تأثير التغذية على محيط كيس الصفن، هرمون التستوستيرون وبعض الصفات الدمية في كباش قطيعين من الأغنام النعيمية في محافظة صلاح الدين

زياد طارق عمر الدوري* ميثم عبد الإله إسماعيل ** بدر ختلان حميد العجيلي***

فرع الصحة العامة – كلية الطب البيطري – جامعة تكريت – العراق*

فرع الطب الباطني والجراحة والتوليد – كلية الطب البيطري – جامعة تكريت – العراق**

فرع التشريح والأنسجة – كلية الطب البيطري – جامعة تكريت – العراق**

dr.maythem.ir.78@tu.edu.iq

المستخلص

استهدفت الدراسة الحالية تأثير التغذية على محيط كيس الصفن ومستوى هرمون التستوستيرون بالإضافة إلى بعض الصفات الدمية في كباش قطيعين خضعا لنظامين مختلفَين من التغذية ، القطيع الأول تمت تغذيته على العلف الأخضر المتمثل بالذرة الصفراء (سيقان، أوراق وأكواز) بنظام رعي تقليدي أما القطيع الثاني فتمت تغذيته على تبن الحنطة (1كغم /رأس/يوم) مع نخالة الحنطة (750 غم/رأس/يوم) ولمدة 60 يوم . أجريت الدراسة في الفترة المحصورة بين 10/1 الى 12/1 /2016 حيث تم جمع عينات الدم بالاعتماد على 26 كبشاً بعمر 4–5 سنوات. تم عزل مصل الدم لغرض حساب مستوى هرمون التستوستيرون، الدهون الثلاثية، الكولسترول والكلوكوز فضلاً عن قياس محيط كيس الصفن ودرجة الاكتناز. أظهرت النتائج فرقاً معنوياً ($p \leq 0.05$) لكل من هرمون التستوستيرون والدهون الثلاثية في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى إذ بلغا (7.43ng/ml ± 0.89 و 4.79 ng/ml ±0.88) و (88.69 mg/ml ± 8.77 و 68.41 mg/ml ± 1.97) في حين كان الفرق معنوياً ومرتفعا ($P \leq 0.001$) في المجموعة الأولى مقارنةً مع المجموعة الثانية في مستوى تركيز الكولسترول (182.03 mg/ml ± 8.46 و 71.61 mg/ml ± 3.02) على التوالي. نستنتج من الدراسة أنَّ لنوع التغذية تأثيرٌ معنويٌ على ارتفاع تركيز التستوستيرون إذ يرتفع تركيزه بارتفاع مستوى ونوع التغذية.

الكلمات المفتاحية: هرمون التستوستيرون، كيس الصفن، التغذية، الكولستيرول

Effect of Nutrition on scrotal Circumference, Testosterone Hormone and Some Blood Parameters in Rams of Two Flocks of Nuaimei Sheep in Salahaddin Province

Ziyad .T .omer AL-doori* Maythem A. Ismaeel** Bader k. Hameed ALajeely***
– Public Health Department – Veterinary College – Tikrit University – Iraq *
Medicine , Surgery and Obstetrics Department – Veterinary College – Tikrit University – Iraq .**
Anatomy and Histology Department – Veterinary College – Tikrit University – Iraq .***
dr.maythem.ir.78@tu.edu.iq

Abstract

This study was aimed to find out the effect of nutrition on scrotal circumference, level of testosterone hormone and some blood parameters in rams of two flocks put on two different systems of nutrition. the first flock was fed on green forage yellow maize (stalks, leaves and cobs) in a traditional grazing systems, the second flock was fed on wheat hay (1 kg/head/day) with wheat bran (750mg/head/day). This study was conducted in the period between 1/10 to 1/12/2016, blood samples were collected from (26) rams (4-5) years of age. Blood serum was isolate in order to measure the testosterone hormone levels, triglyceride, cholesterol and glucose over and above scrotal circumference and fattening score. The results revealed a significant difference ($p \leq 0.05$) for testosterone hormone and triglyceride in the second group compared with first one (7.43±0.89 , 4.79±0.88 ng/ml), (88.69±8.77 , 68.41±1.97 ng/ml). Whereas the difference was highly significant ($p \leq 0.01$) in the first group compared to second one in cholesterol concentration level (182.03±8.46 , 71.61±3.02 mg/ml) respectively. From recent study we concluded that type of nutrition has a significant effect on testosterone concentration rising as well as its concentration rising up by the effect of nutrition type.

