF	تشخیص بسیار زودهنگام	هزینه بالا، نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی	۴۸-۲۴ ساعت پس از لقاح	متوسط تا بالا	زیاد	محدود به مراکز تحقیقاتی پیشرفته
استرون سولفات	نشانگر اختصاصی جفت	قابل اعتماد بعد از روز ۸۰	۱۰۰-۸۰ روز پس از لقاح	متوسط	زیاد	محدود به مراکز مجهز و آزمایشگاه‌ها

با توجه به جدول مرتبط با مقایسهٔ روش‌های مختلف تشخیص آبستنی، مشخص است که هر روش از نظر دقت، هزینه، زمان تشخیص و قابلیت اجرایی در شرایط ایران تفاوت دارد. روش‌های سنتی مانند لمس راست روده ارزان و در اکثر دامداری‌ها قابل اجرا هستند، امّا نیاز به تجربهٔ بالای اپراتور و ایجاد استرس در دام دارند. سونوگرافی B-Mode و داپلر دقت بسیار بالایی ارائه می‌کنند و امکان تعیین جنسیت و تعداد جنین را فراهم می‌کنند، امّا هزینهٔ بالاتر و دسترسی محدود به مراکز

مجهز در ایران، استفاده گسترده از آن‌ها را محدود می‌کند. روش‌های آزمایشگاهی مانند پروژسترون، ELISA، EPF و استرون سولفات امکان تشخیص غیرتهاجمی و زود هنگام را فراهم می‌آورند، امّا نیاز به تجهیزات و آزمایشگاه‌های تخصصی، هزینه و زمان انجام نمونه‌گیری از محدودیت‌های آن‌ها است. بنابراین، در شرایط گاوداری‌های ایران، ترکیبی از روش‌های کم هزینه و در دسترس برای تشخیص اولیه، همراه با روش‌های دقیق‌تر در مراکز تحقیقاتی یا دامداری‌های بزرگ، می‌تواند بازدهی تولیدمثل را به حداکثر برساند و هزینه‌های مدیریتی را کاهش دهد.

