

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اراک

دانشکده علوم پایه

کارشناسی ارشد زیست شناسی (گرایش سلولی-تکوینی)

بررسی اثر عصاره چای سبز بر پارامترهای اسپرم در رت‌های تیمار شده با پارانونایل فنول.

پژوهشگر

پریسا عزیزی

استاد راهنما

دکتر ملک سلیمانی مهرنجانی

استاد مشاور

دکتر سید محمد علی شریعت زاده

شهریور ۹۲

بسم الله الرحمن الرحيم

بررسی اثر عصاره چای سبز بر پارامترهای اسپرم در رت‌های تیمار شده با
پارانونایل فنول.

توسط:

پریسا عزیزی

پایان نامه

ارائه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی

لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته زیست شناسی (گرایش سلولی-تکوینی)

از

دانشگاه اراک

اراک-ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی
دکتر ملک سلیمانی مهرنجانی (استاد راهنما).....دانشیار
دکتر سیده محمدعلی شریعت زاده (استاد مشاور).....استاد
دکتر احمد همتا (مدعو داخلی).....استادیار

شهریور ۹۲

بارها... .

در هر مرحله از زندگی لطف و عنایت خود را بر من ارزانی داشتی، راه را بر من هموار ساخته و هدایت نمودی

پروردگارا کامم را به علم حقیقی و مورد رضایت خود مشتاق کن

مبادا عمری ندانم که ندانم

خداوند ما در راه علمی قرار ده که همواره بر خشتیم افزون شود.

اعتراف می‌کنم که نه زبان شکر تو را دارم و نه توان شکر از بندگان تو

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتی

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را تقدیم می کنم به

پدر و مادر و برادران و خواهر عزیزم که عطف و مهربانی شان را حدی نیست

و همسر عزیزم به خاطر تمام خوبی هایش

مشکر و قدردانی

ضمن سپاس به درگاه ایزدیکتابر خود لازم می‌دانم از زحمات بی‌دریغ استاد کرامت‌مندی جناب آقای دکتر سلیمانی که در تمامی مراحل این تحقیق بار اهنمایی‌های ارزنده‌شان دلسوزانه یاری و یاورم بودند و با صبر و حوصله از پیچ‌و‌مغزهای گلی نسبت به اینجانب دریغ نکردند صمیمانه تشکر کنم.

همچنین از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر شریعت زاده که همیشه از محضراتشان درس‌های فراوانی آموخته‌ام و با قبول مشاوره این پایان‌نامه لطف خود را شامل‌حالم نموده‌اند، کمال تشکر و سپاس را دارم.

از استاد کرامت‌مندی جناب آقای دکتر همتا که بار اهنمایی‌های کارساز مراد ارائه بهترین پایان‌نامه کمک کرده و زحمات و داورسی این پایان‌نامه را بر عهده گرفتند، بسیار سپاسگزارم.

از پدر و مادر، برادران و خواهر دلسوز و مهربانم و همسر عزیزم که همیشه به‌همراهم بوده‌اند سپاسگزاری می‌نمایم. در پایان از خانم‌های محمودی، نادری، اسکندری، آقای فرحانی و تمامی دوستانم که در این مدت با حضور گرمشان به‌همراهم بودند کمال تشکر را دارم.

چکیده

بررسی اثر عصاره چای سبز بر پارامترهای اسپرم در رت‌های تیمار شده با پارانونایل فنل.

هدف: هدف این پژوهش، بررسی اثر عصاره چای سبز بر روی پارامترهای اسپرم رت‌های بالغ تیمار شده با پارانونایل فنل بود.

