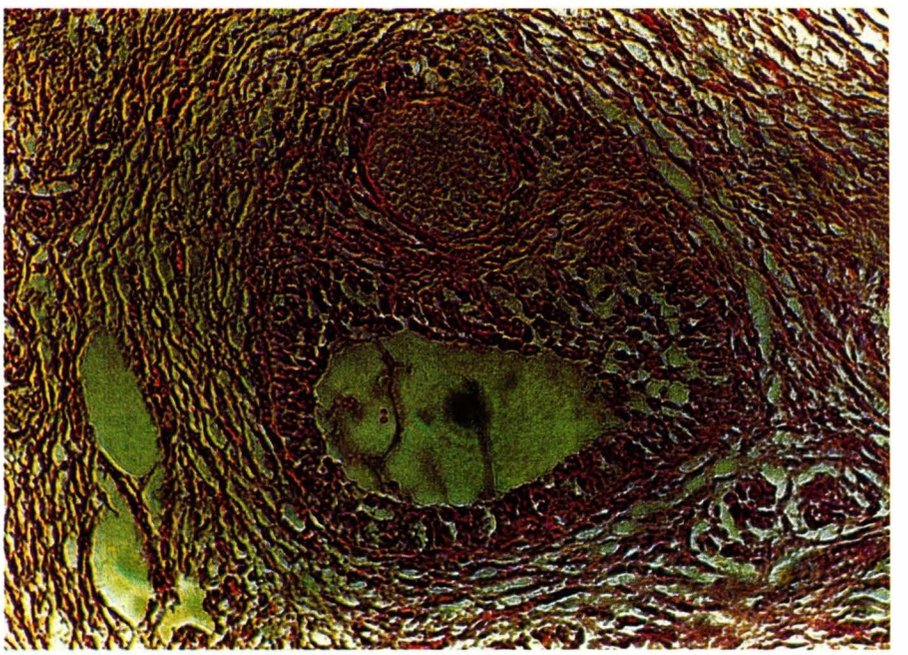
بررسی تغییرات مرفولوژیک تخمدان و فولیکولهای زائد طی مرحله جنینی در گاوهای بومی خوزستان

دکتر شاهرخ نویدپور، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خوزستان



تصویر شماره ۱
برش عرضی تخمدان راست یک جنین ۶ماهه (به طول ۴۵ سانتی‌متر) رنگ‌آمیزی H & E، بزرگنمائی X 20 ، این تصویر یک فولیکول ثانویه دارای اووسیت کاملاً مشخص و سلولهای گرانولوزا و تک داخلی و حفره آنتروم در حال شکل‌گیری را نشان می‌دهد.

مقدمه

تخمدان‌ها اعضا اصلی تناسلی موجودات ماده می‌باشند که در گاو بیضی شکل بوده و دارای طولی در حدود ۴-۳/۵ سانتی‌متر، عرض ۲/۵ سانتی‌متر و ضخامت ۱/۵ سانتی‌متر می‌باشند. وزن تخمدان در گاو حدود ۲۰-۱۵ گرم گزارش شده و تخمدان راست معمولاً بزرگتر از تخمدان چپ بوده و قدرت تخمک‌گذاری زیادتری دارد (۵ و ۲).

فولیکولهای تخمدانی در بافت اطراف تخمدان قرار دارند و تعداد آنها در دو تخمدان یک زن جوان در حدود ۳×۱۰^{۵} و در تخمدان حیوانات در حدود چند صد هزار تا یک میلیون می‌باشد که بسیاری از آنها در طول زندگی تحلیل می‌روند (۳).

به عقیده برخی محققین تغییر شکل تخمدان طی ۳ و یا ۴ مرحله متوالی صورت می‌گیرد که در طول اولین مرحله یعنی هفتهٔ ۸-۴ نمو جنینی، غده جنسی اولیه به وسیله سلولهای جنسی آغازی[۱] پر خواهد شد. در طول مرحله دوم (هفته ۱۸-۸ نمو جنینی) سلولهای جنسی و غیرجنسی به صورت طنابهای تخمک‌ساز[۲] شکل می‌گیرند. و در سومین مرحله که مرحله نهایی است بافت تخمدانی به وسیله قشر اولیه خارجی احاطه خواهد شد (۷).