Key words: testosterone, scrotal circumference, nutrition, cholesterol

المقدمة :

تُشكِّل الثروة الحيوانية جانباً كبيراً ومهماً في الإنتاج الزراعي للمحافظة وتمثل تربية الأغنام قطاعاً هاماً منه، سواء من الناحية العددية أو الإنتاجية، إذ بلغَ عدد الأغنام (1589974) رأس لسنة (2001) حسب الإحصاء الرسمي لوزارة الزراعة [2].

إنَّ أداء الحيوانات بتنوع أقسامهِ ومنه الكفاءة التناسلية يعتمد بصورة كبيرة على الحالة الجسمية لتلك الحيوانات والتي تعتمد بدورها على النظام الغذائي والإداري المتبع [9 و 20] إذ إنَّ عامل التغذية بالإضافة لكونهِ عاملاً مباشراً على التكاثر يعد عاملاً محدداً لبقية العوامل التي تؤثر على التكاثر [11]. أشار [17] إلى العلاقة الموجبة بين الطاقة المتناولة والأداء التكاثري، حيث تتأثر الكفاءة التناسلية للكباش بنوع ومستوى التغذية والذي يتغير حسب الموسم وعلى ما متوفر لدى المربين من مواد علفية سواء كانت جافة أم خضراء، إذ إنَّ

القطعان التي ترعى على الأعلاف الخضراء ستواجه فوارق في كمية ونوعية تلك الأعلاف الأمر الذي سيؤثر على الكفاءة التناسلية بصورة أكبر من تأثير طول فترة الإضاءة بسبب الانخفاض في محتوى العلف أو المرعى من الطاقة والبروتين [18 و 6].

تعد الأغنام من الحيوانات الموسمية التناسل، متعددة دورات الشبق ويتزامن ذلك مع الظروف البيئية التي تشهد توفر الأعلاف بنوعيها الخشن والمركز [7] وهذا يؤدي إلى ارتفاع وزن الكباش خلال بدء موسم التناسل مما حدا ببعض المتخصصين في مجال الإنتاج الحيواني ومربي الحيوانات إلى الوقوف بالضد من هذا الأمر فضلاً عن عدم توصيتهم بتسمين الكباش والثيران المخصصة للتلقيح لإيمانهم بأنَّ ذلك يؤدي إلى التأثير سلباً على الخصوبة [8].

من هذا كله فإنَّ الدراسة الحالية تهدف إلى مقارنة تأثير نظامَيْ تغذيةٍ في قطيعين من الأغنام في محافظة صلاح الدين ودراسة عدد من الصفات ذات العلاقة بالكفاءة التناسلية.

المواد وطرائق العمل:

أُجريت هذه الدراسة في محافظة صلاح الدين ضمن قضاء الدور، خلال الفترة المحصورة بين 10/1 الى 12/1/ 2016 لأغنام تابعة لقطيعين والمبينة تفاصيلها أدناه:

1- القطيع الأول:

بلغَ عدد الأغنام في هذا القطيع (300) رأس، وعدد الكباش (26) رأس. تم اختيار (13) كبشاً بعمر (4-5) سنوات، النظام الغذائي المتبع كان عبارة عن تبن الحنطة ونخالة الحنطة بواقع وجبتين صباحية تقدم الساعة الثامنة صباحاً ومسائية تُقدَّم الساعة الرابعة مساءً بكمية1كغم/ تبن/ الرأس و 750 غم/ نخالة/ الرأس استمرت التغذية لمدة 60 يوماً.