نتیجه‌گیری کلی

تشخیص زود هنگام آبستنی به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی مدیریت تولیدمثل در گاوهای شیری، نقشی بنیادین در ارتقای بهره‌وری و بهینه‌سازی برنامه‌های تولیدی ایفا می‌کند. شناسایی به موقع دام‌های غیرآبستن امکان حذف یا تلقیح مجدد آن‌ها را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم می‌سازد و از تحمیل هزینه‌های اضافی تغذیه، مراقبت و مدیریت غیرضروری جلوگیری می‌نماید. هدف‌گذاری برای دستیابی به عملکرد تولیدمثلی مطلوب، شامل فاصلهٔ زایش ۱۲ تا ۱۳ ماه و نخستین زایش در ۲۴ ماهگی، مستلزم اجرای برنامه‌های مدیریتی دقیق، به ویژه در دورهٔ انتقال و ۱۰۰ روز اول پس از زایش است. اگرچه تاکنون روش تشخیصی ایده‌آلی که از نظر دقت، هزینه، سهولت اجرا و زمان تشخیص تمامی نیازهای صنعت گاو شیری را برآورده سازد، وجود ندارد؛ روش‌های مرسومی همچون لمس رکتال و سونوگرافی ترانس‌رکتال همچنان پُر کاربردترین و قابل اعتمادترین گزینه‌ها برای تشخیص زودهنگام آبستنی محسوب می‌شوند. با توجه به احتمال بروز مرگ جنینی در مراحل اولیه، توصیه می‌شود ارزیابی وضعیت آبستنی با استفاده از آزمون‌های مبتنی بر پروتئین‌های مرتبط با آبستنی (PAGs) در فاصله یک هفته پس از معاینه اولیه انجام گیرد تا دقت نهایی افزایش یابد. از سوی دیگر، پیشرفت‌های اخیر در علوم زیستی و فناوری‌های نوین، به ویژه در حوزهٔ پروتئومیکس و شناسایی نشانگرهای زیستی اختصاصی، اُفق‌های جدیدی را برای توسعه روش‌های غیرمستقیم، کم‌تهاجمی و با قابلیت اطمینان بالا گشوده است. براساس تجزیه و تحلیل کاربردی روش‌ها و شرایط گاوداری‌های ایران، توصیه می‌شود برای تشخیص اولیه و در دامداری‌های با دسترسی محدود به تجهیزات، لمس راست روده به عنوان روش ارزان و قابل‌اعتماد استفاده شود. در دامداری‌های بزرگ و مراکز مجهز، سونوگرافی B-Mode یا داپلر به دلیل دقت بسیار بالا و امکان تعیین جنسیت و تعداد جنین، روش ترجیحی است. برای بهبود دقت نهایی و شناسایی دقیق گاوهای غیرآبستن، استفاده از آزمون‌های مبتنی بر پروتئین‌های مرتبط با آبستنی (PAGs)، استرون سولفات یا EPF به ویژه در فاصله یک هفته پس از معاینه اولیه، توصیه می‌شود. ترکیب هوشمندانه این روش‌ها با توجه به دسترسی، هزینه و توان اجرایی، می‌تواند هم بازدهی تولیدمثل را به حداکثر برساند و هم تلفات اقتصادی و مدیریت غیرضروری را کاهش دهد. با این رویکرد، می‌توان برنامه‌های مدیریتی تولید مثل را در شرایط واقعی گاوداری‌های ایران بهینه کرد و استفاده از فناوری‌های نوین را به شکلی عملی و قابل اجرا در سطح ملی گسترش داد. انتظار می‌رود این فناوری‌ها در آینده‌ای نه‌چندان دور منجر به ارائه ابزارهای تشخیصی پیشرفته‌تری شوند که نه تنها موجب بهبود کارایی تولید مثلی گله‌ها، بلکه سبب کاهش تلفات اقتصادی و افزایش پایداری صنعت دامپروری خواهند شد.

منابع

ایوبی، ع. شاکری، م. ژندی، م. قورچیان، ه. (۱۳۹۸). "افزایش حساسیت کیت الایزای گلیکوپروتئین مرتبط با آبستنی به منظور تشخیص سریع‌تر آبستنی در گاوهای شیری". *نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران*. جلد ۱۱، ۱۲۱- ۱۳۲.

درستی، ج. زارع شحنه، ا. نجاتی جوارمی، اردشیر. (۱۳۹۹). "تأثیر تشخیص زود هنگام آبستنی بر مدیریت تولیدمثل گاو شیری" (مروری). *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*؛ دوره ۲۰، شماره ۲، ۳۷- ۴۰.

مسافری، ص. غفاری لاله، و. مجیدی، ج. لطفی، ا. (۱۳۸۶). "بررسی میزان صحت تشخیص آبستنی در گاو با استفاده از اندازه‌گیری عامل EPF". *مجله علوم تخصصی دامپزشکی*، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، دوره ۱، شماره۲، ۸۹- ۹۵.

Akkose, M., Cebi-Sen, C., Kirmit, A.; Korkmaz, O., Yazlik, M.O., Gocen, M., Kuru, M., and Akçay, E. (2019) "Pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) and progesterone concentrations in Holstein heifers following two methods of estrus syncronization." *Veterinaria México, OA*, 646.

Alaçam, E. (2015). *Gebelik Tanısı. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite*. Eighth Edition. Medisan, Ankara, TR. 115-126

Arthur, G.H. (2001). "*Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*." Elsevier Health Sciences.

Azmi, Z., Desem, M.I., Purba, H.H.S., Endrawati, D., Rachmawati, F., Kusumaningtyas, E., and Subekti, D.T. (2020). "Evaluation of sulfuric acid, barium chloride, and seed germination assay methods as early pregnancy detection instruments in cattle." *Jurnal Kedokteran Hewan,* 2: 29-33.

