

تأثير العمر على بعض قياسات الخصية وصفات السائل المنوي في الثيران المحلية المجزورة

فاطمة جمعة أصغر¹ وسعد عزيز ياسين²

¹ قسم الثروة الحيوانية-كلية الزراعة-جامعة كركوك

² مستشفى كركوك البيطري

الخلاصة

الكلمات الدالة : أجريت الدراسة الحالية على 20 ثور محلي تراوحت أعمارهم من ستة أشهر ولغاية 30 شهر فاكتر الخصية ، السائل المنوي ، ثيران

للمراسلة : فاطمة جمعة أصغر

قسم الثروة الحيوانية-كلية الزراعة-جامعة كركوك

الاستلام: 2010-12-28

القبول: 2011-11-16

أجريت الدراسة الحالية على 20 ثور محلي تراوحت أعمارهم من ستة أشهر ولغاية 30 شهر فاكتر الخصية ، السائل المنوي ، ثيران حيث تم تقسيم الحيوانات الى خمسة فئات عمرية مختلفة وشملت كل فئة عمرية على أربعة حيوانات في مجزرة محافظة كركوك وللفترة ما بين 2009/6/10 ولغاية 2009/7/7، حيث أخذت القراءات بعد ذبح الحيوانات مباشرة . وأستهدفت الدراسة تحديد تأثير الفئات العمرية المختلفة والخصى اليمنى واليسرى على القياسات المدروسة والتي شملت (الوزن و الطول و القطر) وكذلك صفات السائل المنوي (عدد النطف /سم³ والنطف الحية والميتة والمشوهه)، حيث أظهرت نتائج الدراسة الحالية في وزن الخصى بين الفئة العمرية الأولى والخامسة عدم وجود أي فرق معنوي ($P < 0.05$)، كما نلاحظ فرق معنوي واضح بين الفئة العمرية الأولى والرابعة والخامسة من حيث الطول والقطر بينما لم تكن معنوية مع الثانية والثالثة حيث لوحظ وجود فرق معنوي واضح بين الفئة الأولى عن الثانية والثالثة والرابعة والخامسة بالنسبة لتركيز النطف و الميتة والمشوهه منها . ولم يلاحظ وجود أي تأثير معنوي للخصية اليمنى واليسرى على قياساتها وصفات النطف المدروسة. وعند مقارنة متوسطات القياسات بين الخصى اليمنى واليسرى ضمن الفئات العمرية المختلفة لوحظ عدم وجود فرق معنوي بين جهتي اليمين واليسار لكل الفئات العمرية من حيث الوزن و القطر وتركيز النطف و الميتة والمشوهه منها مع وجود فرق حسابي واضح بينهما . ويتبين من الدراسة الحالية أنه كلما تقدم عمر الحيوان زاد الوزن و الطول ، القطر وعدد النطف في الخصى وقل عدد النطف الميتة والمشوهه في الثيران المحلية مع عدم وجود أي تأثير لجهتي الخصية على الصفات المدروسة .

Effect of Age on some Testes Measurements and Semen Characteristic in Slaughtered local Iraqi Bull

Fatima Juma Azgar¹ and Saad Aziz Yaseen²

¹Department of Animal Resources-Collage of Agriculture - Kirkuk University

²Kirkuk Veterinary Hospital

KeyWords:

Age , Testes, Semen Characteristic

Correspondence:

Fatima Juma Azgar
Department of Animal
Resources-Collage of
Agriculture - Kirkuk
University

Received: 28-12-2010

Accepted: 16-11-2011

The study conducted on (20) bull aged 6 to more than 30 months. Slaughtered bull divided in to the following age groups of 4 bull per each group. The aim of the study is to determine the age effect on testes measurements Characteristic (weight ,length and diameter) and semen Characteristic (sperm concentration ,died-live sperm and sperm abnormalities) of both right and left testes. The results showed that the age effect on testes weight was non significant ,while the differences between 1th, 4th and 5th age groups were highly significant ($P < 0.05$) in both testes length and diameter ,but the differences between 2nd and 3rd age groups lacked significant. Significant differences ($P < 0.05$) observed between 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th age group in sperm concentration as well as in died-live sperm and sperm abnormalities. The differences in anatomical characters and semen Characteristic between right and left testes lacked significant. The result showed that testes weight ,length ,diameter as well sperm concentration increased with bull age while died-live sperm and sperm abnormalities decreased with bull age .