2- القطيع الثاني:

بلغَ عدد الأغنام في هذا القطيع (400) رأس، وعدد الكباش (30) رأس. تم اختيار (13) كبشاً بعمر (4-5) سنوات، غذيت أغنام هذا القطيع بصورة أساسية على سيقان وأكواز (عرانيس) الذرة الصفراء بصورة خضراء بنظام رعي تقليدي من الساعة الثامنة صباحاً وحتى الثانية عشرة ظهراً ومن الثالثة عصراً إلى الخامسة مساءً ولمدة 60 يوماً.

خضع القطيعان إلى برنامج وقائي تضمن تلقيح جميع الحيوانات بلقاح الحمى القلاعية والتسمم المعوي وجدري الأغنام والديدان الرئوية والكبدية والشريطية وتحصين الحيوانات من الطفيليات الداخلية والخارجية بالإيفرمكتين 1% تحت الجلد.

قياس محيط كيس الصفن ودرجة الاكتناز:

تمَّ قياس محيط كيس الصفن باستعمال شريط القياس إذ تم وضع شريط القياس المرن حول كلتا الخصيتين داخل كيس الصفن من أعرض منطقة أما درجة الاكتناز فتم قياسها بالاعتماد على تحسس مقدار نمو

العضلات وخزن الشحوم فوق وحول الفقرات القطنية وفي منطقة القص تم تصنيفها اعتماداً على مقدار السمن إلى خمس درجات:

1: هزيل 2: ضعيف 3: معتدل 4: سمين 5: جداً سمين.

فحوصات الدم:

تم سحب 5 مل من الدم من كل كبش من الوريد الوداجي بعدها تركت العينات لمدة 20 دقيقة لكي يتم التخثر، بعدها حفظت بدرجة الثلاجة لمدة 24 ساعة ثم عزل المصل باستخدام جهاز الطرد المركزي (3000 دورة/الدقيقة) وحفظت العينات بدرجة (– 20) لحين إجراء التحليل.

تم قياس كل من الكلوكوز، الدهون الثلاثية والكولسترول باستخدام جهاز المطياف الضوئي وباستعمال عدة مخصصة لهذا الغرض. بينما تم قياس مستوى هرمون التستوستيرون باستخدام تقنية Elisa .

تحليل البيانات:

تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز (SAS) statistical analysis system ، نسخة (9.1).

النتائج:

1- قياس محيط كيس الصفن ودرجة الاكتناز:

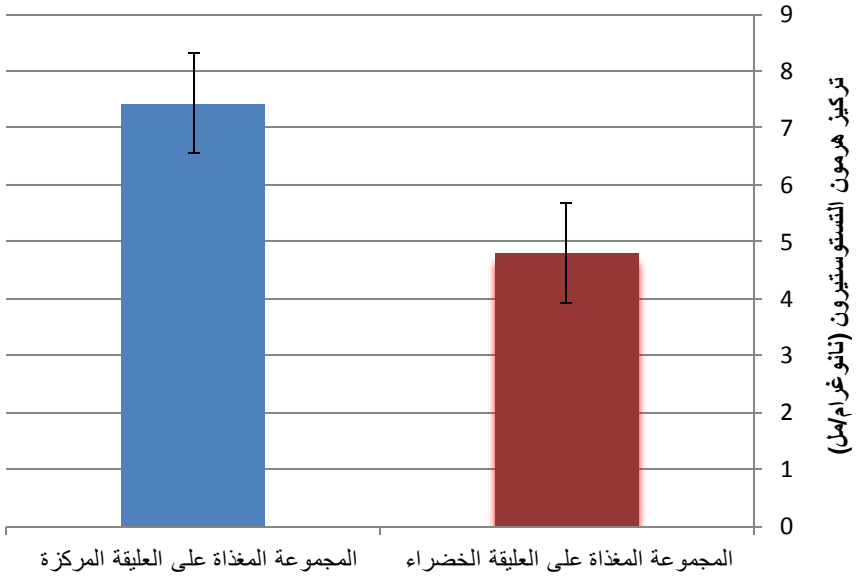
أظهرت نتائج الدراسة الحالية الموضحة في الجدول رقم (1) عدم وجود أي اختلاف معنوي في قياس كل من محيط كيس الصفن (**30.33± 0.68 سم، و 30.07± 0.63 سم**) ودرجة الاكتناز (3.50 ± **0.15** و 3.53 ± **0.10**) لكل من حيوانات المجموعة الأولى والثانية على التوالي.