Balhara, A.K., Gupta, M., Singh, S., Mohanty, A.K., and Singh, I. (2013). "Early pregnancy diagnosis in bovines: current status and future directions." *The Scientific World Journal*, 2013(1): 958540.

Baştan, A., Özenç, E., Macun, H.C., Acar, D.B., and Güngör, Ö. (2007). "Use of early conception factor test for determining pregnancy and embryonic mortality status of dairy cows." *Medycyna Weterynaryjna*, 63(6): 670-673.

Boyd, J.S., Omran, S.N., and Ayliffe, T.R. (1990). "Evaluation of real time B-mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows." *Veterinary Record*, 127(14): 350-352.

Cavanagh, A.C. (1996). "Identification of early pregnancy factor as chaperonin 10: implications for understanding its role." *Reviews of Reproduction*, 1: 28-32.

Reproduction in Domestic Animals, 44(4), 685-692.
Martins, J., Wang, D., Mu, N., Rossi, G., Martini, A., Martins, V., and Pursley, J. (2018). "Level of circulating concentrations of progesterone during ovulatory follicle development affects timing of pregnancy loss in lactating dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 101: 10505–10525.
Mayo, L.M., Moore, S.G., Poock, S.E., Silvia, W.J., and Lucy, M.C. (2016). "Technical note: Validation of a chemical pregnancy test in dairy cows that uses whole blood, shortened incubation times, and visual readout." *Journal of Dairy Science*, 99: 7634–7641.
Mimoune, N., Azzouz, M.Y., Khelef, D., and Kaidi, R. (2021). "Ovarian cysts in cattle: a review." *Veterinarska Stanica*, 52(5): 587-603.
Nakao, T., and Yusuf, M. (2008). "Declining fertility in dairy cows in Japan and efforts to improve the fertility." In Proceeding of the XXV Jubilee World Buiatrics Congress, Budapest, Hungary, pp. 38-48.
Paré, J., Audet-Grenier, M.H., Rouillier, P., and Sirard, M.A. (2008). "Evaluation of the DG29 test for early detection of pregnancy in cattle." *Canadian Veterinary Journal*, 49: 1119–1121.
Pohler, K.G., Franco, G.A., Reese, S.T., Dantas, F.G., Ellis, M.D., and Payton, R.R. (2016). "Past, Present and Future of Pregnancy Detection Methods." In Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle, pp. 7-8. Des Moines, Iowa.
Purohit G. (2010). "Methods of Pregnancy Diagnosis in Domestic Animals: The Current Status." *Webmedcentral Reproduction*; 1(12): WMC001305.
Roberts, J. (2022). "Pregnancy diagnosis in small ruminants." AABP Proceedings, 55(1), September 2022.
Romano, J.E., Thompson, J.A., Kraemer, D.C., Westhusin, M.E., Forrest, D.W., and Tomaszweski, M.A. (2007). "Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: influence on embryo/fetal viability in dairy cattle." *Theriogenology*, 67(3), 486-493.
Serrano, B., López-Gatius, F., Santolaria, P., Almería, S., García-Ispierto, I., Bech-Sabat, G., Sulon, J., De Sousa, N.M., Beckers, J.F., and Yâniz, J.L. (2009). "Factors affecting plasma pregnancy-associated glycoprotein 1 concentrations throughout gestation in high-producing dairy cows." *Reproduction in Domestic Animals*, 44(4), 600-605.
Shah, K.D., Nakao, T., and Kubota, H. (2006). "Plasma estrone sulphate (E1S) and estradiol-17β (E2β) profiles during pregnancy and their relationship with the relaxation of sacrosciatic ligament, and prediction of calving time in Holstein–Friesian cattle." *Animal Reproduction Science*, 95(1- 2), 38-53.
Sheldon, M., and Noakes, D. (2002). Pregnancy diagnosis in cattle. *In Practice*, 24(6), 310-317.
Siqueira, L.G., Arashiro, E.K., Ghetti, A.M., Souza, E.D., Feres, L.F., Pfeifer, L.F., Fonseca, J.F., and Viana, J.H. (2019). "Vascular and morphological features of the corpus luteum 12 to 20 days after timed artificial insemination in dairy cattle." *Journal of Dairy Science*, 102(6), 5612-22.
Szenci, O. (2021). "Recent possibilities for the diagnosis of early pregnancy and embryonic mortality in dairy cows." *Animals*, 11(6): 1666.
Utt, M.D., Johnson Iii, G.L., and Beal, W.E. (2009). "The evaluation of corpus luteum blood flow using color-flow Doppler ultrasound for early pregnancy diagnosis in bovine embryo recipients." *Theriogenology*, 71(4), 707-715.
