دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته علوم دامی گرایش فیزیولوژی دام

عنوان

بررسی اثر همزمان سازی فحلی و استفاده از GnRH بر باروری گوسفند نژاد ماکوئی

استاد راهنما

دکتر غلامعلی مقدم

اساتید مشاور

دکتر حسین دقیق کیا- سید عباس رأفت

پژوهشگر

رسول بابازاده اقدم

پاییز ۹۰

University of Tabriz

Faculty of Agriculture

Department of Animal science

Submitted in Presented for the Master of Science Degree in Animal Physiology

Title

Effect of oestrus synchronization and use of GnRH on fertility of Makui sheep breed

Supervisor

Dr.Gholamali Moghaddam

Advisors

Dr. Hoseyn Daghighkia, Dr. Seyed abbas Rafat,

By

Rasoul Babazadeh Aghdam

Octobr 2011 No:

تشکر و قدردانی

سپاس خدای مهربان که عشق به آموختن را در دل انسان ها به ودیعه گذاشت.

از پدر و مادر عزیزم، آنان که سپید موی گشتند تا سپید روی بانم و خمیده قامت گشتند تا راست قامت بانم، آنان که فروغ نگاهشان و گرمی کلامشان، سرمایه های جاودانی زندگی من است، برادرم ستار که مشوق اصلی ام برای ادامه تحصیل بود و همسر عزیزم که وجودش مایه دلگرمی و آرامش من است، سپاسگزارم.

زحمات بی دریغ استاد راهنمای مهربان و دلسوزم جناب آقای دکتر غلامعلی مقدم که در درس شکیبایی، دقت و درست اندیشیدن را به من آموختند ارج می نهم.

از اساتید مشاور گرامی، معلمین علم و اخلاقم، جناب آقای دکتر سید عباس رافت و دکتر حسین دقیق کیا شکر و قدردانی می کنم.

از اساتید داورم جناب آقای دکتر اکبر تقی زاده که زحمت بازخوانی و داوری پایان نامه اینجانب را پذیرفته اند قدردانی می کنم.

از تمام دوستان و همکلاسی هایم در دانشگاه تبریز تشکر می نمایم. نامهای زیر مجموعه ای قلم نوشته است که هیچ ترتیبی بر آن ها نمی توان نهاد:

از خانم خدیجه حیدری، آقایان سعادت صادقی، مهدی بهلولی، محمد پور صیف، رامین رضازاده، ناصر شیرو و بهرام رهبر نهایت سپاسگزاری را دارم.

نام خانوادگی دانشجو: بابازاده اقدم **نام: رسول**

عنوان پایان نامه: بررسی اثر همزمان سازی فحلی و استفاده از GnRH بر باروری گوسفند نژاد ماکوئی

استاد راهنما: دکتر غلامعلی مقدم

استاتید مشاور: دکتر حسین دقیق کیا- دکتر سید عباس رأفت

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: علوم دامی گرایش: فیزیولوژی دام دانشگاه: تبریز

دانشکده: کشاورزی **تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۰/۷/۱۸** **تعداد صفحه: ۷۷**

کلید واژه: میش، تلقیح مصنوعی، همزمان سازی فحلی، GnRH، نرخ باروری.