جدول (1) تأثير التغذية على محيط كيس الصفن ودرجة الاكتناز بين المجموعة الأولى والثانية (المعدل ± الخطأ القياسي).

المجموعة	معدل محيط كيس الصفن	معدل درجة الاكتناز
المجموعة الأولى	**30.33± 0.68 (سم)**	**3.50 ± 0.15**
المجموعة الثانية	**30.07± 0.63 (سم)**	**3.53 ± 0.10**

2- مستوى هرمون التستوستيرون:

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أنَّ تركيز هرمون التستوستيرون كان مرتفعاً وبصورة معنوية في المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الجافة (7.43±0.89 نانو غرام/ مل) مقارنةً مع المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الخضراء (4.79± 0.88 نانوغرام/مل) ($P\leq0.05$) وكما هو مبين في الشكل رقم (1).



شكل رقم (١) يوضح الفرق بين نظامي التغذية بالعليقة المركزة والعليقة الخضراء على تركيز هرمون التستوستيرون في الدم.

3- الصفات الدمية:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنَّ مستوى الكولسترول كان مرتفعاً بصورة معنوية ($P\leq 0.001$) في المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الخضراء مقارنةً مع المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الجافة في حين كان مستوى الدهون الثلاثية مرتفعاً في المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الجافة وبفارقٍ معنوي عن المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الخضراء في حين لم يكن هناك أيَّ اختلافٍ واضحٍ في مستوى الكلوكوز بين كل من المجموعتين وَكما هو موضح في الجدول رقم (2).

جدول (2) تأثير التغذية على مستوى تركيز كل من الكولسترول، الدهون الثلاثية والكلوكوز في الكباش النعيمية (المعدل ± الخطأ القياسي).

المجموعة	معدل الكولسترول (ملغم/مل)	معدل الدهون الثلاثية (ملغم/مل)	معدل الكلوكوز (ملغم/مل)
المجموعة الأولى	a 8.46±182.03	A 1.97±68.41	2.32±67.08
المجموعة الثانية	b 3.02±71.61	B 8.77±88.69	7.22±62.76

الأحرف الكبيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فرق معنوي ($P\leq 0.05$).

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فرق معنوي ($P\leq 0.001$).

المناقشة:

1- قياس محيط كيس الصفن ودرجة الاكتناز:

غالباً ما يُستخدَم قياس محيط كيس الصفن في تقييم الكفاءة التناسلية للكباش إذ يُعَد أحد المعايير الرئيسية في اختيار الذكور لأغراض التناسل [13]، من النتائج الموضحة في الجدول رقم (1) لم يظهر أي اختلاف ذا قيمة احصائية بين كل من نظامي التغذية المستخدم في هذه الدراسة مما يدل على عدم وجود تأثير كبير للتغذية على قطر كيس الصفن في الكباش وهذه النتيجة قد اتفقت مع [15] إذ لم يلاحظوا أيَّ علاقةٍ بين حجم الخصية ونوع التغذية المقدمة للكباش وفي جميع مراحل التجربة ومع [12] إذ لم يلاحظوا أيَّ اختلاف معنوي في قياس محيط كيس الصفن بين مجاميع مختلفة من الكباش تمَّ تغذيتها بعلائق مختلفة، في حين لم تتفق هذه النتيجة مع دراسات أخرى [19 و 11 و 10] إذ وجدوا أنَّ للتغذية تأثير واضح على حجم الخصية، وقد يعود السبب في ذلك إلى نوعية وكمية العليقة المستخدمة في تلك الدراسات أو إلى احتواء تلك العلائق على مكملات غذائية.

