

مشخصات مورفومتریک بیضه و اپیدیدیم و شاخص های اسپرم اپیدیدیمی در بز بالغ ایرانی (*Caprus hircus*)

• سید کمال الدین حسین زاده ثانی

دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز

• فرید براتی (نویسنده مسئول)

استادیار دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز

• محمود خاکساری مهابادی

دانشیار دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۹۲

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۶۳۳۳۱۶۴۸

Email: fabrtir@yahoo.com

چکیده

هدف مطالعه حاضر بررسی بعضی مورفولوژیک بیضه و اپیدیدیم، و ارتباط آنها با شاخص های اسپرم اپیدیدیمی می باشد. در این تحقیق در ابتدا تعداد ۴۰ زوج بیضه بز بالغ از کشتارگاه اهواز تهیه و بر روی ۳۰ زوج آنها مطالعات آناتومیک و بر روی ۱۰ زوج مطالعات آناتومیک به همراه شاخص های اسپرم از جمله پاسخ به انجماد صورت پذیرفت. نتایج نشان داد متوسط وزن بیضه ها به همراه اپیدیدیم، بیضه ها به تنهایی و اپیدیدیم به تنهایی به ترتیب ۱۱۴/۳، ۱۰۱/۴۸ و ۱۲/۸۶ گرم بود. تفاوت متغیرهای آناتومیک مورد بررسی، به جز وزن اپیدیدیم ($P < 0/05$)، بین سمت چپ و راست غیرمعنی دار بود. متوسط درصد تحرک اسپرم اپیدیدیمی بز بومی ایران ۸۶/۴، زنده مانی ۹۴/۱ تخمین زده شد که پس از انجماد به روش یک مرحله ای و با استفاده از رقیق کننده بیوکسل به طور قابل توجهی کاهش یافتند. نتایج مطالعه حاضر ضمن ارائه مشخصات بیومتری بیضه و اپیدیدیم بز بالغ، نشان داد هیچ گونه ارتباط معنی داری بین بیومتری بیضه و اپیدیدیم و شاخص های اسپرم اپیدیدیمی وجود ندارد.

کلمات کلیدی: بز، بیضه، اپیدیدیم، اسپرم اپیدیدیمی، انجماد

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 101 pp: 40-47

Morphometric parameters of testis-epididymis and epididymal sperm parameters of pubertal Iranian buck (*Caprus hircus*)

By: Hoseinzadeh Sani, S.K. (D.V.M), Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahavz, F. Barati (D.V.M., Ph.D) (Corresponding Author, Tel: +989163231648), Assistant professor, Department of Clinical sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahavz, M. Khaksary Mahabady (D.V.M., Ph.D) Associate professor, Department of Clinical sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahavz

Received: October 2012

Accepted: May 2013

The aim of the present study was to find the morphological parameters of testis-epididymis and their relationship with epididymal sperm parameters of pubertal Iranian domestic buck. Total pairs of 40 testes-epididymes were provided from local slaughterhouse and transported to the laboratory. Thirty pairs were evaluated for anatomical features and remained 10 pairs were evaluated for both anatomical and epididymal sperm parameters. Mean weight of testes-epididymes, testis and epididymes were 114.5, 101.5 and 12.8 g respectively. No significant difference was detected between right and left on the analyzed parameters ($P>0.05$), except epididymes weight ($P<0.05$). Mean percentages of motility and viability for Iranian domestic goat were 86.4 and 94.1, respectively, that significantly reduced after cryopreservation with Bioxell using one step dilution procedure. The results of the present study show biometrical parameters of testes and epididymes of Iranian pubertal buck and revealed no significant correlation between biometrical parameters and epididymal sperm parameters.

Key words: Buck, Testis and epididymis, Epididymal Sperm, Cryopreservation

مقدمه

تا کنون مطالعه ای در مورد پارامترهای مورفومتریکی بیضه و اپیدیدیم بز بالغ ایرانی و ارتباط آن با شاخص های اسپرم اپیدیدیمی صورت نگرفته است. اسپرم ذخیره شده در دم اپیدیدیم معمولاً دارای کیفیت مناسبی است و دارای سطوح بالایی از اسپرم بالغ بوده و توانایی بارور کردن تخمک را دارد (۲، ۴) و انجماد اسپرم اپیدیدیمی اهمیت زیادی در تحقیقات تولید مثل گونه های در خطر و وحشی دارد (۶). اما در حال حاضر در کشور ما استفاده از تلقیح مصنوعی در نشخوارکنندگان کوچک رواج نیافته و استفاده از دام نر نیز به مدت طولانی با مشکلاتی همراه است. و علاوه بر این ها مطالعه جامعی بر روی مختصات بیضه و اپیدیدیم بز بالغ صورت نپذیرفته است. هدف این مطالعه بررسی مورفولوژی بیضه بزهای بالغ کشتار شده در کشتارگاه اهواز و ارتباط آن با شاخص های اسپرم اپیدیدیمی می باشد.