مواد و روش‌ها: ۲۴ رت بالغ نر (215 ± 20 gr) به چهار گروه تقسیم شدند: کنترل، پارانونایل فنل (200 mg/kg/day)، عصاره چای سبز (200 mg/kg/day) و پارانونایل فنل+عصاره چای سبز. تیمار به صورت دهانی به مدت ۵۶ روز انجام گرفت. در پایان دوره تیمار وزن بدن و بیضه راست ثبت و سپس ناحیه دمی اپی‌دیدیم چپ در محیط کشت *Ham's F10* به قطعات کوچکی بریده شد. اسپرم‌های آزاد شده جهت بررسی پارامترهای اسپرم از جمله تعداد، قابلیت حیات، مورفولوژی و تحرک اسپرم مورد استفاده قرار گرفت. بررسی کیفیت کروماتین از طریق رنگ آمیزی هسته به وسیله آکریدین اورانژ و آنیلین بلو انجام شد. داده‌ها با روش آنالیز واریانس یک طرفه، آنالیز و تفاوت میانگین‌ها در حد $p < 0/05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج: وزن بدن و وزن بیضه راست هیچ گونه تغییر معنی‌داری در چهار گروه مورد آزمایش نشان نداد. کاهش معنی‌داری در تعداد، قابلیت حیات، قابلیت تحرک و مورفولوژی طبیعی اسپرم‌ها در رت‌های تیمار شده با پارانونایل فنل در مقایسه با گروه کنترل مشاهده گردید که اکثر این کاهش‌ها در گروه پارانونایل فنل+عصاره چای سبز در مقایسه با گروه پارانونایل فنل بطور معنی‌داری توسط عصاره چای سبز جبران شد. کاربرد عصاره چای سبز به تنهایی توانست قابلیت حیات و قابلیت تحرک اسپرم را در مقایسه با گروه کنترل بطور معنی‌داری افزایش دهد. در این دوره زمانی تیمار و با غلظت بکار رفته پارانونایل فنل نتوانست تغییر معنی‌داری در تمامیت *DNA* و همچنین جایگزینی پروتئین بجای هیستون در مقایسه با گروه کنترل ایجاد نماید.

نتیجه گیری: عصاره چای سبز بعنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی قادر است اثر محافظتی در مقابل اثرات مخرب پارانونایل فنل بر روی برخی از پارامترهای اسپرم رت بالغ اعمال نماید.

واژگان کلیدی: پارانونایل فنل، پارامترهای اسپرم، رت، عصاره چای سبز

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول (مقدمه)
۲.....	۱-۱ تولید مثل جنسی در پستانداران و اهمیت بیضه‌ها
۳.....	۲-۱ دستگاه تولید مثل رت نر
۴.....	۱-۲-۱ بیضه‌ها
۴.....	۲-۲-۱ لوله‌های منی‌ساز
۵.....	۳-۲-۱ اسپرماتوژنز
۶.....	۱-۳-۲-۱ اسپرماتوژنز در رت
۷.....	۴-۲-۱ بلوغ اسپرم در اپیدیدیم
۸.....	۵-۲-۱ کنترل هورمونی اسپرماتوژنز
۹.....	۳-۱ آلاینده‌های زیست محیطی
۱۰.....	۱-۳-۱ معرفی نونایل فنول
۱۱.....	۲-۳-۱ اثرات نونایل فنول
۱۳.....	۴-۱ عصاره چای سبز
۱۳.....	۱-۴-۱ تاریخچه
۱۶.....	۲-۴-۱ ترکیبات چای سبز
۱۷.....	۳-۴-۱ نقش عصاره چای سبز
۱۸.....	۴-۴-۱ اثرات چای سبز بر مارکرهای آنتی‌اکسیدانی و اکسیداتیو استرس
۱۹.....	۵-۱ مروری بر کارهای گذشته
۱۹.....	۱-۵-۱ اثر نونایل فنول بر دستگاه تولید مثلی نر
۲۳.....	۲-۵-۱ نقش عصاره چای سبز در جلوگیری از آسیب‌های ایجاد شده در بیضه توسط آلاینده‌ها
۲۶.....	۶-۱ هدف از مطالعه
	فصل دوم (مواد و روشها)
۲۸.....	۱-۲ حیوانات
۲۸.....	۲-۲ روش تیمار