در جریان رشد تکاملی تخمدان در مرحله رشد جنینی و همچنین بعد از تولد تا بلوغ جنسی تعدادی از اووگونیها، فولیکولهای آغازی و فولیکولهای اولیه دچار آترزی شده و از میان می‌روند. برای مثال در خوک تعداد سلولهای جنسی در غده جنسی تمایز نیافته ۵۰۰۰ عدد است که این تعداد در روز پنجاهم آبستنی به ۱۱×۱۰^{۵} (اووگونی) رسیده و در پایان آبستنی تنها ۵×۱۰^{۵} عدد فولیکول در تخمدان وجود دارد (۶). در انسان تعداد فولیکولهای آغازی در زمان تولد ۲ میلیون عدد است که این تعداد در سن هفت سالگی به ۳×۱۰^{۵} عدد خواهد رسید (۴).

تحقیقات بیشتر نشان می‌دهد که علاوه بر آترزی و از بین رفتن فولیکولها، برخی از اووسیت‌ها از طریق بافت پوششی سطحی تخمدان[۳] (OSE) به داخل فضای پیش تخمدانی[۴] (POS) آزاد می‌شوند (۸). این الگوی مهاجرتی در خرگوش، هامستر و موش گزارش شده است.

فولیکولهای آغازی قبل از تولد هر کدام دارای یک اووسیت اولیه‌اند که توسط یک لایه از سلولهای فولیکولی پهن احاطه شده‌اند. اووسیت در فولیکول آغازی به صورت یک سلول کروی با قطری در حدود ۲۵ میکرومتر می‌باشد که هسته آن بزرگ و تا حدودی خارج از مرکز و دارای یک هستک بزرگ است (۳ و ۱). طی فرآیند رشد، هسته اووسیت بزرگ شده و سلولهای فولیکولی تشکیل یک لایه از سلولهای مکعبی را می‌دهد که در این مرحله به آن فولیکول اولیه یک لایه[۵] می‌گویند. سلولهای فولیکولی طی تقسیم میتوز تکثیر یافته و تشکیل یک بافت پوششی فولیکولی چند لایه یا لایه گرانولوزا را خواهند داد و در این مرحله به آن فولیکول اولیه چند لایه[۶] گویند (۳).

همچنانکه فولیکول رشد می‌کند اندازه و تعداد سلولهای گرانولوزا افزایش یافته و مایع فولیکولی در بین سلولها تجمع خواهد یافت و فضایی در بین سلولهای فولیکولی ایجاد می‌کند که در اثر تجمع این مایع به وجود آمده و آنتروم[7] نامیده می‌شود. به فولیکولی که دارای این اختصاصات باشد اصطلاحاً" فولیکول ثانویه یا فولیکول حفره‌دار[8] گویند. این فولیکول در گاو قبل از حفره‌دار شدن دارای قطری در حدود ۱۲۰ میکرومتر و اووسیتی به قطر حدوداً" ۸۰ میکرومتر می‌باشد و از مشخصه‌های آن لایهٔ گلیکوپروتئینی (زونا پلاسیدا) به‌ضخامت ۳۰۵ میکرومتر را می‌توان بیان کرد (۳ و ۱).

مواد و روش کار

در این کار تحقیقاتی در مجموع ۳۶۳ جنین ماده در سنین مختلف از گاوهای بومی کشتار شده در کشتارگاههای موجود در سطح استان خوزستان جمع‌آوری گردیده و براساس طول بدن[9] (CRL) در سه دسته پنج‌تایی با میانگین طول ۱/۱±۱۲/۵ سانتی‌متر (حدوداً" سه ماهه)، ۱/۶۷±۴۵/۴ سانتی‌متر (حدوداً" ۶ ماهه) و ۲/۱±۸۰ سانتی‌متر (حدوداً" ۹ ماهه) قرار داده شدند. سپس تخمدان راست و چپ جنینهای موجود در سه دسته فوق را بعد از باز کردن محوطهٔ بطنی خارج کرده و از نظر کالبد شناسی و بافت شناسی مورد مطالعه قرار دادند.