أما بالنسبة لدرجة الاكتناز فإنَّ النتائج الموضحة في الجدول رقم (1) لم تظهر أيَّ تأثير معنوي لمستوى ونوعية التغذية المستخدمة في الدراسة بين كِلا المجموعتين، اتفقت هذه النتيجة مع [12] إذ لم يلاحظوا فرقاً معنوياً في قياس درجة الاكتناز بين مجاميع مختلفة من الكباش تم تغذيتها بعلائق مختلفة.

أثبتت الدراسة الحالية وكما موضح في الجدول رقم (1) أنَّهُ على الرغم من تأثير التغذية المباشر على زيادة وزن الجسم ودرجة الاكتناز في الكباش إلا أنَّهُ لم يكن مؤشراً واضحاً في قياس الكفاءة التناسلية للكباش إذ لوحظ زيادة معنوية ($P\leq0.05$) في تركيز هرمون التستوستيرون في المجموعة الثانية مقارنةً مع المجموعة الأولى وهذه النتيجة كانت موافقة لِما توصل إليه [14] اللذان وجدا أنَّ كمية إنتاج النطف في الكباش قد تأثرت بكمية التغذية بالرغم من عدم وجود أيَّ تغيير في درجة الاكتناز للأكباش المستخدمة في الدراسة.

2- مستوى هرمون التستوستيرون:

بينت الدراسة الحالية والموضحة في الشكل رقم (1) أنَّ لنوعية الغذاء تأثير واضح على مستوى هرمون التستوستيرون في الدم إذ كانت نسبته مرتفعة وبصورة معنوية ($P\leq0.05$) في المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الجافة (7.43 ± 0.89 نانو غرام/مل) مقارنةً مع المجموعة الأخرى التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الخضراء (4.79 ± 0.88 نانو غرام/مل) الشكل رقم (1) وإنَّ هذا الارتفاع الحاصل يعود إلى ارتفاع نسبة البروتين في العليقة المركزة مقارنةً مع العليقة الخضراء إذ إنَّ ارتفاع نسبة البروتين المُضاف في العليقة للكباش يؤدي إلى زيادة في تركيز الهرمون اللوتيني الذي يكون مسؤولاً عن إفراز هرمون التستوستيرون من خلايا لايدك في الخصية [10 و 14].

إنَّ الزيادة الحاصلة في مستوى تركيز هرمون التستوستيرون في الدم في المجموعة التي تم تغذيتها على العليقة المركزة قد حدثت على الرغم من عدم وجود أي اختلاف في حجم الخصية متمثلة بقياس قطر كيس

الصفن وإنَّ هذه النتيجة قد توافقت مع [15] الذين لم يلاحظوا أيَّ علاقةٍ بين حجم الخصية وتركيز هرمون التستوستيرون في الدم.

3 – الصفات الدمية:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية (جدول رقم 2) أنَّ للتغذية تأثير معنوي على نسبة تركيز الكولسترول في الدم إذ كان مستواه مرتفعاً وبشكلٍ معنوي ($P\leq0.001$) في المجموعة التي اعتمد في تغذيتها على العليقة الخضراء (182.03±8.46 ملغم/مل) مقارنةً مع المجموعة التي اعتمدت في تغذيتها على العليقة المركزة (71.61±3.02 ملغم/مل) وإنَّ السبب في هذا يعود إلى احتواء علائق الذرة الصفراء على نسبة كبيرة من الدهون مقارنة مع العليقة المركزة إذ تبلغ نسبة الدهون في الذرة الصفراء 4.74 % من المكونات الغذائية فيها، بينما لا تتعدى نسبة الدهون في نبات الحنطة أكثر من 1.5% من المحتوى الغذائي الكلي للنبات [1].