۳۰	..... طول مدت تیمار	۳-۲
۳۰	..... برداشتن بیضه‌ها	۴-۲
۳۱	..... پارامترهای اسپرمی	۵-۲
۳۱	..... تعداد اسپرم	۶-۲
۳۲	..... قابلیت حیات اسپرم	۷-۲
۳۲	..... قابلیت تحرک اسپرم	۸-۲
۳۳	..... مورفولوژیکی اسپرم	۹-۲
۳۳	..... ماده ژنتیکی اسپرم با استفاده از رنگ آمیزی‌های ویژه هسته	۱۰-۲
۳۳	..... اورانژ (رنگ آمیزی آکریدین اورانژ)	۱-۱۰-۲
۳۴	..... آنیلین بلو (رنگ آمیزی آنیلین بلو)	۲-۱۰-۲
۳۵	..... <i>IUR</i> به روش	۱۱-۲
۳۷	..... فرآیند پاساژ بافتی	۱۲-۲
۳۸	..... پارافینی و تهیه بلوک	۱۳-۲
۳۹	..... مقاطع بافتی	۱۴-۲
۴۰	..... هایدن‌هان‌آزان (رنگ آمیزی مقاطع به روش هایدن‌هان‌آزان)	۱۵-۲
	..... قطر لوله منی‌ساز، قطر لومن و ارتفاع اپیتلیوم زایشی با استفاده از نرم افزار	۱۶-۲
۴۲	..... موتیک	
۴۲	..... آنالیز داده‌ها (روش آماری آنالیز داده‌ها)	۱۷-۲

فصل سوم (نتایج)

۴۵	..... پارامترهای اسپرمی	۱-۳
۴۵	..... اسپرم تحرک	۱-۱-۳
۴۶	..... اسپرم	۲-۱-۳
۴۶	..... اسپرم	۳-۱-۳
۴۷	..... اسپرم	۴-۱-۳
۴۸	..... اسپرم با استفاده از رنگ آمیزی‌های ویژه هسته	۵-۱-۳
۴۸	..... <i>DNA</i> (رنگ آمیزی آکریدین اورانژ)	۱-۵-۱-۳
۴۹	..... اسپرم (رنگ آمیزی آنیلین بلو)	۲-۵-۱-۳

- ۲-۳ تغییرات هیستوپاتولوژیک بیضه..... ۵۰
- ۳-۳ قطر، ارتفاع اپیتلیوم زایشی لوله‌های منی‌ساز و قطر لومن..... ۵۲
- ۴-۳ وزن بدن و بیضه ۵۳

فصل چهارم (بحث و نتیجه گیری)

- ۱-۴ آنالیز پارامترهای اسپرم..... ۵۵
- ۱-۱-۴ قابلیت تحرک اسپرم..... ۵۵
- ۲-۱-۴ تعداد اسپرم..... ۵۶
- ۳-۱-۴ قابلیت حیات..... ۵۹
- ۴-۱-۴ ناهنجاری‌های مورفولوژیکی اسپرم..... ۶۰
- ۲-۴ بررسی ماده ژنتیکی اسپرم با استفاده از رنگ آمیزی‌های ویژه هسته..... ۶۲
- ۱-۲-۴ تغییر در ساختمان دو رشته‌ای *DNA* اسپرم (رنگ‌آمیزی *AO*)..... ۶۲
- ۲-۲-۴ تغییرات هیستون طی فرآیند بلوغ اسپرم (رنگ‌آمیزی *AB*)..... ۶۲
- ۳-۴ قطر لومن، لوله‌های منی‌ساز و ارتفاع اپیتلیوم زایشی..... ۶۳
- ۴-۴ وزن رت ۶۵
- ۵-۴ وزن بیضه..... ۶۷
- ۶-۴ نتیجه‌گیری..... ۶۸
- ۷-۴ پیشنهادات..... ۶۸