طی مطالعات ماکروسکوپیک طول، عرض و ضخامت تخمدانهای فوق اندازه گیری و ثبت گردید و سپس مقاطع طولی به ضخامت تقریبی ۵ میکرومتر تهیه و با استفاده از روش رنگ‌آمیزی H&E رنگ‌آمیزی شدند. باید متذکر شد که بررسیهای میکروسکوپیک بر روی ۵ مقطع سریال از میانی‌ترین برشهای طولی تهیه شده از تخمدانها انجام گرفت. بدین ترتیب که تعداد دو نوع فولیکولهای موجود در مقاطع بافتی به تفکیک سنی شمارش شده و سپس از نظر آماری مطالعه گردیدند. به منظور شمارش فولیکولی، تعداد کل فولیکولهای جنسی موجود در ۵ مقطع بافتی هر یک از نمونه‌های گروههای سنی تحت مطالعه شمارش شده و میانگین آنها به عنوان تعداد فولیکولهای آن نمونه در نظر گرفته شد.

در رابطه با اندازه گیری، ابعاد فولیکولهای تخمدانی در زیر میکروسکوپ با استفاده از لام و لنز مدرج اندازه گیری شده و سپس قطر اووسیت و قطر فولیکولهای موجود در مقاطع تخمدانی به تفکیک مورد مطالعه قرار گرفتند.

نتایج بدست آمده

میانگین و انحراف معیار به دست آمده از اندازه گیری ابعاد و وزن تخمدان در سنین مختلف، اختلاف معنی‌داری را بین دو تخمدان در هر مقطع سنی نشان نمی‌دهد ($P>0/05$). در این رابطه طول، عرض، ضخامت و وزن تخمدان در کمترین مقدار خود به ترتیب ۰/۴۶±۵/۷۲، ۰/۵±۳/۲۸، ۰/۳۱±۱/۶ میلی‌متر و ۰/۰۰۱±۰/۰۲ گرم متعلق به تخمدان جنینهای با طول ۱/۱±۱۲/۵ و بیشترین مقدار آنها به ترتیب ۰/۹±۱۲/۶، ۰/۸±۶/۲، ۰/۴۲±۳/۴ میلی‌متر و ۰/۰۹±۰/۱۶ گرم متعلق به تخمدان جنینهای حدوداً" ۹ ماهه است.

نتایج حاصله از بررسی مقاطع میکروسکوپیک برش طولی تخمدان راست و چپ در جنینهای مورد مطالعه در جداول ۳ و ۲ و ۱ آورده شده است. لازم به تذکر است در مطالعه مقاطع بافتی متعلق به تخمدان راست یک مورد از جنینهای با طول ۴۵

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار طول جنین، ابعاد و تعداد کل فولیکول شمارشی در تخمدان راست و چپ جنین‌های بررسی شده در سنین مختلف.