مواد و روش کار

به منظور انجام این تحقیق تعداد ۴۰ زوج بیضه به همراه اپیدیدیم در دی ماه سال ۱۳۹۱ از بزهای نر کشتار شده در کشتارگاه اهواز با سن بالای ۲ سال اخذ گردید. سپس در کنار یخ، ظرف در مدت

۱ ساعت به آزمایشگاه انتقال داده شدند. از این تعداد، ۱۰ زوج بیضه و اپیدیدیم بلافاصله پس از انتقال به آزمایشگاه مورد ارزیابی مورفومتری و تولید مثلی قرار می گرفتند و ۳۰ زوج دیگر فقط مورد ارزیابی مورفومتریکی قرار گرفتند.

آماده سازی نمونه ها

ابتدا چپ یا راست بودن بیضه های برای هر زوج تعیین می گردید. غشای مهبل جدار برش داده می شد و بند بیضه نیز از نزدیکترین قسمت ممکن به سر اپیدیدیم قطع می گردید (شکل ۱).

۱- اندازه گیری وزن: ابتدا بیضه و اپیدیدیم برای سمت چپ و راست به صورت جداگانه وزن می شد. پس از جدا کردن کامل اپیدیدیم، بیضه و اپیدیدیم به صورت جداگانه بر روی ترازو وزن می شدند.

۲- بررسی مورفومتریکی اپیدیدیم: پس از جدا کردن مجرای دفران از اپیدیدیم طول کل، طول سر، طول بدنه و دم اپیدیدیم با یک نوار اندازه گیری قابل انعطاف ثبت می گردید.

۳- بررسی مورفومتریکی بیضه: طول، عرض و محیط هر بیضه با استفاده از یک خط کش انعطاف پذیر و ضخامت آن با استفاده از کولیس تعیین می گردید (شکل های ۲ و ۳).



شکل ۲- اندازه گیری ضخامت بیضه



شکل ۱- قطع کردن بند بیضه از نزدیکترین ناحیه به سر اپیدیدیم



شکل ۳- اندازه گیری طول بیضه

تهیه و سپس غلظت اسپرم در یک میلی لیتر محاسبه می گردید. درصد اسپرم های زنده با استفاده از رنگ آمیزی اتوزین نگرزین و ناهنجاری های اسپرم با رنگ گیمسا ۵ درصد تخمین زده می شد (۱). ناهنجاری های سر اسپرم، دم اسپرم و نیز قطرات سیتوپلاسمی به صورت جداگانه بررسی شدند.

انجماد اسپرم اپیدیدیمی

آماده سازی اسپرم برای انجماد: پس از جدا سازی اسپرم اپیدیدیمی در محلول TALP طبق دستورالعمل شرکت سازنده محیط، بیوکسل آماده شده به روش تک مرحله ای^۲ به سوسپانسیون اسپرم طوری اضافه می شد که غلظت اسپرم به ۲۰ میلیون در میلی لیتر برسد. سپس به مدت ۱/۵ ساعت در کنار یخ قرار می گرفت. نی های (۰/۲۵ میلی لیتر) حاوی اسپرم رقیق شده

جداسازی اسپرم اپیدیدیمی

بدین منظور دم اپیدیدیم برش داده شده و سپس درون یک پتری دیش حاوی ۱ میلی لیتر محلول تیروید-آلبومین-لاکتات-پیرووات (TALP) ۳۴ درجه سانتی گراد، به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده می شد (دم اپیدیدیم راست و چپ هر نمونه در داخل یک پتری دیش قرار داده می شد). هنگام برداشتن دم اپیدیدیم برش داده شده از داخل پتری دیش، سطح داخلی آنها با ۱ میلی لیتر دیگر از محلول TALP شستشو داده می شد، تا اسپرم های باقیمانده شسته شوند.