فصل پنجم (ضمیمه)

- ۱-۵ عصاره‌های گیاهی..... ۷۰
- ۲-۵ روش‌های عصاره‌گیری از گیاهان دارویی عبارتند از..... ۷۰
- ۱-۲-۵ روش خیساندن یا ماسراسیون..... ۷۰
- ۲-۲-۵ روش کلی پرکولاسیون یا لیکسیویاسیون..... ۷۰
- ۳-۲-۵ روش دای‌جسشن..... ۷۱
- ۴-۲-۵ روش دم کردن..... ۷۱
- ۵-۲-۵ روش جوشاندن..... ۷۱
- ۳-۵ روش عصاره‌گیری و تعیین پلی‌فنول‌های عصاره گیاهی طبق روش فولین - سیوکالتیو..... ۷۱

۴-۵ روش تهیه محلول‌ها و رنگ‌ها در مراحل پاساژ بافتی و رنگ‌آمیزی..... ۷۳

۵-۵ روش تهیه محلول‌ها و رنگ‌آمیزی در رنگ‌آمیزی اسپرم..... ۷۵

فهرست منابع..... ۸۱

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۳: مقایسه میانگین قابلیت تحرک اسپرم در گروه‌های مختلف..... ۴۶
- جدول ۲-۳: مقایسه میانگین پارامترهای اسپرمی (تعداد، قابلیت حیات و مورفولوژی طبیعی اسپرم) در گروه‌های مختلف رت..... ۴۸
- جدول ۳-۳: مقایسه میانگین قطر لوله‌های منی‌ساز، ارتفاع اپیتلیوم زایشی لوله‌های منی‌ساز و قطر لومن در گروه‌های مختلف رت ۵۲
- جدول ۴-۳: مقایسه میانگین وزن بدن و بیضه رت در گروه‌های مختلف..... ۵۳

جدول‌های ضمیمه

- جدول ۱: وزن اولیه و وزن ثانویه و وزن بیضه در گروه‌های مختلف رت..... ۷۷
- جدول ۲: قابلیت تحرک اسپرم در گروه‌های مختلف رت بر حسب درصد..... ۷۸
- جدول ۳: قابلیت حیات، مورفولوژی طبیعی اسپرم و تعداد اسپرم در گروه‌های مختلف رت..... ۷۹
- جدول ۴: قطر توبول و لومن و ارتفاع اپیتلیوم زایشی لوله‌های منی‌ساز در گروه‌های مختلف رت ۸۰