المقدمة

تختلف الأجهزة التناسلية عن بقية أجهزة الجسم الأخرى في كونها لا تؤثر بصورة مباشرة على قدرة الحيوان على الحياة ولا تؤثر أيضا على التكامل الموجود بين أجهزة الجسم من أجل العمل على توفير ظروف ملائمة تمكنه من مقاومة أي تغير في الظروف البيئية المحيطة به ولكنها تعمل على تمكين الحيوان من البقاء وعدم الانقراض جيلا بعد جيل. وتعرف الأعضاء المكونة للخلايا التناسلية بالأعضاء التناسلية الأولية وهي الخصيتان في الذكور حيث تعمل على توفير بيئة مناسبة لتخليق النطف وأفراس هرمون التستستيرون الذي ينظم العديد من وظائف الجسم المرتبطة بالوظائف التناسلية في الذكور (المبروك وبالرحال, 1989; زايد والقماطي, 2000 و Turman and Rich, 2010) وهناك عوامل عديدة تؤثر في نمو الخصيتان وبالتالي في صفات السائل المنوي منها العمر والتغذية والظروف البيئية والموسم (Saacke et al, 1989 و جمعة والجناي, 2007), كما أشار Hafez and Hafez (2000) إلى أن أول ظهور للنطفة في النسيببات المنوية تكون بعمر 32 أسبوع في الثيران أما في ذيل البربخ فتكون بعمر 40 أسبوعا, لذا أجريت الدراسة الحالية لمعرفة مدى تأثير الفئات العمرية على بعض قياسات الخصية (الوزن والطول والقطر) وصفات السائل المنوي عدد النطف /سم³ والحيه والميته والمشوهه منها في الثيران المحلية في محافظة كركوك .

مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة الحالية على عشرين ثور محلي مذبوح في مجزرة محافظة كركوك .تم تحديد العمر باستخدام طريقة التسنين حيث تراوحت أعمارهم ما بين ستة أشهر الى أربعة سنوات للفترة الممتدة ما بين 2009/6/10 الى 2009/7/7 حيث تم تقسيم الحيوانات الى خمسة فئات عمرية تراوحت الفئة الأولى ما بين 6-12 شهر والثانية ما بين 12-18 شهر أم الثالثة فتراوحت بين 18-24 شهر والرابعة بين 24-30 شهر أما الأخيرة فشملت الحيوانات أكبر من 30 شهر أي 2,5 سنة الى 4 سنوات .وتضمنت الدراسة الحالية تأثير الفئات العمرية على قياسات الخصية وصفات السائل المنوي للثيران ,حيث أخذت قياسات الخصية مباشرة بعد ذبح ونقلت الى المختبر مباشرة في حاويات مبردة لغرض فحصها في مدة لم تتجاوز نصف ساعة .وشملت القياسات مقارنة ما بين الخصية اليمنى واليسرى من حيث الوزن وباستخدام ميزان حساس وطول وقطر الخصية وذلك باستخدام Vernier Caliper ,أما دراسة صفات السائل المنوي فقد تم بأخذ عيناتها من ذيل البربخ, وذلك بأجراء قطع بمشرط معقمة في ذيل البربخ, وللمقارنة ما بين الخصية اليمنى واليسرى من حيث تركيز النطف أجري القياس بواسطة جهاز

حساب عدد كريات الدم الحمر (Hemocytometer) وحسب طريقة Salisbury et al, 1943, وأستعمال لغرض التخفيف محلول مكون من 3% من كلوريد الصوديوم لأيقاف حركة النطف وبضع قطرات من صبغة الأيوسين لتلوين النطف ونسبة تخفيف 1:200 وذلك بأستخدام ماصة كريات الدم الحمر وحسب المعادلة التالية :

عدد النطف /ملم³ = عدد النطف في خمسة مربعات (X) * 10000
 , كما تم قياس نسبة النطف الحية والميته ونسبة التشوهات والتي شملت تشوهات الرأس والذيل و بأستعمال الصبغة الحية والميته (Live-Dead Stain) والتي هي عبارة عن مزيج من صبغة Fast Green و Eosin Bluish والتي حضرت حسب (المبروك وبالرحال, 1989), ثم حلت البيانات أحصائيا بأستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS, 2009) أما المقارنة بين المتوسطات فقد تم بأستخدام اختبار دنكن ($P < 0,05$) لتحديد تأثير الفئات العمرية على الصفات المدروسة .