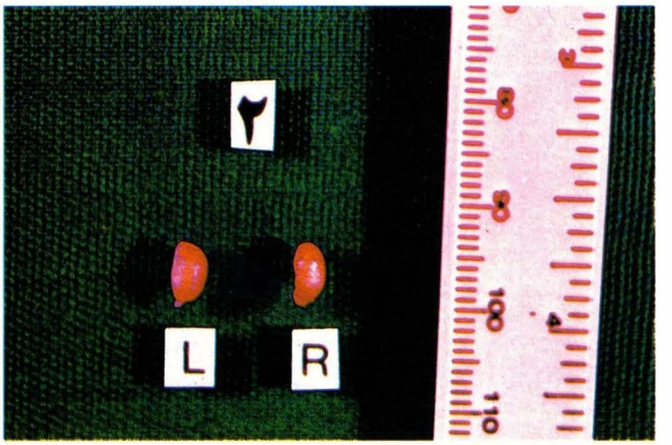
سن تخمینی (ماه)	طول جنین	طول تخمدان (mm)		عرض تخمدان (mm)		ضخامت تخمدان (mm)		وزن تخمدان (gr)		تعداد فولیکولهای شمارشی	
		راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ
۳	۱۲/۵	۵/۷۸	۵/۷۲	۳/۳۲	۳/۲۸	۱/۷	۱/۶	۰/۰۲	۰/۰۲۸	۷۹۰۵	۶۱۵۰
	±۱/۱	±۰/۳	±۰/۴۶	±۰/۵	±۰/۵	±۰/۳	±۰/۳۱	±۰/۰۰۱	±۰/۰۰۳	+۲۷۳۵/۸	۹۵۸/۳
۶	۴۵/۴	۷/۵	۸	۴/۶	۵/۳	۲/۳	۱/۹۴	۰/۰۷		۰/۰۷۶	۷۹۹/۸۷۱۸/۷
	±۱/۶۷	±۱/۶	±۱/۶	±۰/۵	±۱/۵۶	±۰/۲۹	±۰/۲	±۰/۰۰۱	±۰/۰۱	±۸۲/۹۵	±۸۱/۹
۹	۸۰	۱۲/۶	۱۱	۶	۶/۲	۲/۸	۳/۴	۰/۱۶	۰/۱۶	۱۳۶/۴	۲۲۲/۶
	±۲/۱	±۰/۹	±۰/۷	±۱/۲	±۰/۸	±۰/۳۹	±۰/۴۲	±۰/۰۹	±۰/۰۷	±۳۰/۶	±۱۸۱/۲

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار تعداد سلولهای جنسی موجود در مقاطع بافتی مورد مطالعه در سه گروه سنی تحت بررسی.

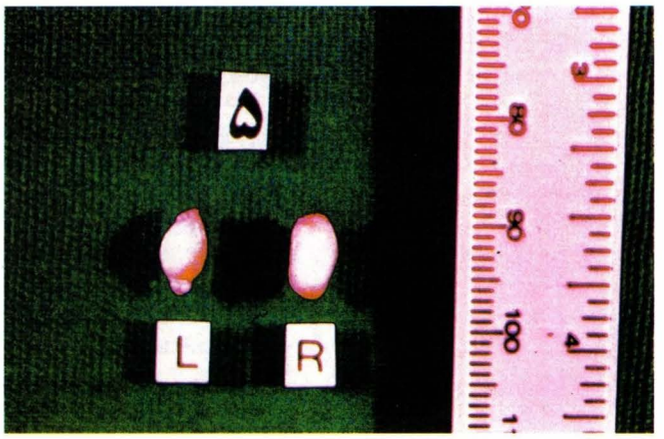
تخمدان راست				تخمدان چپ				تخمینی
اووگونی	فولیکول آغازی	فولیکول اولیه	فولیکول ثانویه	اووگونی	فولیکول آغازی	فولیکول اولیه	فولیکول ثانویه	سن (ماه)
۷۹۰۵				۶۱۵۰	–	–	–	۳
±۲۷۳۵	–	–	–	±۹۵۸/۳				
–	۳۵۵/۲۵	۳۶۲/۸	–	–	۳۵۲/۳	۴۴۷/۰۵	–	۶
	±۱۰۴/۸۶	±۹۵/۳			±۱۲۱/۲۲	±۴۶/۰۷	–	
–	۱۰۸	۲۲/۶	۳/۷۵	–	۱۸۸/۲	۲۷/۴	۳/۲	
	±۱۶/۶	±۱۰	±۱/۷		±۱۷۱/۷	±۱۲/۲۵	±۱/۷۸	