چکیده: جهت ارزیابی عملکرد هورمون GnRH بر باروری میش ماکوئی در فصل تولید مثل، تعداد ۲۲۶ رأس گوسفند ماکوئی با استفاده از سیدر(یک دوره ۱۴ روزه) و تزریق هورمون PMSG همزمان سازی فحلی شدند. ۴۸ ساعت بعد از تزریق PMSG همه میش ها با اسپرم تازه تلقیح مصنوعی شدند. ۶۰ رأس از میش ها به سه دسته ۲۰ رأسی تقسیم و به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شدند. زیر گروه های شاهد با حروف A و B و C مشخص شدند و هورمون GnRH دریافت نکردند. گروه دوم به سه زیر گروه D و E و F تقسیم شدند که میش های این زیر گروه ها به ترتیب در روزهای ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ بعد از تلقیح مقدار ۲/۵ میلی لیتر GnRH به روش عضلانی دریافت کردند و گروه سوم(G) نیز در روز ۱۲ بعد از تلقیح مقدار ۵ میلی لیتر GnRH به روش عضلانی دریافت کردند. از تمامی میش های گروه شاهد و تیمارها دو روز بعد از تزریق GnRH، ۵ میلی لیتر خون بوسیله لوله ونوجکت (بدون ماده ضد انعقاد) گرفته شد و سپس با استفاده از سانتریفیوژ سرم خون جدا شده و تا زمان آزمایش در دمای ۲۰- درجه فریز و نگهداری شد. متابولیت های گلوکز، فسفر، اوره، توتال پروتئین و پروژسترون خون اندازه گیری گردید. داده های مربوط به زایش ثبت شد و نرخ باروری، دوقلوزایی و تزاید گله محاسبه شدند. داده ها با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS برای تجزیه متغیرهای وابسته نظیر متابولیت های خون و هورمون پروژسترون استفاده شد و برای آنالیز متغیرهای گسسته نظیر باروری از رویه FREQ نرم افزار SAS و آزمون Chi- square استفاده شد. استفاده از GnRH اثر کاملا معنی داری($P<0/01$) بر میزان پروژسترون نشان داد. میزان باروری در گروه شاهد ۳۶/۶۶ درصد، زیر گروه اول گروه دوم(D) ۲۷ درصد، زیر گروه دوم گروه دوم(E) ۴۵ درصد، زیر گروه سوم گروه دوم(F) ۴۶/۲ درصد و در گروه سوم ۷۴/۳۵ درصد بود که تفاوت معنی داری($P<0/01$) در میزان باروری بین گروه سوم با گروه شاهد و گروه دوم نشان داد. اختلاف بسیار معنی داری($P<0/001$) در بازگشت به فحلی بین گروه شاهد و گروه سوم مشاهده شد ولی بین گروه شاهد و زیر گروه های گروه دوم اخلاف معنی داری در بازگشت به فحلی مشاهده نشد($P>0/05$). اختلاف معنی داری($P<0/01$) در تعداد زایش بین گروه سوم با بقیه گروه ها مشاهده شد. بیشترین درصد باروری، نرخ بره زایی و تزاید گله به گروه سوم تعلق داشت.

فهرست مطالب

مقدمه.....۱

فصل اول: بررسی منابع

۱-۱- هورمون های تخمدان..... ۴
۱-۱-۱- استروژن ها..... ۴
۱-۱-۲- پروژسترون..... ۶
۱-۱-۳- اینهیبین..... ۷
۱-۲- چرخه تخمدان ۷
۱-۲-۱- تخمکریزی ۸
۱-۲-۲- لوتئینه شدن ۹
۱-۳- پس روی جسم زرد- نقش رحم..... ۱۲
۱-۳-۱- دلایل اصلی مبنی تر نقش $PGF_2\alpha$ به عنوان ترکیب لوتئولیتیک..... ۱۳
۱-۴- الگوی فرضی برای کنترل چرخه فحلی..... ۱۳
۱-۵- پروژسترون و تاثیرات آنتی لوتئولیتیک آن بر آبستنی ۱۴
۱-۶- هورمون آزاد کننده گنادوتروپین(GnRH)..... ۱۵
۱-۷- اثر فصل بر فعالیت جنسی..... ۱۷
۱-۸- بلوغ جنسی..... ۱۸
۱-۹- سیکل جنسی ۱۸
۱-۱۰- کنترل فحلی و تعیین زمان مناسب برای تلقیح میش..... ۲۱
۱-۱۰-۱- استفاده از CIDR برای همزمان سازی فحلی در میش ۲۱
۱-۱۱- تاثیر عوامل درونی و بیرونی بر بازدهی تولید مثل ۲۲
۱-۱۲- معیارهای بازدهی تولید مثل..... ۲۲
۱-۱۳- فاکتورهایی که نرخ اوولاسیون را تحت تاثیر قرار می دهند ۲۳
۱-۱۳-۱- تنوع ژنتیکی ۲۳

۱-۱۳-۲- تغذیه ۲۴
۱-۱۳-۳- رابطه بین تعادل انرژی و تولید مثل ۲۵
۱-۱۳-۴- اثر وضعیت بدنی بر نرخ اوولاسیون ۲۵
۱-۱۴- استفاده از هورمون ها برای کنترل تولید مثل دام ۲۶
۱-۱۴-۱- استفاده از GnRH برای درمان دام ها ۲۶
۱-۱۴-۲- استفاده از GnRH برای مدیریت تولید مثل ۲۷
۱-۱۴-۳- مکانیسم و فاکتورهای GnRH که باروری را متاثر می کند ۲۸
۱-۱۴-۴- استفاده از GnRH در روز ۱۲ بعد از تلقیح ۳۴