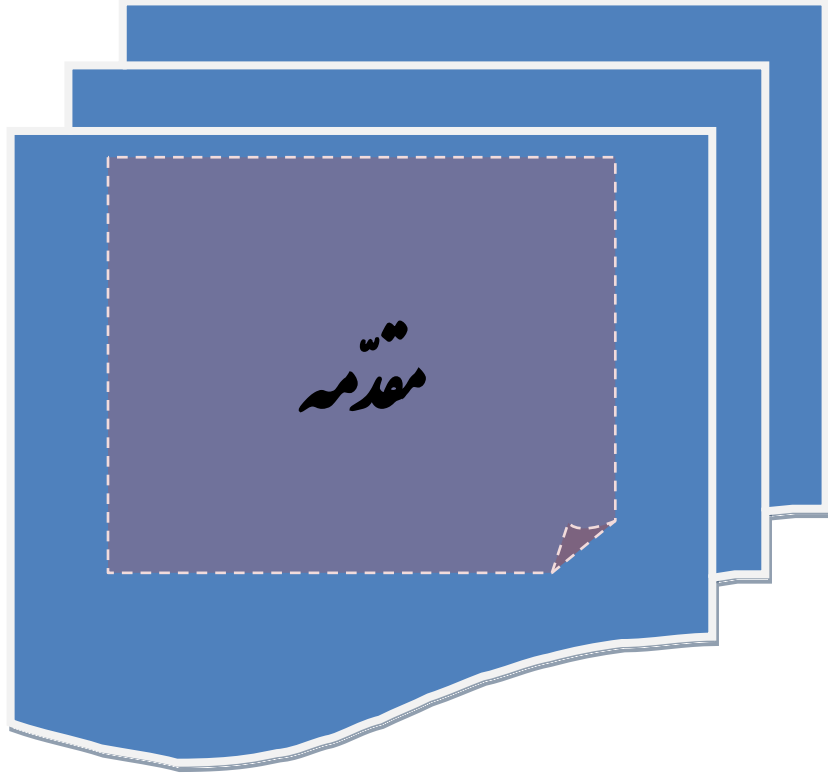
فهرست اشکال

- شکل ۱-۱: سیستم تولید مثلی رت نر..... ۳
- شکل ۲-۱: مراحل اسپرماتوزنز در رت..... ۷
- شکل ۳-۱: اسپرماتوزوئید رت..... ۷
- شکل ۴-۱: شباهت ساختاری *NP* و ۱۷ بتا استرادیول..... ۱۲
- شکل ۵-۱: تفاوت فرآیند تولید چای سبز و سیاه و تاثیر آن بر میزان پلی فنول نهایی..... ۱۶
- شکل ۶-۱: ساختار شیمیایی کاتچین‌های چای سبز..... ۱۷
- شکل ۱-۲: تیمار دهانی رت از طریق گاوآش..... ۲۹
- شکل ۲-۲: ظرف حاوی پارانونایل فنول..... ۲۹
- شکل ۳-۲: تشریح رت و برداشتن بیضه..... ۳۱
- شکل ۴-۲: برش *IUR*..... ۳۶
- شکل ۵-۲: دستگاه پاساژ بافتی مدل *Leica*..... ۳۸
- شکل ۶-۲: دستگاه بلوک گیری..... ۳۹
- شکل ۷-۲: دستگاه برش گیری میکروتوم مدل *Leitz 1512*..... ۴۰
- شکل ۸-۲: ست رنگ آمیزی هایدن هان آزان..... ۴۲
- شکل ۹-۲: میکروسکوپ مدل *Olympus BX41TE* مجهز به دوربین عکس برداری مدل *Olympus (DP12)*..... ۴۳
- شکل ۱-۳: برخی از ناهنجاری‌های مورفولوژیکی اسپرم در گروه تیمار شده با پارانونایل فنول..... ۴۷
- شکل ۲-۳: اسپرم‌های رنگ آمیزی شده با آکریدین اورانژ در گروه تیمار شده با پارانونایل فنول.. ۴۹
- شکل ۳-۳: اسپرم‌های رنگ آمیزی شده با آنیلین-بلو در گروه تیمار شده با پارانونایل فنول..... ۵۰
- شکل ۴-۳: تصاویر میکروسکوپی از بافت بیضه رت‌های بالغ در گروه‌های مختلف..... ۵۱

Glossary of Abbreviations

<i>Terms</i>	<i>Definition</i>
<i>ANOVA</i>	<i>Analysis of variance</i>
<i>bw</i>	<i>Body weight</i>
<i>C°</i>	<i>Centigrad</i>
<i>CAS</i>	<i>Chemical Abstract System</i>
<i>CAT</i>	<i>Catalase</i>
<i>EC</i>	<i>Epicatechin</i>
<i>ECG</i>	<i>Epicatechin-3-gallate</i>
<i>EGC</i>	<i>Epigallocatechin</i>
<i>EGCG</i>	<i>Epigallocatechin-3-gallate</i>
<i>Fas</i>	<i>Type I membrane protein</i>
<i>FSH</i>	<i>Follicle-stimulating hormone</i>
<i>g</i>	<i>Gram</i>
<i>GSH</i>	<i>Glutathione reductase</i>
<i>GST</i>	<i>Glutathione S-transferase</i>
<i>GTE</i>	<i>Green Tea Extract</i>
<i>IUR</i>	<i>Isotropic Uniform Random Sampling</i>
<i>Kg</i>	<i>Kilogram</i>
<i>L</i>	<i>Litter</i>
<i>LDL</i>	<i>Low density lipoprotein</i>