جدول ۳- مقایسه و انحراف معیار قطر فولیکول‌های جنسی در مقاطع سنی مورد مطالعه بر حسب میکرومتر (μ)

سن تخمینی	قطر	فولیکول آغازی		فولیکول اولیه		فولیکول ثانویه		قطر	فولیکول آغازی		فولیکول اولیه		فولیکول ثانویه	
(ماه)	اووگونی	فولیکول	اووسیت	فولیکول	اووسیت	فولیکول	اووسیت	اووگونی	فولیکول	اووسیت	فولیکول	اووسیت	فولیکول	اووسیت
۳	۹/۹۸							۱۰/۲						
	±۰/۹۴	–	–	–	–	–	–	±۰/۵۱	–	–	–	–	–	–
۶	–	۳۶/۴	۲۵/۸	۷۴/۸	۳۶/۰۳				۳۸/۲	۲۴/۸	۷۲/۵	۳۴/۷۵		
		±۳/۶	±۱/۸	±۱۹/۳	±۶/۰۲	–	–	–	±۵/۷	±۲/۲	±۱۲	±۲/۳۶	–	–
۹	–	۳۳/۳۸	۱۹/۱	۴۶/۶	۲۱	۱۴۵/۶	۶۸/۴	–	۳۳/۶۴	۲۰/۵۲	۴۶/۸۵	۲۰/۱	۱۳۶/۸۵	۸۷/۸۳
		±۱/۹۸	±۱/۸۹	±۷/۸	±۰/۷	±۲۶/۳	±۱۱/۹		±۳/۲۱	±۲/۷۲	±۶/۲	±۱/۹۸	±۲۳/۵	±۷/۸



نمودار ۲- تخمدانهای چپ و راست متعلق به یک جنین ۱۳ سانتی‌متری (حدوداً ۳ ماهه)



نمودار ۳- تخمدانهای چپ و راست متعلق به یک جنین ۴۵ سانتی‌متری (حدوداً ۶ ماهه)

سانتی‌متر فولیکول ثانویه‌ای به قطر ۲۶/۵±۱۲۵/۹۵ میکرومتر مشاهده گردید (تصویر شماره یک).

بررسی آماری نتایج فوق نشان می‌دهد که تعداد کل سلولهای جنسی شمارش شده در مقاطع میکروسکوپیک تخمدان راست و چپ جنینهای با طول ۱۲/۵ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری ندارند (P> ۰/۰۵). همچنین به استثنای تعداد فولیکول ثانویه موجود در تخمدان راست و چپ جنینهای با طول ۴۵ سانتی‌متر که یک اختلاف معنی‌دار (P<۰/۰۵) را نشان می‌دهند در بقیه موارد اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. به طور کلی میانگین و انحراف معیار تعداد کل فولیکولهای شمارش شده نشان می‌دهد سلولهای جنسی و فولیکولهای موجود در تخمدان چپ و یکی از مقاطع سنی به طور غیر معنی‌داری (P> ۰/۰۵)، بیشتر از تخمدان طرف راست است.

بحث

به طور کلی در این تحقیق، پارامترهای مختلفی مورد بررسی قرار گرفتند و در برخی موارد نتایج قابل توجهی به دست آمده که به دلیل محدود بودن کارهای انجام شده در این رابطه و در دست نبودن مدارک و گزارشات مستند علمی در برخی موارد، بحث و نتیجه گیری پیرامون بعضی نتایج به دست آمده در قالب یک فرضیه اولیه بیان می‌گردد.

ابعاد و وزن تخمدان

نتایج به دست آمده از مطالعات مورفومتریک انجام شده بر روی تخمدان (راست و چپ) مقاطع سنی مختلف در بیشتر پارامترهای اندازه گیری شده، بین تخمدانهای دو طرف از نظر آماری اختلاف شایان توجه و معنی‌داری (P<۰/۰۵) را نشان می‌دهد.