بالرغم من ارتفاع نسبة الكولسترول في المجموعة المغذاة على العلائق الخضراء (جدول رقم 2) إلا أنّها لم يكن لها أيَّ تأثيرٍ على ارتفاع مستوى هرمون التستوستيرون في الدم حيث لوحظ أنَّ هرمون التستوستيرون قد ارتفع وبصورة معنوية في المجموعة المغذاة على العليقة المركزة مقارنةً مع المجموعة المغذاة على العليقة الخضراء والسبب في ذلك يعود لكون إفراز هرمون التستوستيرون يتأثر بصورةٍ مباشرةٍ بارتفاع الهرمون اللوتيني الذي بدوره يتأثر بصورةٍ مباشرةٍ بارتفاع كمية البروتين المقدَّم في العليقة [19].

على العكس من الكولسترول فإنَّ نسبة تركيز الدهون الثلاثية (جدول رقم 2) كانَ مرتفعاً ($P\leq0.05$) في الكباش التي تم تغذيتها على العليقة المركزة (88.69±8.77 ملغم/مل) عن تلك التي غذيت بالعليقة الخضراء (68.41±1.97 ملغم/مل) وإنَّ السبب في هذا الارتفاع يعود إلى تأثير التغذية المركزة إذ إنَّ التغذية الجيدة تزيد من مستوى الدهون الثلاثية في الدم [16] وإنَّ لهذا الارتفاع لمستوى الدهون الثلاثية دوراً مهماً في الفعاليات التكاثرية إذ إنّهُ يحفز مسارات تكوين وإفراز الهورمونات المحفزة للقند (FSH & LH) وبالنتيجة زيادة في إفراز هورمون التستوستيرون [3].

أما بالنسبة للكلوكوز فإنَّ اختلاف العليقة المقدمة للكباش لم تظهر أيَّ تأثيرٍ معنويٍ على مستواه في الدم في كلا المجموعتين (جدول رقم 2) وهذا ما يؤيد عدم وجود تأثير لارتفاع وانخفاض الكلوكوز في الدم على إفراز هرمون التستوستيرون حيث نلاحظ من خلال نتائج الدراسة الحالية أنَّهُ على الرغمِ من عدم وجود اختلاف في تركيز الكلوكوز في المجموعتين إلا أنَّ المجموعة التي تمت تغذيتها على العليقة المركزة قد سجلت ارتفاعاً معنوياً عن التي كانت تتغذى على العليقة الخضراء وهذه النتيجة اتفقت مع [4 و 5]، الذين وجدوا أنَّ حقنَ الكلوكوز في الدم لم يكن له أيَّ تأثيرٍ واضحٍ في زيادةِ هرمونات محرِّضات القند في الكِباش.

الاستنتاج:

نستنتج من هذه الدراسة أنَّ للتغذية تأثير واضح ومباشر على الفعاليات التكاثرية للكباش من خلال تأثيرها على إفراز هرمون التستوستيرون، وأنَّ استخدامَ نظام التغذيةِ بالعلائق المركزة يزيد من الكفاءة التناسلية للكباش.

المصادر:

1- الخواجة ، علي كاظم و الهام عبدالله البياتي و سمير عبد الامير متي 1978 ، التركيب الكيمياوي والقيمة الغذائية لمواد العلف العراقية ، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي ، مديرية الثروة الحيوانية العامة قسم الاغذية .

2- المنظمة العربية للتنمية (2001) . الكتاب السنوي للاحصائات العربية . جامعة الدول العربية. مجلد 21 ص 123- الخرطوم.

3- Blache D., Adam C.L. and Martin G.B., (2002). The mature male sheep: A model to study the effects of nutrition on the reproductive axis. In: Skinner D.C., Evans N.P. and Doberska C. (eds). Large Mammals as Neuroendocrine Models, Society for Reproduction and Fertility, Cambridge, Reproduction Suppl., 59. p. 219–233.