<i>LH</i>	<i>Luteinising hormone</i>
<i>M</i>	<i>Meter</i>
<i>MDA</i>	<i>Malondialdehyde</i>
<i>MDF</i>	<i>Modified davidson's fluid</i>
<i>mg</i>	<i>Milligram</i>
<i>ml</i>	<i>Millilitre</i>
<i>mm</i>	<i>Millimeter</i>
<i>nm</i>	<i>Nanometer</i>
<i>NO_x</i>	<i>Nitric oxide & nitrogen dioxide</i>
<i>NP</i>	<i>Nonylphenol</i>
<i>NPE</i>	<i>Nonylphenolpolyethoxylate</i>
<i>p-NP</i>	<i>Para-Nonylphenol</i>
<i>ppm</i>	<i>Part per million</i>
<i>ROS</i>	<i>Reactive oxygen species</i>
<i>SD</i>	<i>Sprague-Dawley</i>
<i>SOD</i>	<i>Super oxid dismutase</i>
<i>WHO</i>	<i>World Health Organisation</i>
<i>μg</i>	<i>Microgeram</i>
<i>μl</i>	<i>Microlitre</i>



۱-۱ تولید مثل جنسی در پستانداران و اهمیت بیضه‌ها

گامت‌ها و سلول‌های پیش‌ساز آن‌ها جمعاً سلول‌های جنسی نامیده می‌شوند و برای عمل تولید مثل تخصیص داده شده‌اند. دیگر سلول‌های بدن همگی سلول‌های سوماتیک نام دارند. این جداسازی سلول‌های سوماتیک و جنسی اغلب یکی از تمایزهای اولیه‌ای است که در حین تکوین جانور رخ می‌دهد. سلول‌های جنسی سرانجام به گنادها مهاجرت کرده و به گامت تمایز می‌یابند. تکوین گامت‌ها گامتوزنزیس (*gametogenesis*) نامیده می‌شود و معمولاً این فرآیند تا وقتی موجود زنده به طور فیزیکی بالغ نشده کامل نمی‌گردد. پس از بلوغ و در تولید مثل جنسی، گامت‌ها آزاد شده و برای آغاز حیات یک جنین تازه در لقاح شرکت می‌کنند (Gilbert, 2000).

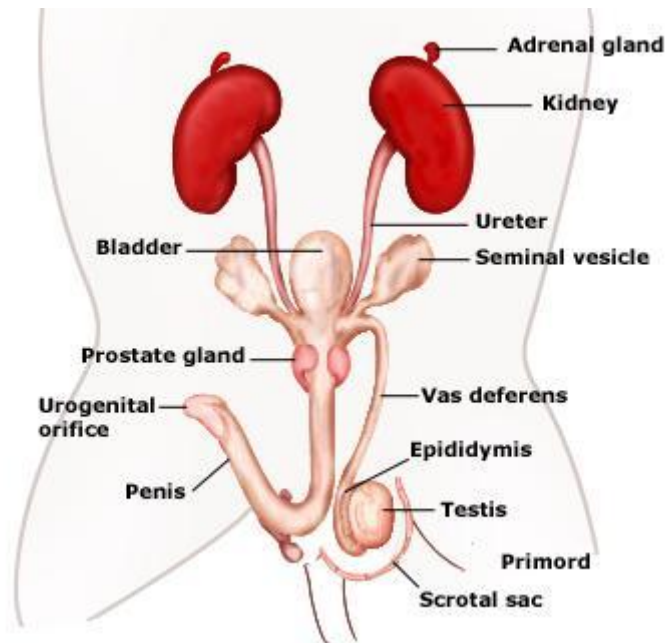
گامت نر اسپرم یا اسپرماتوزوئید نام دارد. نقش نرها در تولید مثل نقش زودگذری است (ماده‌ها اغلب سرمایه‌گذاری بیشتری در ایجاد فرزند انجام می‌دهند ولی به هر حال اسپرم نیمی از ژن‌های لازم برای تولید یک فرد کامل را به همراه می‌آورد تا پس از امتزاج دو گامت هاپلوئید یک تخم دیپلوئید حاصل شود). از نقطه نظر بارداری نرها نه تنها به تولید اسپرم بلکه به تولید مایع سمی (یعنی اجزا مایع *semen* به جز اسپرم‌ها) نیز احتیاج دارند که برای تغذیه اسپرم و کمک به زنده ماندن آن در واژن ضروری است.