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية عدم وجود تأثير معنوي ($p < 0.05$) على وزن الخصية مع وجود فرق حسابي واضح ما بين الفئة العمرية الأولى والخامسة, أما فيما يتعلق بطول وقطر الخصي فقد بينت الدراسة الحالية وجود فرق معنوي واضح ما بين الفئة العمرية الأولى عن الرابعة والخامسة بينما لم تكن معنوية مع ثنائية والثالثة , حيث نلاحظ أنه مع اقتراب الحيوان من عمر البلوغ والنضج الجنسي يزداد وزن الخصي وطولها وقطرها (جدول رقم 1) .أما فيما يتعلق بصفات السائل المنوي فقد أظهرت الدراسة الحالية وجود فرق معنوي ($P < 0.05$) بين الفئة العمرية الأولى وباقي الفئات العمرية من حيث عدد النطف/سم³ ونسبة النطف الميته والمشوهه بينما لم تكن معنوية بين الفئة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة مع وجود فرق حسابي واضح بتقديم عمر الحيوان (جدول رقم 2), بينما لم يظهر أي فرق معنوي ($P < 0.05$) بين جهتي الخصية اليمنى واليسرى على قياسات الخصي وصفات السائل المنوي المدروسة جدول رقم (3) و (4) .وعند مقارنة متوسطات قياسات الخصي اليمنى واليسرى ضمن الفئات العمرية المختلفة بينت النتائج (جدول رقم 5) عدم وجود أي فرق معنوي بين الجهة اليمنى واليسرى للخصي من حيث الوزن وطول والقطر ضمن كل الفئات العمرية مع تغلب اليمين على اليسار حسابيا فقط. كما لم يلاحظ فرق معنوي في الوزن بين الخصية اليمنى واليسرى للفئة الأولى عن مثيلتها الخامسة, أما بالنسبة للطول والقطر فقد كانت هناك فروق معنوية بين الخصية اليمنى واليسرى للفئة الأولى والخامسة (جدول رقم 5), أما فيما يتعلق بعدد النطف والحيه والميته والمشوهه فلم يلاحظ وجود فرق معنوي ($P < 0.05$)

بين اليمين واليسار لكل الفئات العمرية وعند مقارنة الخصى اليمنى واليسرى للفئة الخامسة نلاحظ تغلبها على مثيلتها من الفئة الأولى معنوياً من حيث عدد النطف/سم³ ونسبة النطف الميتة والمشوهة (جدول رقم 6).

أما بالنسبة للنطف المشوهة فقد وجود فرق معنوي واضح بين الفئة الخامسة والأولى لكلاجهتي الخصية مع تغلب الفئة الأولى على باقي الفئات حسابياً بالنسبة للنطف الميتة والمشوهة، أي كلما تقدم عمر الحيوان زاد عدد النطف/سم³ في السائل المنوي وقل عدد النطف الميتة والمشوهة في الثيران المحلية (جدول رقم 6).

لم تسجل الدراسة الحالية أي تأثير معنوي على مستوى ($P < 0.05$) في وزن الخصى في الثيران المحلية ما بين الفئة العمرية الأولى والأخيرة مع زيادة حسابية واضحة كلما تقدم الحيوان بالعمر (جدول رقم 1) وهذا يتفق مع مذكوره زايد وجاعته (2000) على ثيران الفريزيان من أنه كلما زاد عمر الحيوان زاد معه وزن الخصية وعدد النطف المنتجة حيث يتم تقييم كفاءة الحيوان على أساس عدد النطف المنتجة لكل غرام من وزن النسيج المكون للخصى ، ومذكوره Hunter (1980) في أن تكوين النطف لا يبدأ حتى وقت البلوغ الجنسي أو بعد سنة في الثيران بشكل عام ، وربما يمكننا تفسير ذلك بأن أنتاج الهرمون الذكري في الخصية لايزداد بصورة كبيرة الا قبل البلوغ الجنسي بفترة قصيرة بحيث تظهر الصفات الجنسية الثانوية للذكر. أما بالنسبة لوزن الخصية فقد تراوحت في الدراسة الحالية ما بين 197,50 غم للفئة العمرية الأولى و 274,63 غم للفئة العمرية الخامسة وهذا يتقارب مع مذكوره (Moura and Erickson 2000) في دراستهم على ثيران Angus والتي تعتبر من ثيران اللحم الأنكليزية من أن وزن الخصية تصل الى 251,5 غم للثور الطبيعي بعمر 12 شهر ، وهو يعتبر أقل مما ذكره سالم وجماعته (2000) من أن وزن الخصية في الثيران تتراوح ما بين 300-500 غم ويمكن تعليل ذلك بان حيوانات الدراسة من الثيران المحلية والتي يتم تربيتها بشكل فردي حيث تتعرض الى تذبذب في مستوى التغذية الذي له دور مهم في وزن الجسم عند الوصول الى عمر البلوغ الجنسي حيث توجد