آنالیز اسپرم قبل از انجماد

ارزیابی میکروسکوپی تحرک اسپرم با استفاده از محلول TALP و رقت ۱:۲۰ صورت می گرفت و غلظت اسپرم اپیدیدیمی با استفاده از لام نئوبار اصلاح شده تعیین می شد. بدین منظور رقت ۱:۱۰۰ از سوسپانسیون اسپرم با استفاده از فرمالین ۳ درصد

خوزستان به ترتیب ۱۰/۱/۴۸ و ۱۱۴/۳ گرم بود. طول، پهنا، ضخامت و محیط بیضه به ترتیب ۸/۵۴، ۵/۸۱، ۴/۳۹ و ۱۴/۱۸ سانتی متر ثبت شد. اپیدیدیم بز بومی خوزستان دارای وزن ۱۲/۸۶ گرم و طول ۱۳/۴۷ سانتی متر بود (جدول ۱).

ارتباط بین شاخص های آناتومی و آنالیز اسپرم

بر روی ۱۰ نمونه بیضه و اپیدیدیم گروه صفر که قبل و پس از انجماد مورد ارزیابی تولید مثلی قرار می گرفتند (شکل ۴) ارزیابی آناتومیک نیز صورت گرفت که ارتباط بین این شاخص ها با ضریب پیروسون به صورت زیر بود:

همبستگی غیرمعنی داری بین درصد اسپرم های زنده از مرده و وزن بیضه به همراه اپیدیدیم ($P=0/27$, $r=-0/39$)، ناهنجاری های اسپرم قبل از انجماد و وزن بیضه به همراه



شکل ۴- نقص آکروزوم (۱)، قطره پروتوپلاسمی قدامی (۲) (رنگ آمیزی ائوزین نکرروزین، بزرگ نمایی $\times 100$)

اپیدیدیم ($P=0/73$, $r=-0/12$)، قطرات پروتوپلاسمی قبل از انجماد و وزن بیضه به همراه اپیدیدیم ($P=0/75$, $r=-0/12$)، درصد اسپرم های زنده از مرده پس از انجماد و وزن بیضه به همراه اپیدیدیم ($P=0/23$, $r=0/41$)، ناهنجاری های اسپرم پس از انجماد و وزن بیضه به همراه اپیدیدیم ($P=0/76$, $r=-0/11$)، قطرات پروتوپلاسمی پس از انجماد و وزن بیضه به همراه اپیدیدیم ($P=0/15$, $r=-0/49$)، درصد اسپرم های زنده از مرده قبل از انجماد و وزن بیضه ($P=0/26$, $r=-0/39$)، ناهنجاری های اسپرم قبل از انجماد و وزن بیضه ($P=0/75$, $r=-0/11$)، درصد اسپرم های زنده از مرده پس از انجماد و وزن بیضه ($P=0/26$, $r=0/39$)، ناهنجاری های اسپرم پس از انجماد و وزن بیضه ($P=0/78$, $r=-0/10$)، درصد اسپرم های زنده از مرده قبل از انجماد و وزن بیضه به همراه اپیدیدیم ($P=0/39$, $r=-0/31$)، ناهنجاری های اسپرم قبل از انجماد و

از سوسپانسیون نی های تهیه و به منظور تثبیت تبادل بین محیط و اسپرم ها به مدت ۴ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی گراد قرار داده می شد.

انجماد و یخ گشایی

به منظور جلوگیری از ته نشینی^۳، نی ها بر روی رک های فوق سرد حدود ۴ سانتی متر بالاتر از سطح ازت مایع قرار داده می شدند. پس از ۵ دقیقه نی ها از قسمت انتهایی بوسیله یک پنس فوق سرد از روی رک به داخل نیتروژن مایع منتقل می شدند. (۱۱). سه نی به ازای هر نمونه منجمد گردید. پس از ۴۸ ساعت نی ها از ازت مایع خارج و ۳۰ ثانیه در هوا و ۳۰ ثانیه در حمام آب گرم (۳۷ درجه سانتی گراد) یخ گشایی می شدند. آنالیز اسپرم پس از انجماد به همان شیوه آنالیز اسپرم قبل از انجماد انجام می شد.