فصل دوم: مواد و روش ها

۲-۱- موقعیت ایستگاه اصلاح نژاد گوسفند ماکوئی ۳۹
۲-۲- دام های تحت آزمایش ۳۹
۲-۳- نمونه برداری ۴۲
۲-۴- فاکتورها و صفات مورد بررسی ۴۲
۲-۴-۱- اندازه گیری متابولیت های خونی ۴۲
۲-۴-۲- اندازه گیری میزان پروژسترون سرم خون ۴۲
۳-۴-۳- اساس روش ۴۳
۳-۴-۴- روش آزمایش ۴۳
۲-۵- تجزیه آماری ۴۴

۲-۵-۱- آماده سازی داده ها ۴۴

۲-۵-۲- تجزیه عوامل موثر بر غلظت متابولیت های اندازه گیری شده ۴۴

۲-۵-۳- تجزیه عوامل موثر بر باروری ۴۵

فصل سوم: نتایج و بحث

۳-۱- تجزیه عوامل موثر بر روی غلظت هورمون و متابولیت های خونی..... ۵۳

۳-۱-۱- غلظت پروژسترون سرم خون ۵۳

۳-۱-۲- غلظت گلوکز سرم خون ۵۶

۳-۱-۳- غلظت فسفر سرم خون ۵۸

۳-۱-۴- غلظت نیتروژن اوره ای سرم خون ۵۹

۳-۱-۵- غلظت توتال پروتئین سرم خون ۶۰

۳-۱-۶- غلظت توتال پروتئین سرم خون با توجه به سن ۶۱

۳-۱-۷- مقایسه میانگین حداقل مربعات گلوکز سرم خون با توجه به سن ۶۲

۳-۲- نتایج اثر هورمون GnRH روی شاخص های تولید مثلی ۶۴

۳-۳- نتایج اثر استفاده از هورمون GnRH در جلوگیری از بازگشت به فحلی ۶۵

نتیجه گیری ۶۸

پیشنهادات ۶۹

منابع ۷۰

چکیده انگلیسی ۷۹

فهرست جدول ها

جدول ۳-۱- مقایسه اثر تیمار بر باروری میش ها ۴۶

جدول ۳-۲- تعداد میش بارور شده و تعداد زایش و تلفات در فحلی اول تا سوم ۴۷

جدول ۳-۳- آمار توصیفی ۵۰

جدول ۳-۴- میزان متابولیت ها و هورمون پروژسترون خون در دام های آبستن شده در فحلی اول.....۵۰

جدول ۳-۵- میزان متابولیت ها و هورمون پروژسترون خون در دام های بارور نشده در فحلی اول.....۵۱

جدول ۳-۶- تجزیه عوامل موثر بر روی غلظت هورمون و متابولیت های خونی تحت تاثیر تزریق GnRH.....۵۳

جدول ۳-۷- نتایج بدست آمده اثر تیمار روی شاخص های تولید مثلی میش ماکوئی در فحلی اول.....۶۴

جدول ۳-۸- آمار مربوط به تعداد تکرر فحلی در بین تیمارها.....۶۵

فهرست شکل ها

شکل ۱-۱-گامه های گوناگون دینامیک فولیکولی در تخمدان یک گونه تک قلوزا مانند گاو یا اسب ۸