اطلاعات موجود از بررسیهای انجام گرفته بر روی تخمدان گاو در سن بلوغ جنسی نشان می‌دهد که تخمدان راست معمولاً کمی بزرگتر و فعالتر از تخمدان چپ بوده و قدرت تخمک‌گذاری زیادتری دارد. مقایسه نتایج منعکس شده در جدول شماره یک نشان می‌دهد که در مقطع سنی ۳ ماهه تخمدان راست از نظر طول، عرض و ضخامت بزرگتر از تخمدان چپ است در صورتی که در مقاطع سنی ۶ ماهه و ۹ ماهه (به استثنای طول تخمدان در جنینهای ۹ ماهه و عرض آن در جنینهای ۶ ماهه)، نتایج عکس مقطع سنی ۳ ماهه است. بدین معنا که ابعاد پارامترهای فوق در تخمدان چپ بزرگتر از تخمدان راست می‌باشد. البته اضافه می‌شود که اختلاف موجود میان پارامترهای ذکر شده بین تخمدان راست و چپ هر یک از مقاطع سنی به غیر از عرض تخمدان راست و چپ در مقطع سنی ۹ ماهه از نظر آماری و با P< ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند.

بررسی فولیکولی تخمدان

در جریان رشد تکاملی تخمدان ابعاد فولیکولهای جنسی (قطر فولیکول و اووسیت) بزرگتر شده در صورتی که تعداد فولیکولهای موجود در تخمدان یک سیر قهقرایی را طی می‌کند (۳) و طی دوران جنینی، تعداد فولیکول موجود در تخمدان از حداکثر تعداد خود در جنین با طول ۳۵-۳۲ سانتی‌متر (گاو)، به کمترین مقدار آن در هنگام تولد کاهش می‌یابد (۲).

با توجه به نتایج مندرج در جداول شماره دو و سه، نتیجه گرفته شد که بر خلاف افزایش معنی‌دار (P< ۰/۰۵) ابعاد فولیکولی (قطر فولیکول و اووسیت)، مقدار فولیکولهای جنسی به صورت معنی‌داری (P<۰/۰۵) با افزایش سن جنین، کاهش می‌یابد.

به طور کلی در جریان رشد تکاملی تخمدان، سلولهای جنسی آغازی با قطر حدود ۲۰-۱۲ میکرومتر در پایان مرحله رشد تخمدان، به فولیکولهای ثانویه تبدیل می‌شوند. که این فولیکولها در گاو درست قبل از حفره‌دار شدن، دارای قطری در حدود ۱۲۰ میکرومتر و اووسیتی به قطر ۸۰ میکرومتر می‌باشند (۳ و ۱). البته در جریان این تغییر و تحول ابتدا سلولهای جنسی آغازی به فولیکولهای آغازی با ساختمانی شامل یک اووسیت اولیه به قطر ۲۵ میکرومتر که به وسیله یک لایه از سلولهای فولیکولی پهن احاطه شده است، تبدیل می‌شوند (۳ و ۱) و در مرحله بعد فولیکول اولیه که در مرحله پایانی رشد دارای اووسیتی به قطر ۸۰ میکرومتر است، به وجود خواهد آمد (۳).

میانگین و انحراف معیار به دست آمده از اندازه گیری فولیکولهای آغازی موجود در مقطع سنی ۹ ماهه ۰/۱۸±۳۳/۵۱ و اووسیتی به قطر ۱±۱۹/۸ میکرومتر می‌باشد.

Dvorak و Tesarik در سال ۱۹۸۰، قطر فولیکول آغازی را در انسان ۷۵-۵۰ و قطر اووسیت آن را ۷۰-۵۰ میکرومتر گزارش کردند. Petter و همکارانش در سال ۱۹۷۸ گزارش کردند که قطر فولیکول آغازی کمتر از ۵۰ میکرومتر بوده و قطر اووسیت آن در حدود ۲۵ میکرومتر می‌باشد (۷).