Youngquist, R.S. (2006). "Pregnancy diagnosis using palpation, ultrasound, and blood testing." Proceedings, *Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle.* St. Joseph, Missouri. 329-338.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Christiansen, D. (2014). "Pregnancy Diagnosis: Rectal Palpation. *Bovine Reproduction* (pp. 314-319)." *Wiley Blackwell*, USA.
Duggal, G.P., Dadarwal, D., and Purohit, G.N. (2001a). "Early pregnancy diagnosis in bovines: A review." *Veterinary Practice*, 1: 19-24.
Esslemont, R.J., Kossaibati, M.A., and Allcock, J. (2001). "Economics of fertility in dairy cows." *BSAP Occasional Publication*, 26: 19-29.
Fetrow, J., Stewart, S., Eicker, S., and Rapnicki, P.A.U.L. (2007). "Reproductive health programs for dairy herds: analysis of records for assessment of reproductive performance." *Current Therapy in Large Animal Theriogenology,* 473-489.
Fricke, P.M., Ricci, A., Giordano, J. O., and Carvalho, P.D. (2016). "Methods for and implementation of pregnancy diagnosis in dairy cows." *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32(1), 165-180.
Gábor, G., Tóth, F., Ozsvári, L., Abonyi-Tóth, Z., and Sasser, R.G. (2007). "Early detection of pregnancy and embryonic loss in dairy cattle by ELISA tests." *Reproduction in Domestic Animals*, 42(6): 633-636.
Ganaie, B.A., Khan, M.Z., Islam, R., Makhdoomi, D.M., Qureshi, S., and Wani, G.M. (2009). "Evaluation of different techniques for pregnancy diagnosis in sheep." *Small Ruminant Research*, 85(2-3), 135-141.
Ginther, O.J. (2007). "Ultrasonic Imaging and Animal Reproduction: Color-Doppler Ultrasonography." *Equiservices Publishing,* Cross Plaons, WI, USA.
Green, J.C., Volkmann, D.H., Poock, S.E., McGrath, M.F., Ehrhardt, M., Moseley, A.E., and Lucy, M.C. (2009) "Technical note: A rapid enzyme-linked immunosorbent assay blood test for pregnancy in dairy and beef cattle." *Journal of Dairy Science*., 92, 3819–3824.
Hanzen, C., and Delsaux, B. (1987). "Use of transrectal B-mode ultrasound imaging in bovine pregnancy diagnosis." *Veterinary Record*, 121(9), 200-202.
Haque, M.H., Narayan, S., Islam, M.S., Akter, M., Hasan, M.M., Islam, R., and Rashid, M.B. (2023). "A simple, inexpensive and portable on-farm test for pregnancy diagnosis and ovary status in cows via chemical analysis of urine." *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 677: 113-118.
Isobe, N., Nakao, T., Uehara, O., Yamashiro, H., and Kubota, H. (2003). "Plasma concentration of estrone sulfate during pregnancy in different breeds of Japanese beef cattle." *Journal of Reproduction and Development*, 49(5), 369-374.
Jaśkowski, J.M., Kaczmarowski, M., Kulus, J., Jaśkowski, B.M., Herudzińska, M., and Gehrke, M. (2019). "Rectal palpation for pregnancy in cows: A relic or an alternative to modern diagnostic methods." *Medycyna Weterynaryjna*, 75: 259-264.
Jaskowski, J.M., Wozniak, G., and Kazmierczak, P. (2024). Non-invasive methods for diagnosing pregnancy in cows and their real value. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 27(4).
Kovács, L., Kézér, F.L., Kulcsár-Huszenicza, M., Ruff, F., Szenci, O., and Jurkovich, V. (2016). "Hypothalamic-pituitary-adrenal and cardiac autonomic responses to transrectal examination differ with behavioral reactivity in dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 99: 7444–7457.
Kumar, P.R., Singh, S.K., Kharche, S.D., Govindaraju, C.S., Behera, B.K., Shukla, S.N., Kumar, H., and Agarwal, S.K. (2014). "Anestrus in cattle and buffalo: Indian perspective." *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 2(3): 124-138.
Lavon, Y., Friedman, S., Shwimmer, A., and Falk, R. (2022). "Performing early pregnancy tests in milk and their effect on cow welfare and reproductive performance compared to rectal pregnancy tests 40 to 45 days post insemination." *Dairy*, 3(3): 465-473.
Lobago, F., Bekana, M., Gustafsson, H., Beckers, J. F., Yohannes, G., Aster, Y., and Kindahl, H. (2009). "Serum profiles of pregnancy-associated glycoprotein, oestrone sulphate and progesterone during gestation and some factors influencing the profiles in Ethiopian Borana and crossbred cattle."