شکل۱-۲- سنتز استروئید توسط سلولهای تخمدان ۱۰

شکل ۱-۳- تشکیل جسم زرد از یک فولیکول ۱۱

۱-۴- الگوی فرضی برای کنترل چرخه‌ی فحلی ۱۴

۱-۵- ساختمان تشکیل دهنده GnRH ۱۶

فهرست نمودارها

نمودار ۳-۱ – مقایسه میانگین مقادیر پروژسترون سرم خون ۵۴

نمودار ۳-۲- مقایسه میانگین مقادیر گلوکز سرم خون ۵۷

نمودار ۳-۳ – مقایسه میانگین مقادیر فسفر سرم خون ۵۹

نمودار ۳-۴- مقایسه میانگین مقادیر ازت اوره ای سرم خون ۶۰

نمودار۳-۵- مقایسه میانگین مقادیر توتال پروتئین سرم خون ۶۱

نمودار ۳-۶- مقایسه میانگین حداقل مربعات توتال پروتئین با توجه به سن.....۶۲

نمودار۳-۷- مقایسه میانگین حداقل مربعات غلظت گلوکز خون با توجه به سن ۶۳

مقدمه

آغاز فعالیت جنسی در بره میش ها را اصطلاحا بلوغ جنسی می گویند. بلوغ جنسی بسته به نژاد معمولا در فاصله ۶ تا ۱۰ ماهگی روی می دهد. فرآیند بلوغ از طریق غدد عصبی ترشحی و بسیار پیچیده انجام می گیرد. بلوغ تحت تاثیر مجموعه ای از عوامل مانند ژن ، وضعیت جسمانی، سن(۶ تا ۱۰ ماهگی) و فصل سال که اواخر تابستان و اوایل پاییز که روزها کوتاهتر می شوند شروع می شود قرار می گیرد. بلوغ جنسی با اولاسیون آغاز می شود و در غالب میش های جوان معمولا تغییراتی در رفتار حیوان مشاهده نمی گردد. در پی بلوغ ، چرخه ی فحلی به وجود می آید (عزت پور و همکاران ، ۱۳۸۱). تولید مثل و باروری یکی از صفات مهم اقتصادی در گله داری است و میزان آن با درآمد گله داران رابطه مستقیم دارد. از آنجایی که تشخیص فحلی در میش بدون حضور قوچ در گله کار نسبتا مشکلی است، برای غلبه بر این مشکل از روش همزمان سازی فحلی استفاده خواهد شد که با استفاده از هورمون و بدون حضور قوچ، می توان زمان دقیق فحلی را در میش تشخیص داد. چندین روش برای همزمان سازی فحلی در میش وجود دارد که استفاده از سیدر یکی از این روش هاست. سیدر یک جسم سیلیکونی سخت آغشته به پروژسترون است که در داخل واژن قرار می گیرد و به مدت ۱۲ تا ۱۴ روز در واژن باقی می ماند و با آزاد کردن پروژسترون مانع بروز فحلی شده و حدود ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از خارج کردن سیدر میش علائم فحلی را نشان می دهد. چندین روش جهت بهبود تولید مثل میش ها و افزایش نسبت میش های چند تخمک گذاری کرده و نهایتا افزایش نرخ بره زایی وجود دارد که از آن جمله می توان به استفاده از درمان هورمونی اشاره نمود. تزریق GnRH یا آنالوگ آن، سرژ LH و FSH را تشویق کرده و فاصله بین استروس تا سرژ LH را کاهش می دهد و نرخ آبستنی را با بهبود پاسخ آندوکرینی افزایش می دهد. گزارشاتی وجود دارد که نشان می دهد، استفاده از آگونیست های GnRH در روز ۱۲ بعد از تلقیح باعث بقای جنین و بهبود رشد جنین و عملکرد تولید مثلی در گله و افزایش نرخ آبستنی و بره زایی می شود. تولید مثل میش به صورت پلی استروس فصلی است و با کوتاه شدن روزها در اواخر تابستان و اوایل پاییز که طول مدت روشنایی

روز رو به کاهش می گذارد فعالیت تولید مثلی خود را آغاز می کند که در نیمکره شمالی و جنوبی به این ترتیب می باشد ولی در مناطق استوایی در تمام طول سال دارای فعالیت تولید مثلی است. طول هر چرخه فحلی به طور متوسط ۱۷ روز می باشد(روسا و همکاران،۲۰۰۳) مقارن با شروع فحلی، مخاط واژن پرخون و متورم می شود و مایع چسبناکی از گردن رحم خارج می شود. طول مدت فحلی در میش ۲۴ تا ۴۸ ساعت است که با حضور قوچ در گله، این مدت کوتاه تر می شود (سعادت نوری، ۱۳۸۰). از آن جا که فحل یابی در میش بدون حضور قوچ در گله کار نسبتا دشواری است روش هایی هورمونی وجود دارد که در آن بدون نیاز به حضور قوچ می توان باعث بروز فحلی در میش شد. تخمک گذاری معمولا در اواخر دوره فحلی اتفاق می افتد و این احتمال نیز وجود دارد که چند ساعت بعد از فحلی، تخمک گذاری انجام گیرد. روش های هورمونی دیگری نیز وجود دارد که جهت بالا بردن میزان باروری و نرخ بره زایی و کاهش مرگ و میر جنین در میش به کار می رود. گنادوتروپین ها مهمترین نوع این هورمون ها هستند. از آنجا که مرگ و میر جنین در میش در اوایل آبستنی و در طول ۳ هفته اول آبستنی اتفاق می افتد و حدود ۳۰ تا ۴۰٪ مرگ و میرها را به خود اختصاص می دهد و از این مقدار نیز ۷۰ تا ۸۰٪ در روزهای ۸ تا ۱۶ اتفاق می افتد، بنابراین با استفاده از گنادوتروپین ها در روزهای ۱۰ تا ۱۲ آبستنی، می توان از مرگ جنین و جذب آن جلوگیری کرد و از این طریق میزان برگشت به فحلی کاهش می یابد و از تحمیل هزینه های اضافی و بروز بیماری های مقاربتی جلوگیری می گردد. اگر برنامه همزمان سازی فحلی، به خوبی انجام گیرد، می توان از تلقیح مصنوعی نیز استفاده کرد و این روش در حالتی که قوچ انتخاب شده از لحاظ صفات ژنتیکی، ممتاز باشد، می تواند در روش های اصلاح نژادی مورد استفاده قرار گیرد. لازم به ذکر است که میزان باروری حاصل از تلقیح مصنوعی در میش پایین است. در این تحقیق تلاش خواهد شد تا با روش های هورمونی و همزمان سازی فحلی، تعداد میش های بارور در اولین فحلی را بالا برده و تعداد میش های باقی مانده برای فحلی سوم به حداقل برسد.

اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱) افزایش تعداد میش های آبستن با اولین تلقیح مصنوعی و جلوگیری از تکرر فحلی در میش ها

۲) افزایش تعداد بره های متولد شده

تولید مثل در میش به صورت پلی استروس فصلی انجام می گیرد و با تغییر طول مدت روشنایی فحل می شود که این زمان روزهای اواخر تابستان و اوایل پاییز می باشد که روزها کوتاه می شوند. مدت فحلی در میش ۲۴ تا ۳۲ ساعت و در بز ۲۴ تا ۴۸ ساعت می باشد و با توجه به شکم زایش، سن، فصل و حضور قوچ در گله می تواند تغییراتی داشته باشد. طول دوره فحلی در میش ۱۴ تا ۱۹ روز است که به طور متوسط ۱۷ روز در نظر گرفته می شود. شروع سیکل فحلی با مرحله استروس(فحلی) شروع می شود که در این مرحله جسم زرد از بین رفته، فولیکول به مرحله تخمک گذاری رسیده و دام پذیرنده دام نر است و به طور متوسط ۲ روز طول می کشد و از نیمه دوم این مرحله تا نزدیک به اواخر این مرحله تخمک گذاری انجام می شود. در مرحله مت استروس، فولیکول تخمک گذاری کرده و جسم زرد در حال شکل گیری است و پذیرش جنسی به پایان رسیده است. در مرحله دی استروس جسم زرد بالغ شده است و در انتهای این مرحله پروستاگلاندین ها باعث تحلیل جسم زرد می شوند و فولیکول شروع به رشد می کند و طول این فاز به طور متوسط ۱۴ تا ۱۵ روز است و با اتمام فصل تولید مثل دام از مرحله دی استروس وارد آنستروس می شود. در فاز پرو استروس اجازه جفت گیری داده نمی شود(ضمیری، ۱۳۸۵).

۱-۱- هورمون های تخمدان

مهمترین هورمون های استروئیدی که بوسیله ی تخمدان تولید می شوند استروژن ها و پروژسترون می باشد. این استروئید ها از کلسترول تولید می شوند و کلسترول مورد نیاز یا از خون به سلول می رسد و یا بوسیله ی سلول از استات تولید می شود.

۱-۱-۱- استروژن ها

از نظر بیولوژیکی مهمترین هورمون استروژنی، هورمون استرادیول ۱۷ بتا است. دیگر هورمون های استروژنی یعنی استریول و استرون را می توان متابولیت استرادیول نامید. با توجه به نتایج آزمایش های انجام

شده در دیگر گونه ها، بویژه گوسفند و موش صحرایی، روشن شده که لایه های تیکای درونی و گرانولوزای فولیکول در سنتز استروژن مشارکت دارند. در سلول های تیکای درونی کلسترول تحت تأثیر LH[1] و FSH[2] به تستسترون تبدیل می شود. تستسترون در سلول های گرانولوزا تحت تأثیر آنزیم آروماتاز به استرادیول تبدیل می شود که هورمون اخیر وارد مایع فولیکولی و سیاهرگ تخمدان می شود. هورمون های FSH و LH پس از ترکیب با رسپتورهایی که در غشای سلول های فولیکول وجود دارند به کمک سیستم آدنیلات سیکلاز یا cAMP، اثر خود را می گذارند. نتیجه نهایی تولید آنزیمهایی است که باعث تحریک سنتز استروئیدها می شوند(تاپونن ۲۰۰۳).