4- Blache, D.; Chagas, L.M.; Blackberry, M.A.; Vercoe, P.E. and Martin, G.B., (2000). Metabolic factors affecting the reproductive axis in male sheep. Journal of Reproduction and Fertility, **120**, 1–11.

5- Boukhliq, R. and Martin, G.B., (1997). Administration of fatty acids and gonadotrophin secretion in the mature ram. Animal Reproduction Science, 49, 143–159.

6- Braden AWH, Turnbull KE, Mattner PE and Moule GR 1974. Effect of protein and energy content of the diet on the rate of sperm production in rams. Australian Journal of Biological Sciences 27, 67–73.

7- Bronson, F. H. and Heideman, P. D. 1994. Seasonal regulation of reproduction in mammals. In The physiology of reproduction (eds E. Knobil & J. D. Neill), 2nd edn. New York, NY: Raven Press.

8- Brown BW (1994). A review of nutritional influences on reproduction in boars, bulls and rams. Reproduction Nutrition Development, 34:89–114.

9- Fernandez M, Giralde FJ, Frutos P, Lavin P & Mantecon AR (2004). Effect of undegradable protein supply on testicular size, spermiogram parameters and sexual behavior of mature Assaf rams. Theriogenology, 62:299-310.

10- Hotzel MJ, Walkden-Brown SW, Fisher JA and Martin GB (2003). Determinants of the annual pattern of reproduction in mature male Merino and Suffolk sheep: response to a nutritional stimulus in the breeding and non–breeding season. Journal of Reproduction and Fertility 15, 1–9.

11- Kheradmand A., Babaei H., and Ali Batavani R., (2006). Effect of improved diet on semen quality and scrotal circumference in the ram. VETERINARSKI ARHIV 76 (4), 333–341.

12- Lassoued N., Ben Salem H., Mleil S., Rekik M. and Werghi A. (2013) Effect of alternate supplementary feeding on semen and sexual behavior traits of Barbarine rams. Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 107.

13- Maksimovic, N., Hristov S, Stankovic B, Milan P., Cvijan M , Dragana R , Violeta C.(2016). Investigation of serum testosterone level, scrotal circumference, body mass, semen characteristics, and their correlations in developing MIS lambs. Turk J Vet Anim Sci. 40: 53-59.

14- Martin G.B. and Walkden-Brown S.W., (1995). Nutritional influences on reproduction in mature male sheep and goats. In: J. Reprod. Fertil. Suppl., 49. p. 437-449.

15- Martin, G. B.; Tjondroneoro, S.; Blackberry, M. A. (1994): Effect of nutrition in testicular size and the concentrations of gonadotrophins, testosterone and inhibin in plasma of mature male sheep. J. Reprod. Fertil. 101, 121-128.

16- Mazur, A., Ozgo M., Rayssiguier, Y. (2009) Altered plasma triglyceride-rich lipoproteins and triglyceride secretion in feed-restricted pregnant ewes Veterinarni Medicina, 54, (9): 412–418 412

17- Murray P. J., RoweA J. B., Pethick D. W. and Adams N. R.(1990) The Effect of Nutrition on Testicular Growth in the Merino Ram Aust. J. Agric. Res., 41, 185-95.

18- Oldham CM, Adams NR, Gherardi PB, Lindsay DR and Mackintosh JB 1978. The influence of level of feed intake on sperm producing capacity of testicular tissue in the ram. Australian Journal of Agricultural Research 29, 173–179.

19- Sharawy, S. M.; Saleh, N. H.; Attalah, S. A.; Absy, G. M. and Doaa, H. K.(2015), Effect of plant extract of Tribulus terrestris and probiotics on the reproductive performance, total cholesterol and testosterone hormone levels of rams. MENA Science Journal-MENASJ 1(1): 14-19

20- Smith O.B. and Akinbamijo O.O., (2000), Micronutrients and reproduction in farm animals. Animal Report Sci. 2;60-61:549-60.