روش آماری

مختصات مورفولوژی بیضه و اپیدیدیم با استفاده از روش Univariate Normal Plot به صورت توصیفی تحلیل شد. مقایسه شاخص های بیضه ها و اپیدیدیم های راست و چپ با آزمون Test T Student صورت گرفت. آزمون همبستگی پیروسون جهت یافتن ارتباط بین متغیر های آناتومیک و شاخص های اسپرم مورد استفاده قرار گرفت. نتایج به صورت حداقل مربعات میانگین^۴ و خطای^۵ معیار نشان داده شد، مقادیر $P < 0/05$ معنی دار تلقی گردید.

نتایج

مختصات آناتومیک

متوسط وزن بیضه و بیضه همراه با اپیدیدیم در بز بالغ بومی

جدول ۱- مشخصات مورفولوژی بیضه ی (تعداد=۴۰ زوج) بزهای بالغ کشتار شده در کشتارگاه اهواز

خطای معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	شاخص های آناتومیک	
۲/۳۷	۱۱۴/۳	۱۷۶/۵	۸۱/۹	وزن (گرم)	
۲/۱۳	۱۰۱/۴۸	۱۵۹/۹۰	۷۲/۰۳	وزن (گرم)	
۰/۰۶	۸/۵۴	۱۰/۰۰	۷/۰۰	طول (سانتی متر)	بیضه و اپیدیدیم
۰/۰۴	۵/۸۱	۷/۰۰	۵/۰۰	پهنا (سانتی متر)	بیضه
۰/۰۴	۴/۳۹	۵/۱۰	۳/۷۰	ضخامت (سانتی متر)	
۰/۱۲	۱۴/۱۸	۱۸/۰۰	۱۲/۲۰	محیط (سانتی متر)	
۰/۳۲	۱۲/۸۶	۲۹/۳۰	۴/۲۰	وزن (گرم)	
۰/۱۴	۱۳/۴۷	۱۶/۱۰	۱۰/۴۰	طول کل (سانتی متر)	
۰/۱۰	۹/۴۴	۱۲/۰۰	۷/۶۰	طول سر (سانتی متر)	اپیدیدیم
۰/۰۸	۵/۸۲	۸/۳۰	۴/۲۰	طول بدنه (سانتی متر)	
۰/۰۷	۳/۹۷	۵/۸۰	۳/۰۰	طول دم (سانتی متر)	

طول، عرض، ضخامت و محیط بیضه چپ به طور غیر معنی داری از بیضه راست بیشتر بودند ($P > 0.05$).

در جداول ۲ و ۳ حداقل مربعات میانگین و خطای معیار داده های مربوط به شاخص های مورفولوژی بیضه و اپیدیدیم ارائه شده است. وزن بیضه به همراه اپیدیدیم، بیضه به تنهایی، اپیدیدیم به تنهایی، و

جدول ۲- حداقل مربعات میانگین و خطای معیار داده های مورفولوژی بیضه (تعداد=۴۰ زوج)

بیضه	وزن بیضه و اپیدیدیم (گرم)	وزن بیضه (گرم)	طول بیضه (cm)	عرض بیضه (cm)	ضخامت بیضه (cm)	محیط بیضه (cm)
چپ	۱۱۴/۵±۳/۳۱	۱۰۱/۷۳±۱۹/۶۱	۸/۵۸±۰/۵۴	۵/۸۳±۰/۴۱	۴/۴۰±۰/۳۳	۱۴/۲۰±۱/۱۷
راست	۱۱۴/۱۹±۳/۴۳	۱۰۱/۲۴±۱۹/۷۶	۸/۵۰±۰/۵۹	۵/۸۰±۰/۴۱	۴/۳۸±۰/۴۱	۱۴/۱۶±۱/۱۲

اپیدیدیم راست بود ($P > 0.05$). طول بدنه و دم اپیدیدیم راست به صورت غیر معناداری بیشتر از اپیدیدیم چپ بود ($P > 0.05$).