در انسان هر انزال معمولی به طور میانگین شامل ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیون اسپرم می‌باشد. شاید این مقدار اسپرم بسیار زیاد به نظر برسد اما تنها حدود ۱۵۰ عدد از آن‌ها به تخمک می‌رسند. آنزیم‌های سر اسپرم برای تخریب زوناپلاسیدا و نفوذ به آن ضروری هستند و بعید است که یک اسپرم به‌تنهایی بتواند این کار را انجام دهد پس کاملاً واضح است که مقادیر بالای اسپرم اهمیت زیادی دارد و برای مقادیر کم، ایجاد بارداری سخت‌تر می‌گردد (Lazaroff, 2004).

با توجه به توضیحات داده شده اهمیت بیضه در تولید تعداد زیاد اسپرم و همچنین اهمیت ضمائم دستگاه تناسلی در کمک به تغذیه و زنده ماندن اسپرم می‌باشد تا عمل لقاح با موفقیت صورت گیرد و در نهایت به بقای نسل موجود زنده بیانجامد.

۲-۱ دستگاه تولید مثل رت نر

اندام‌های مهم تولید مثلی در رت نر بیضه‌ها هستند که در کیسه بیضه (اسکروتوم) واقع شده‌اند. قسمتی از سطح بیضه توسط اپیدیدیم پوشیده شده است. اپیدیدیم، اسپرم‌های تولید شده در بیضه را ذخیره می‌کند و از سه قسمت تشکیل شده است: سر اپیدیدیم (در بالای بیضه واقع شده است)، تنه اپیدیدیم (در یک طرف بیضه امتداد یافته است) و دم اپیدیدیم (در انتهای تحتانی بیضه واقع شده است) (Sowash, 2009).



شکل ۱-۱: سیستم تولید مثلی رت نر (www.tutorvista.com)

۱-۲-۱ بیضه‌ها

بیضه‌ها در پستانداران درون کیسه‌ای به نام اسکروتوم قرار می‌گیرند. اما در سایر مهره‌داران درون سلوم و غالباً در جلو یا کنار کلیه‌ها مستقر می‌باشند. اسکروتوم به دلیل دارا بودن غده مولد عرق فراوان در جداره خود، بیضه‌ها را در حرارت مطلوبی نگاه می‌دارد. علاوه بر این با دارا بودن لایه‌ی ماهیچه‌ای در مواقع سرما و بعضی حالات رفتاری با انقباض خود بیضه‌ها را به طرف بالا می‌کشد. جدار خارجی بیضه در پستانداران از یک لایه‌ی پیوندی به نام تونیکا آلبوژینا درست شده است که استپاله‌های ناقص آن به عمق بافت منشعب می‌گردد و بدین ترتیب هر بیضه به لوب‌های ناقص متعددی تقسیم می‌شود (Byskov et al. 1994).