Domestic; 25 (4): 35-43

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Winter 2026

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_107082.html

Scientific-Extensional Article

A review of various pregnancy diagnosis methods in dairy cows: reproductive management tools

Khatam Aminoroayaee[1], Majid Pasandideh[2*] and Saeid Karimi Dehkordi[3]

[1] M.Sc. Student in Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
[3] Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2026.398135.1206

Abstract

Early and accurate diagnosis of pregnancy and reproductive disorders is a fundamental component of reproductive management in dairy cows and plays a direct role in enhancing economic efficiency and lifetime productivity. High reproductive efficiency is a prerequisite for achieving optimal economic returns in dairy operations, and timely pregnancy detection contributes significantly to shortening the calving interval. Rapid identification of non-pregnant cows, followed by timely therapeutic interventions and re-insemination, helps maintain the open days after calving at around 60 days and maximizes reproductive efficiency. Pregnancy diagnosis methods in dairy cows can be broadly classified into direct and indirect approaches. Direct methods, such as rectal palpation, transrectal ultrasonography, assessment of uterine horn asymmetry, and evaluation of corpus luteum persistence, rely on direct observation of reproductive status. Indirect methods provide reliable information on pregnancy status by measuring circulating biomarkers in maternal blood, including progesterone, pregnancy-associated glycoproteins, early pregnancy factor, and commercial ELISA tests. An ideal pregnancy test should be capable of delivering accurate, rapid, reliable, and practical results during the early stages of gestation while remaining cost-effective. This review aims to examine both conventional and novel pregnancy diagnostic methods in dairy cows and to assess the potential of advanced technologies in identifying new biomarkers and designing future research strategies to improve reproductive management and enhance economic productivity in dairy herds.

Keyword(s): Dairy cattle, Direct detection, Indirect detection, Pregnancy detection

***Corresponding Author E-mail:** majidpasandideh@gmail.com

Section: Animal and Poultry Physiology **Associate Editor:** Dr. Touba Nadri

Received: 11 Jul 2025 **Revised:** 09 Sep 2025 **Accepted:** 12 Sep 2025 **Published online:** 05 Mar 2026

Citation: Aminoroayaee, K., Pasandideh, M., Karimi Dehkordi, S. A review of various pregnancy diagnosis methods in dairy cows: reproductive management tools. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 35-43.