وزن اپیدیدیم راست به طور معناداری بیشتر از وزن اپیدیدیم چپ بود ($P = 0.01$). طول کل و سر اپیدیدیم چپ ظاهراً بیشتر از

جدول ۳- حداقل مربعات میانگین و خطای معیار داده های مورفولوژی اپیدیدیم (تعداد=۴۰ زوج)

اپیدیدیم	وزن (گرم)	طول کل (cm)	طول سر (cm)	طول بدنه (cm)	طول دم (cm)
چپ	۱۲/۷۷±۲/۳۷ ^b	۱۳/۵۰±۱/۱۷	۹/۵۵±۰/۸۷	۵/۸۲±۰/۷۶	۳/۹۵±۰/۶۷
راست	۱۲/۹۵±۳/۵۰ ^a	۱۳/۴۴±۱/۳۴	۹/۳۳±۱/۰۲	۵/۸۳±۰/۷۵	۳/۹۹±۰/۵۷

-حروف غیرهمسان نمایانگر اختلاف آماری معنی دار در هر ستون است (P<۰/۰۵).

دم، ناهنجاری سر و سرهای کنده شده قبل و پس از انجماد با بیوکسل را مشاهده می کنید.

در جدول ۴ حداقل مربعات میانگین و خطای معیار شاخص های درصد تحرک، اسپرم های زنده، قطره سیتوپلاسمی، ناهنجاری

جدول ۴- درصد شاخص های آنالیز اسپرم قبل و بعد از انجماد با بیوکسل (حداقل مربعات میانگین و خطای معیار) (تعداد=۱۰ زوج)

تحرک	اسپرم های زنده	قطره سیتوپلاسمی	ناهنجاری دم	ناهنجاری سر	سرهای کنده
قبل از انجماد	۸۶/۴±۳/۶۳ ^A	۹۴/۱±۲/۵۱ ^A	۴۶/۶±۲/۵۱ ^A	۹/۰۴±۱/۸۴	۰/۴±۰/۲۷
پس از انجماد	۲۷/۵±۳/۶۳ ^B	۷۰/۵±۲/۵۵ ^B	۲۲/۲±۲/۴۶ ^B	۱۷±۱/۸۱	۱/۷±۰/۵۴

-حروف غیرهمسان نمایانگر اختلاف آماری معنی دار در هر ستون است (P<۰/۰۵).

انزالی در سال ۲۰۰۰ گزارش شد (۲). محلول رینگر اصلاح شده با DMSO و اتیلن گلیکول نمی تواند اسپرم اپیدیدیمی بز را در مقابل صدمات انجماد حفاظت کند (۹). اما گزارش شده است که ترکیب کردن دکستران (۹) و آمینواسیدها (۱۰) در محلول اصلاح شده رینگر تحرک پیشرونده اسپرم اپیدیدیمی را به دنبال انجماد بهبود می بخشد.

فرایند انجماد درصد قطرات سیتوپلاسمی را کاهش می دهد. از دست دادن قطرات سیتوپلاسمی یک فرایند فیزیولوژیک در طول انزال است و برای باروری اسپرم ضروری است. مکانیسم از دست دادن قطرات سیتوپلاسمی در معرض قرار گرفتن با مایع وزیکول سمینال است، که یک ترکیب از الکترولیت های مختلف در لومن اپیدیدیم می باشد (۳). در طول انجماد، اسپرم باید محلول های هیپرتونیک را تحمل کند، و از منطقه حرارتی تشکیل کریستال عبور کند. اینکه کدام فاکتورها سبب از بین رفتن قطرات سیتوپلاسمی می شود معلوم نشده است. به هر حال، بسته شدن کامل غشا پلاسمایی اسپرم پس از از بین رفتن قطرات سیتوپلاسمی برای زنده ماندن و باروری ضروری است. به هر حال پتانسیل لقاح اسپرم اپیدیدیمی که قطره خود را از دست داده باید در آزمایشات جداگانه ارزیابی شود.

نتیجه گیری نهایی

این مطالعه ضمن ارائه مختصات آناتومیک بیضه و اپیدیدیم بز بالغ اثر انجماد را بر اسپرم استخراج شده از اپیدیدیم نشان می دهد. انجماد با بیوکسل شدیداً کیفیت اسپرم را در اسپرم اپیدیدیمی بز کاهش داد.