در مطالعاتی که اخیراً بر روی نوزاد تازه متولد شده انسان، توسط Vizzotto و همکارانش (۱۹۹۱) انجام گرفت، قطر فولیکول آغازی و اووسیت آن به ترتیب ۱۳±۴۵/۵ و ۱۱±۳۵/۲ میکرومتر گزارش گردید (۷).

در رابطه با فولیکول اولیه، مقایسه قطر و فولیکول و اووسیت آن در مقاطع سنی ۶ ماهه، ۹ ماهه اختلاف معنی‌داری (P<۰/۰۵) را نشان می‌دهد، به طوری که میانگین قطر فولیکول و اووسیت آن به ترتیب در مقطع سنی ۶ ماهه ۱/۶±۷۳/۶۷ و ۰/۹±۳۵/۴میکرون ودر مقطع سنی ۹ماهه۰/۱۷±۴۶/۷۲و۰/۷±۲۰/۵ میکرون می‌باشد.

میانگین و انحراف معیار قطر فولیکول و اووسیت فولیکولهای ثانویه در جنینهای ۹ ماهه در این تحقیق به ترتیب ۵/۷۶±۱۴۱/۲، ۱۳/۷±۷۸/۱ میکرومتر به دست آمده که با ابعاد فولیکول ثانویه در گاو بالغ تا حدودی مشابهت دارد.

لازم به تذکر است که ابعاد این فولیکول در جنین ۹ ماهه انسان ۱۱±۷۶/۱ میکرومتر (فولیکول) و ۱۵±۴۶/۹ میکرومتر (اووسیت) گزارش شده است (۷).

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقای دکتر هدایت‌اله رشیدی استادیار بخش آناتومی دانشکده دامپزشکی اهواز که در بررسیهای ماکروسکوپیک و تشخیص نمونه‌های جمع‌آوری شده همکاری شایان توجهی داشتند و همچنین از آقایان دکتر نعیم آلبوغبیش و دکتر راویندرنات شرما به پاس رهنمودهای جامعشان پیرامون مطالعه میکروسکوپیک نمونه‌های تهیه شده، سپاسگزاری می‌شود.

به علاوه از کمکهای قابل توجه خانم یوسف مصبوغ کارشناس بخش پاتولوژی دانشکده دامپزشکی اهواز در امر تهیه مقاطع بافتی و آقای علیرضا روغنی‌زاده در امر آماده‌سازی و تهیه این مقاله صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

پاورقی

1. Primordial germ cells
2. Ovigerus cords
3. Ovarian surface epithelium
4. Pre ovarian space
5. Unilaminar primary follicle
6. Multilaminar primary follicle
7. Antrum
8. Vesicular follicle
9. Crown rump length
10. Hematoxylin & Eosin

منابع مورد استفاده

1. Dellman, H.D. and Brown, E.M., 1981, Text book of veterinary histology, second edition, 309-355
2. Fukuda.T., 1976, Ultra structure of primordial germ cell in human embryo. Vichows Archs. B cell. pothol 20: 85-89.
3. Junqueria, L.G. Jose corneiro, John A. Long, 1986, Basic histology, fifth edition, 484-484.
4. Kistner. R.W., 1988, Gynecology (principle and practice). 3th edition, 325-34.
5. Leeson, T.S. and Leeson, C.R. Porparo. 1988, Textbook of histhology, 599-534.
6. Noden. D.M. Alexender de Lahunto. 1985, The embryology of domestic animals developmental mechanisms and malformations chapter 17-18, 19.
7. Vizzotto, Loura Margona, Vigilio F. Ferrario, 1991, Morphometric study of the human neonatal ovary. The Anatomical record, 237: 201-8
8. Wordinger. R, Jacklene sutton, Anne Marie Brunzinkernagel, 1990, Ultrastructure of oocyte migration through the mouse ovarian surface epithelium during neonatal developnent. The Anatomical record, 227: 89-781.