علاقة قوية بين وزن الجسم ووزن الخصية وعمر البلوغ الجنسي (Hafez and Hafez, 2000) بالإضافة الى كون سلالات الثيران المحلية من السلالات المضربة وغير النقية حيث من المتعارف عليها بأن سلالات ثيران الحليب تصل الى عمر البلوغ الجنسي بوقت مبكر مقارنة مع ثيران اللحم (Noakes, 1986) كما أن نتائج هذه الدراسة لا تتفق مع ما اشار اليه Noakes (1986) من أن وزن الخصية تصل الى 350 غم أكثر أو أقل تبعاً لحجمها. كما سجلت الدراسة الحالية فرق معنوي ($P < 0.05$) بين الفئة العمرية الأولى و الرابعة والخامسة في طول الخصية والذي تراوح بين 9,15 و 10,28 سم للفئة الأولى والخامسة على التوالي (جدول رقم 1) وهذا يتفق مع ما ذكره سالم وجماعته (2000) حيث أكد أن طول الخصية في الثيران البالغة تتراوح بين 10-15 سم، ويعتبر أقل منما ذكره Noakes (1986) الذي أكد أن طول الخصية يصل الى 13 سم عند عمر النضج الجنسي ويعود السبب في هذا الفرق الى أختلاف السلالات، أما فيما يتعلق بقطرها فقد لوحظ فرق معنوي واضح بين الفئة العمرية الأولى و الرابعة والخامسة (جدول رقم 1) وهذا يتفق مع الباحث (Daudu 1984) حيث أشارا الى وجود ارتباط كبير بين قطر وطول الخصية وكمية النطف الموجودة في البربخ ضمن نفس السلالة .

كما سجلت الدراسة الحالية فرق معنوي ($P < 0.05$) بين الفئة العمرية الأولى وباقي الفئات. وهذا لا ينسجم مع ما ذكره جمعة والجناي (2007) في دراسته على السائل المنوي الطازج لثيران الفريزيان في وسط العراق حيث أكد تدهور في تركيز السائل المنوي خلال أشهر الصيف والتي بلغت $10^6 \times 940,972$ / مل ويمكن تفسير ذلك من خلال كون الثيران المحلية أكثر تكيفاً مع الظروف البيئية من الفريزيان ولكنها تتفق مع ما أشار إليها كل من Hunter (1980) و المبروك (1989) من حيث تركيز السائل المنوي، ومن ناحية أخرى هذه الدراسة تتفق مع الحبوبى (1977) الذي أشار الى أن للفصل تأثير معنوي في تركيز النطف في الثيران المحلية المضربة (فريزيان* المحلية) حيث كان أعلى ما يمكن خلال الفصل الحار.

جدول رقم (1) تأثير الفئات العمرية المختلفة على قياسات الخصية في الثيران المحلية بعد الجزر

الفئة العمرية (شهر)	الوزن (غم)	الطول (سم) من دون ذيل البربخ	القطر (سم)
12-6	a 197.5000	b 9.1500	b4.2375
18-12	a 207.8800	b 9.3500	bc4.5250
24-18	a237.6300	b9.3250	bc 4.5625
30-24	a 235.5000	b a9.9875	b a4.8250
30 فأكثر	a 274.6300	a 10.2750	a 5.1250

الاحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل وجود فرق معنوي ($P < 0.05$)

جدول رقم (2) تأثير الفئات العمرية المختلفة على بعض صفات النطف المجمع من خصية الثيران المحلية بعد الجزر

الفئة العمرية (شهر)	عدد النطف/سم ³ * 10 ⁶	نسبة النطف الميتة %	نسبة النطف المشوّه %
12-6	b 694.38	a 14.75	a 25.63
18-12	a 1064.50	b 7.13	b 19.63
24-18	a 1016.88	b 8.75	b 18.63
30-24	a 1101.88	b 8.13	b 18.13
30 فأكثر	a 1130.25	b 6.13	b 17.50

الاحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل وجود فرق معنوي ($P < 0.05$)

جدول رقم (3) تأثير متوسطات قياسات الخصيتين اليمنى واليسرى للثيران المحلية بعد الجزر

اليمن واليسار	الوزن (غم)	الطول (سم) من دون ذيل البربخ	القطر (سم)
اليمن	a 235.15	a 9.78	a 4.79
اليسار	a 226.10	a 9.46	a 4.52

جدول رقم (4) تأثير متوسطات صفات النطف الموجودة في الخصيتين اليمنى واليسرى للثيران المحلية بعد الجزر

اليمن واليسار	عدد النطف/سم ³ * 10 ⁶	نسبة النطف الميتة %	نسبة النطف المشوّه %
اليمن	a 1007.10	a 9.05	a 10.30
اليسار	a 996.05	a 8.90	a 9.60

جدول رقم (5) مقارنة متوسطات القياسات بين الخصيتين اليمنى واليسرى ضمن الفئات العمرية المختلفة للثيران المحلية بعد الجزر

الفئة العمرية (شهر)	اليمن واليسار	الوزن (غم)	الطول (سم) من دون ذيل البربخ	القطر (سم)
6-12	اليمن اليسار	a 200.50 a 194.50	bc 9.33 b 8.98	b 4.35 b 4.13
12-18	اليمن اليسار	a 210.75 a 205.00	c b a 9.45 c b 9.25	b a 4.75 b 4.30
18-24	اليمن اليسار	a 200.00 a 231.25	c b a 9.45 c b 9.20	b a 4.63 b 4.50
24-30	اليمن اليسار	a 240.75 a 230.25	b a 10.15 b a c 9.83	b a 4.88 b a 4.78
30 فأكثر	اليمن اليسار	a 279.75 a 269.50	a 10.53 b a c 10.03	a 5.33 b a 4.93

الاحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل وجود فرق معنوي ($P < 0.05$)

أسبوعاً ولا تصل إلى عمر النضج الجنسي إلا بعد 150 أسبوعاً أي بتقدم عمر الحيوان تزداد أنتاج النطف، أما Noakes(1986) فق أكد أن تركيز السائل المنوي تتراوح بين 500-10*10⁶ - 2500*10⁶ /سم³ وهذا يتقارب من نتائج الدراسة الحالية. ولكي يعتبر السائل المنوي طبيعياً يجب أن لا يتجاوز نسبة النطف الميتة والمشوّه 10% أما إذا ارتفعت عن 30% فإن ذلك

أما في ما يتعلق بتركيز السائل المنوي والنطف الميتة والمشوّه فلم تجد الدراسة الحالية فرق معنوي ($P < 0.05$) بين جهتي اليمن واليسار للفئة العمرية الأولى مع وجود فرق واضح عن الفئة العمرية الخامسة لليمن واليسار معاً (جدول رقم 6) وهذا يتفق مع ما أشار إليه Hafez(2000) بأن أول ظهور للنطف في الأنابيب النطفية تكون بعمر 32 أسبوعاً أما في ذيل البربخ فتكون بعمر 40

دليل على انخفاض الكفاءة التناسلية للحيوان وهذا يتفق مع ما جاء في الدراسة الحالية حيث نلاحظ أن الفئة العمرية الخامسة كانت نسبة النطف الميته والمشوّهة تتراوح بين 6,250- 9,000 و6,000% لليمين واليسار على التوالي (زايد وجماعته, 2000) .

جدول رقم (6) مقارنة متوسطات صفات النطف التي جمعت من الخصية اليمنى واليسرى ضمن الفئات العمرية المختلفة للثيران بعد الجزر

الفئة العمرية (شهر)	الخصية	عدد النطف/سم ³	* 10 ⁶	نسبة النطف الميته %	نسبة النطف المشوّهة %
6 - 12	اليمين	b 700.00	a 15.00	a 13.06	a
	اليسار	b 688.75	a 14.50	b a 12.56	b
12 - 18	اليمين	a 1069.00	b 7.25	c b a 10.06	c
	اليسار	a 1060.00	c b a 7.00	c b a 9.56	c
18 - 24	اليمين	a 1022.50	b a 8.00	c b a 10.06	c
	اليسار	a 1011.25	b a 9.50	c b a 8.56	c
24 - 30	اليمين	a 1101.25	b a 8.00	c b a 9.31	c
	اليسار	a 1102.50	b a 8.25	c b 8.81	c
30 فأكثر	اليمين	a 1142.75	b 6.25	b 9.00	b
	اليسار	a 1117.75	b 6.00	b 8.50	b

الاحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل وجود فرق معنوي (P < 0.05)

النطف الميته والمشوّهة.نوصي بإجراء دراسة أوسع على الثيران المحلية لغرض تحديد العلاقة بين الفئات العمرية المختلفة ومواسم السنة. أو إجراء دراسة نسيجية واسعة على الخصية في الثيران المحلية لتحديد تأثير الفئات العمرية عليها.

يزداد وزن, طول وقطر الخصية كلما تقدم الحيوان بالعمر الى أن يصل الى عمر البلوغ والنضج الجنسي . ويتقدم عمر الحيوان نلاحظ زيادة في عدد النطف /سم³ وقلة في عدد النطف الميته والمشوّهة. كما لوحظ عدم وجود فرق معنوي في الوزن والطول والقطر الخصية اليمنى واليسرى وكذلك أعداد

المصادر

زايد , عبدالله عبد الرحمن والقماطي, أحمد المجذوب (2000). فسيولوجيا الحيوان (التكاثر والأدرار). الطبعة الثانية منشورات جامعة عمر المختار البيضاء. ص 65.
سالم , محمد حلمي و عبدالرحيم جمال الدين والنوتي ,فرحات الدسوقي . (2002). الهرمونات والغدد الصماء .هرمونات الغدد التناسلية . الطبعة الأولى . كلية الزراعة . جامعة الأسكندرية ص 211-225 .

الحبوبي , أزهر حسن .(1977).دراسة حول بعض صفات السائل المنوي لثيران الفريزيان المضربة وتأثير بعض المخففات أو نسب التخفيف المختلفة على حركة الحيامن خلال فترة الخزن .رسالة ماجستير -كلية الزراعة -جامعة بغداد .

المبروك , حسن سعد وبالرحال ,أحمد الشامس.(1989) . فسيولوجيا التناسل والتلقيح الأصطناعي . الطبعة الأولى . منشورات الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلان ص 12.

جمعة , فاروق طيب والجناي ,عدنان صالح .(2007) .دراسة تأثير التغيرات الفصلية على الصفات الفيزيائية والبايوكيميائية للسائل المنوي الطازج لثيران الفريزيان في وسط العراق . مجلة جامعة كركوك -عدد خاص بالمؤتمر الزراعي الأول - مجلد (2) .ص 10-25.

Ax,R.L,Dally,M.,Didion,B.A.,R.W.,Lenz,R.W.,LoveC.C.,Varner
Daudu,Ch.S.(1984).Spermatozoa out put, testicular sperm reserve and epididymal storage capacity of the Red Sokoto goat indigenous to Northern Nigeria Theriogenology;12:317.
Hafez , B. and Hafez , E.S.E. (2000). Reproduction in Farm Animals . (7th ed.). Philadelphia , Pennsylvania , United States of America : 55 – 67 .

- SAS. (2009). SAS / STAT , User's guide for personal computers . SAS Institute Inc., Cary , N.C. , U.S.A.
- Turman;E.J.andRich,T.D.(2010).ReproductiveTract AnatomyandPhysiolog-y of the Bull Beef Cattle Handbook. Animal Sciences Department .Oklahoma State University :1-4 .
- Moura;A.A. and Erickson,B.H.(2001).Testicular development ,histology and hormone profiles in three yearling angus bulls with spermatogenic arrest .Theriogenology .Vol:55,Issue 7,pp:1469-1488 .
- Hunter,R.H.F.(1980) Reproduction of Farm Animals .Academic Press,London and New York.
- Noakes,D.E.(1986).Fertility and obstetrics in cattle .Blackwell .Scientific Pubication ;113-120.
- Saacke;R.G.,Dalton,J.,Nadir,S.,Bame,J.andNebel,R.L.(1998).Spermatozoal characteristics important to sperm transport,fertilization and early embryonic development .In :50th Int ' 1cong .Anim.Reprod .Serono(pub1)Sept.Milono,Italy.
- Salisbury;G.W.,Beck,G.H.,Elliontti,I. and Willett,E.L.(1943).Rapid methods for estimating the number of spermatozoa bull semen.J.Dairy Sci.26:69-79.