غلظت پلاسمایی این هورمون در بیشترین بخش چرخه فحلی پایین است. اما برای ۴ روز پیش از فحلی افزایش یافته و در روز فحلی و یا یک روز پیش از آن به پیک می رسد. این پیک ترشحی معمولاً پیش و یا همزمان با سرژ LH روی می دهد که پیش از تخمک ریزی ترشح می شود. افزایش غلظت استرادیول همگام با افزایش رشد فولیکول برگزیده برای تخمک ریزی است که احتمالاً منبع بیشتر استروژنی است که موجب بروز نشانه های فحلی می شود. غلظت زیاد استرادیول در فاز فولیکولی با فیدبک مثبت، سبب سرژ ترشحی گنادوتروپین ها می شود. این مکانیسم هم از راه فرکانس ترشحی GnRH[3] و هم با افزایش حساسیت هیپوفیز پیشین نسبت به GnRH سبب آزاد شدن LH و FSH خواهد شد. از سویی مقادیر اندک استرادیول که توسط فولیکول های در حال رشد در گامه فعالیت جسم زرد ترشح می شود، به طور سینرژیسم همراه با پروژسترون بر ترشح LH اثر فیدبک منفی می گذارد(کسلر و همکاران، ۱۹۷۷).

پژوهش ها نشان داده است که بین هر پالس LH از غده هیپوفیز و هر پالس استرادیول ۱۷ بتا، همبستگی وجود دارد. این بیانگر آن است که LH باعث تحریک ترشح استرادیول بوسیله فولیکول در حال رشد می شود.

[1] Luteinizing hormone
[2] Follicle Stimulating Hormone
[3] Gonadotrophin Releasing Hormone

فولیکول های آنتروم دار همواره در طول چرخه فحلی رشد کرده و پس روی می کنند. با توجه به نسبت غلظت استرادیول به پروژسترون یا به آندروژن در مایع فولیکولی، فولیکول های تخمدان به غیر آترتیک و آترتیک طبقه بندی شده اند. فولیکول های آترتیک از نظر تولید استروژن غیر فعال اند در صورتی که فولیکول های غیر آترتیک از این نظر فعال هستند. هنگام پس روی جسم زرد، در فولیکول های فعال(غیر آترتیک)، اندازه سلول های تیکا و گرانولوزا، غلظت پروژسترون، آندروژن و استرادیول و میل ترکیب LH با این سلول ها همگی افزایش می یابد، اما میل ترکیب FSH با سلول های گرانولوزا کاهش می یابد. فولیکول های غیر فعال، اگرچه اندازه مشابه ای هم داشته باشند، دارای تعداد کمتری سلول های گرانولوزا و غلظت کمتر استرادیول بوده و میل ترکیب گنادوتروپین ها با آنها کاهش یافته است. با توجه به این معیارها می توان فولیکولی را مشخص نمود که قرار است از آن تخمک ریزی صورت گیرد(لوسی و استیونسون، ۱۹۸۶).

۱-۱-۲- پروژسترون

پروژسترون بوسیله سلول های جسم زرد ترشح می شود. غلظت پروژسترون پیش از فحلی و تخمک ریزی بعدی به مقدار پایه می رسد. مقادیر زیاد پروژسترون در گامه فعالیت جسم زرد بر LH، اثر فیدبک منفی می - گذارد. با پس روی جسم زرد که ۳ تا ۴ روز پیش از فحلی آغاز می شود، فرکانس پالس LH زیادتر می شود. کاهش ترشح پروژسترون و افزایش LH موجب افزایش غلظت استرادیول شده که سرانجام سرژ LH ایجاد می شود. ترشح پروژسترون در گامه فعالیت جسم زرد به صورت پالسی انجام می شود که این پالس های ترشحی به پالس های FSH از هیپوفیز پیشین وابسته اند. تولید پروژسترون هم توسط سلول های بزرگ و هم سلول های کوچک در جسم زرد صورت می گیرد، اما به نظر می رسد که تنها سلول های کوچک به LH واکنش نشان می دهند در حالی که سلول های بزرگ به PGE_2[4] حساس هستند(می و همکاران، ۱۹۹۳).

[4] Prostaglandin E_2