برنامه نوردهی برای جوجه‌های گوشتی

مترجمین: دکتر احمدرضا جباری،عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان تهران
مهندس محمد یگانه‌پرست، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام قم

برنامه نوری ذیل برنامه‌ایست که توسط بسیاری از پرورش دهندگان جوجه گوشتی با موفقیت به کار گرفته شده و ضمن کاهش مرگ و میر جوجه‌ها، بهبود ضریب تبدیل غذایی و تأمین رشد بهتر، سبب کاهش هزینه‌های تولید شده است. این برنامه بویژه در مرغداریهایی که تلفات ناشی از آسیت وجود دارد، مفیدا ست.

این برنامهٔ نوری توسط Claasen از کانادا، برای جوجه‌های گوشتی (ISA) طراحی شده و این تلاشهای اولیه به نتایج عالی و مطلوبی منتج گشته است.

در طی دو سال گذشته این برنامه در مرغداریهای مختلف پیشرفت مطلوبی داشته است و اکنون برای استفاده در سالنهای معمولی و یا سالنهای بدون پنجره تکمیل گردیده است.

نتایج اجرای این برنامه نوری شامل بهبود بازده غذایی، بهبود قدرت زیست، بهبود جزیی رشد، کاهش مرگ و میر قلبی، کاهش تلفات مرحلهٔ پایانی دوره و بهبود اشتها بوده است که به اجتناب از هر کاهش وزنی که ممکن است در اثر اعمال محدودیت کمی مشاهده شود، کمک می‌کند.

این برنامه نوری در هر نوع سالن مرغداری، حتی سالنهایی که از نور طبیعی استفاده می‌کنند، به آسانی قابل اجراء است. از مزایای این برنامه نوری کندی رشد اولیه و متعاقب آن رشد جبرانی (بسیار سریع) می‌باشد. این برنامه نوری باید براساس وزن کشتاری مورد انتظار تطبیق گردد.

۱- رفتار تغذیه‌ای

الگوی تغذیه‌ای باید بر طبق مصرف ساعتی آب که توسط کامپیوتر تنظیم می‌گردد، برقرار شود. در طی این برنامه نسبت خوراک به آب مصرفی به مقدار جزیی، تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

۲- رفتار در روزهای اول

وقتی که برنامهٔ نوری از روز چهارم با شش ساعت تاریکی در روز آغاز شد، میزان مصرف آب در اولین دو ساعت پس از شروع روشنایی، ۴۰ درصد بیشتر از متوسط مصرف آن در شرایط نور دائم (بدون تاریکی) بود. بعد از روز هفتم، در دو تا سه ساعت قبل از شروع تاریکی، یک افزایشی در میزان آب مصرفی مشاهده گردید.

جدول ۱: برنامهٔ نوری جوجه‌های گوشتی با توجه به وزن کشتاری مورد انتظار

بیش از ۲/۱ کیلوگرم		۱/۷ تا ۲/۱ کیلوگرم		کمتر از ۱/۷ کیلوگرم		وزن کشتاری مورد انتظار
تاریکی	روشنایی	تاریکی	روشنایی	تاریکی*	روشنایی*	سن (روز)**
۰	۲۴	۰	۲۴	۰	۲۴	۰-۳
۶	۱۸	۶	۱۸	۶	۱۸	۴-۷
۱۲	۱۲	۱۰	۱۴	۱۰	۱۴	۸-۱۴
۱۰	۱۴	۸	۱۶	۸	۱۶	۱۵-۲۱
۸	۱۶	۶	۱۸	۶	۱۸	۲۲-۲۸
۶	۱۸	۴	۲۰	۲	۲۲	۲۹-۳۵
۴	۲۰	۲	۲۲	۲	۲۲	۳۶-۴۲
۲	۲۲	۲	۲۲			بعد از ۴۳ روزگی

* ارقام بر حسب ساعت

** در مورد جوجه‌های خیلی کوچک، برنامه با یک تا دو روز تأخیر اجراء می‌شود.