بیضه دارای دو بخش مورفولوژیکی جداگانه به نام‌های بافت بینابینی و توبول‌های سمینیفراست. درون هر بیضه توبول‌های سمینیفرا مانند کلافی پیچ خورده قرار می‌گیرند که مراحل مختلف اسپرماتوژنز درون آنها صورت می‌گیرد. ما بین توبول‌های سمینیفرا بافت بینابینی بیضه قرار دارد که از سلول‌های لایدیگ و فیبروبلاست‌ها تشکیل شده است. سایر اجزای پیوندی نظیر الیاف کلاژن و الاستیک، ماکروفاژها و انشعابات عروق خونی نیز در بین لوله‌ها وجود دارد (Byskov et al. 1994).

توبول‌های سمینیفرا، اسپرم را می‌سازند و سلول‌های بینابینی، ترشح آندروژن‌های بیضه را بر عهده دارند، بنابراین بیضه‌ها در تولید اسپرم بارور برای تولید مثل و هورمون‌های استروئیدی برای عملکرد جنسی و تولید مثلی ایفای نقش می‌کنند (Sanderson et al. 2006).

۱-۲-۲ لوله‌های منی‌ساز

هر توبول دارای غشای پایه‌ای است که در سطح داخلی آن اپیتلیوم ویژه‌ای تحت عنوان اپیتلیوم زاینده وجود دارد. این اپیتلیوم زاینده دارای دو نوع سلول است:

(۱) سلول‌های پشتیبان یا نگهدارنده یا سلول‌های سرتولی و (۲) دودمان منوی (اسپرماتوژنیک). سلول‌های سرتولی به شکل ستون‌های هرمی شکل بلندی هستند که قاعده آنها بر روی غشای پایه و راس آنها متوجه مرکز توبول‌های سمینیفیر می‌باشد. هسته سلول‌های سرتولی به شکل‌های مختلف دیده می‌شود و بعد از تمایز خود تقسیم سلولی انجام نمی‌دهند. در همه مراحل تمایز، سلول‌های دودمان منوی در ارتباط نزدیک با سلول‌های سرتولی هستند که حفاظت ساختاری و متابولیکی را برای تکامل اسپرم فراهم می‌کنند. (*Austin & Short. 1977*)

از جمله نقش‌های سلول سرتولی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: حفظ محیط مورد نیاز برای تکامل و بلوغ سلول‌های اسپرماتوژنیک از طریق سد خونی-بیضه‌ای، ترشح پروتئین اتصالی آندروژن که غلظت‌های تستوسترون را که در ارتباط نزدیک با تکامل گامت‌هاست تنظیم می‌کند و فاگوسیتوز بقایای سیتوپلاسمی باقی‌مانده از اسپرمیوژن را به عهده دارند (*Grisworld et al. 1998*). سلول‌های دودمان اسپرماتوژنیک قابلیت تقسیم دارند و چهار تا هشت لایه سلولی می‌سازند که عمل آنها تولید سلول‌هایی است که به اسپرم تبدیل خواهند شد (*Junqueira. 2010*).

۱-۲-۳ اسپرماتوژنز

اسپرماتوژنز فرایندی است که طی آن سلول‌های زایای دیپلوئیدی به سلول‌های اسپرم هاپلوئیدی (n کروموزومی) تبدیل می‌شوند. ساخت اسپرم توسط سلول‌های زایای موجود در مجاری منی بر اتفاق می‌افتد و نتیجه‌ای از وقایع پیچیده محیطی و سیگنال‌های تنظیم کننده هورمونی می‌باشد. سلول‌های لایدیگ با تولید تستوسترون فرایند اسپرماتوژنز را کنترل می‌کنند، از طرفی سلول‌های سرتولی موجود در بین مجاری منی بر نیز یک شرایط اختصاصی مناسب برای تکامل سلول‌های زایای نابالغ به اسپرماتوزوای بالغ فراهم می‌کنند. به طور کلی