پاورقی ها

- 1- Thyrod-Albumin-Lactate-Phosphate
- 2- Single-Step
- 3- Sedimentation
- 4- Least Square Mean
- 5- Standard Error of Mean
- 6- Black Bengal
- 7- Red Sokoto
- 8- Fulani

منابع مورد استفاده

- ۱- محمدی، ق، و براتی، ف. (۱۳۸۸). تلقیح مصنوعی در حیوانات اهلی. چاپ اول، انتشارات دانشگاه شهید چمران، اهواز، صفحات: ۳۳، ۱۳۹-۱۲۳، ۱۸۸-۱۷۳.
- 2- Blash, S., Melican, D. and Gavin, W. (2000) Cryopreservation of epididymal sperm obtained at necropsy from goats. *Theriogenology*, 54(6): 899-905.
- 3- Cooper, T.G. (2011) The epididymis, cytoplasmic drop-

وزن اپیدیدیم ($P=0/62$, $r=-0/18$)، قطرات پروتوپلاسمی قبل از انجماد و وزن اپیدیدیم ($P=0/53$, $r=-0/22$)، درصد اسپرم های زنده از مرده پس از انجماد و وزن اپیدیدیم ($P=0/09$, $r=0/56$)، ناهنجاری های اسپرم پس از انجماد و وزن اپیدیدیم ($r=-0/17$)، $P=0/64$ دیده شد.

بحث

نتایج مطالعه حاضر بیانگر وضعیت شاخص های مورفولوژیک بیضه و اپیدیدیم بز بالغ کشتار شده در کشتارگاه اهواز است. بر این اساس ظاهراً وزن بیضه به همراه اپیدیدیم، وزن بیضه، طول، پهنا، ضخامت و محیط بیضه چپ بیشتر از راست بود. هم چنین مشخص گردید که وزن اپیدیدیم راست بیشتر از چپ است و طول بدنه و طول دم اپیدیدیم راست بیشتر از چپ است در حالیکه طول سر و طول کل اپیدیدیم چپ بیشتر از راست می باشد. وزن بیضه های چپ با مجرای اپیدیدیم بیشتر از بیضه راست با مجرای اپیدیدیم است. این نشان می دهد که بیشتر سلول های اسپرم در بیضه ها و مجاری اپیدیدیم چپ مستقر هستند. از اینرو وزن با تولید اسپرم همبستگی دارد (۱۳). در مطالعه ای تحت عنوان مطالعات بیومتریال بیضه قوچ گزارش شده است که در بره (زیر یک سال) و قوچ (بالای یک سال) هیچ گونه اختلاف معناداری بین میانگین شاخص های طول، پهنا، محیط و وزن بیضه های راست و چپ وجود ندارد. به علاوه در بالغین (بالای یک سال) طول بیضه چپ بیشتر از بیضه راست، پهنای بیضه راست بیشتر از بیضه چپ و وزن بیضه چپ بیشتر از راست بوده و محیط بیضه چپ و راست مشابه هم بود (۱۶). در قوچ (۱۲) و در گاو میش و گاو (۱۴) گزارش شده است که وزن بیضه چپ اندکی بیشتر از وزن بیضه راست می باشد. طول و پهنای بیضه ها با پیشرفت سن افزایش می یابد (۵). علاوه بر این در بز نژاد سیاه بنگال^۶ گزارش شده است که در ۳ محدوده سنی A (۵/۰-۱)، B (۱/۵-۲) و C (۲/۵-۳) ساله وزن بیضه چپ بیشتر از وزن بیضه راست بود و همچنین در هر ۳ محدوده سنی طول بیضه و پهنای بیضه چپ بیشتر از سمت راست است اما هیچ کدام از این اختلافات معنی دار نبود ($P>0/05$) (۷). که تمامی موارد فوق مشابه مطالعه حاضر می باشد. در مطالعه حاضر متوسط وزن بیضه چپ ۱۰۱/۷۳، متوسط وزن بیضه راست ۱۰۱/۲۴ و متوسط وزن بیضه در بز قرمز سوکوتو^۷ در سنین ۱، ۲ و ۳ سال به ترتیب ۵۵/۰۰±۲/۸۷، ۷۷/۲۸±۱/۸۸ و ۱۰۳/۰۱±۲/۲۳ گرم می باشد (۱۵).

در مطالعه حاضر وزن اپیدیدیم راست بیشتر از وزن اپیدیدیم چپ بود که این نتیجه برخلاف نتایج (۱۳) بر روی بیضه و اپیدیدیم گاو های نر نژاد فولانی^۸ است. سابقاً یکسری تلاش ها برای گسترش یک رقیق کننده مناسب برای انجماد اسپرم اپیدیدیمی بز گزارش شده است (۸، ۹، ۱۰) و اولین انجماد موفق اسپرم اپیدیدیمی بز را، در مقایسه با منی

