تأثير وزن النعاج العواسي وعمرها و عدد البويضات في تركيز بعض الهرمونات في السائل الجريبي

الاء خضير الشجيري

كلية الزراعة- جامعة القاسم الخضراء

lolo_1982www@yahoo.com

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير كل من الوزن والعمر وعدد البويضات في تركيز بعض الهرمونات (الاستروجين والبروجستيرون و الاباضة" LH والمحفز للجريبات المبيضية "FSH") في السائل الجريبي للنعاج العواسي. نفذت الدراسة في مختبرات قسم الثروة الحيوانية التابعةلكلية الزراعة/ جامعة القاسم الخضراء،وللمدة من شباط ولغاية تشرين الأول 2015.تم تسجيل كل من وزن وعمر أربعين نعجة غير حامل ثم جمعت مبايضها من مجزرة الحلة / محافظة بابل فكان عددها 80 مبيضاً.نقلت المبايض إلى المختبر خلال ساعتين بعد الذبح إذ وضعت في محلول فسيولوجي وغسلت وأزيلت الأنسجة الزائدة منها، ومن ثم سحب السائل الجريبي وفحصه تحت المجهر لحساب عدد البويضات. جمع السائل الجريبي ووضعت في أنابيب معقمة وحفظ في الثلاجة على درجة حرارة- 5°C لإجراء تحليل الهرمونات. كان للعمر تأثير عالي المعنوية ($P\leq0.01$) على عدد البويضات، وكذلك أثر عمر الحيوان في كل من تركيز هرمون الاستروجين($P\leq0.05$)وLH($P\leq0.05$) وكذلكFSH($P\leq0.01$). أما بالنسبة للوزن فقد اثر معنويا في تركيز هرمون البروجستيرون($P\leq0.05$) دون الهرمونات الاخرى. من جانب آخر أثر عدد البويضات معنويا ($P\leq0.05$) في تركيز هرمون الاستروجين فقط، كما بينت النتائج وجود ارتباط معنوي ($P\leq0.05$)بين وزن وعمر النعاج وعدد البويضات. يمكن الاستنتاج بوجود تاثير واضح لعمر النعاج في عدد البويضات وتركيز هرمونات الاستروجين وLH وFSH في الوقت الذي اثر فيه الوزن في تركيز هرمون البروجستيرون فقط دون غيره. إن هذا يوجب وضع استراتيجيات خاصة من مربي الاغنام لزيادة وزن النعاج قبل موسم التلقيح والتي تتمثل باستخدام الدفع الغذائي، كما إن تلقيح النعاج بعمر 9-14 شهر يكون جيداً في الحصول على اعلى عدد للبويضات الناضجة التي تنعكس ايجابياً في تحسين الاداء التناسلي لدى النعاج العواسي.

الكلمات المفتاحية: العمر، الوزن، عدد البويضات، الهرمونات، النعاج العواسي.

Abstract

This study was undertaken to explore the effect of weight and age of Awassi ewes on the oocytes number and some follicular fluid hormones concentrations (progesterone, estrogen, LH and FSH). The study was executed at the laboratories pertaining to theDepartment of Animal Production, College of Agriculture, Al-Qasim Green University during the period from February to October 2015.The weight and age of forty non-pregnant Awassi ewes were recorded and their ovaries (n=80) were collected from Hilla slaughterhouse at Babil province.The ovaries were transported to the laboratory within two hours post slaughtering, washed with normal saline, removed of the excessed tissues from the ovaries and the follicular fluid was aspired and examined under the microscope for oocytes numbers account.The follicular fluid was collected, put in sterilized tubes and stored under -5°C for hormonal assay. The age of ewes had significantly ($P\leq 0.01$) affected the oocytes number, along with the concentrations of estrogen ($P\leq 0.05$), LH ($P\leq 0.05$) and FSH ($P\leq 0.01$). The ewe's weight was significantly ($P\leq 0.05$) influenced the progesterone concentrations only.On the other hand, the estrogen concentrations was significantly ($P\leq 0.05$) by the number of oocytes. A significant ($P\leq 0.05$) correlation was found between both weight and age of ewes and oocytes number.In conclusion, an obvious effect of ewe's age was noticed on the oocytes number as well as on estrogen, LH and FSH concentrations, whereas, the progesterone concentrations was affected only by the ewe's weight. This requires applying special strategies the sheep owners to increase pre-mating ewe's weight, like flushing. Moreover, using 9-14 months age ewes could be a good tool to maximize the mature oocytes, that will positively enhance the reproductive performance of Awassi ewes.

Keywords: Age, Weight, Oocytes number, Hormones, Awassi ewes.

المقدمة

يمثل الإنتاج الحيواني ركيزة مهمة من ركائز الاقتصاد الوطني لبلدان العالم الثالث بما فيها العراق,وتحتل الأغنام جانبا مهما من جوانب الإنتاج الحيواني (أكساد،1982). يساهم الانتاج الزراعي بدور مهم في الاقتصاد الوطني والانتاج الحيواني يمثل الجزء الاكبر من هذا الانتاج وتمثل تربية الاغنام قطاعا مهماً من الناحية العددية او الانتاجية، وتعد الكفاءة التناسلية من الدعائم الاساسية في انتاج الاغنام وتربيتها، اذ ان النجاح الاقتصادي لاي مشروع حيواني يعتمد على الخصوبة(Atsan *et al.,*2007)، يوجد في العراق ثلاث سلالات محلية من الأغنام هي العواسي،الكرادي ،والعرابي(الجليلي وآخرون،2006). إن أهم ما يميز الأغنام المحلية قدرتها على العيش في الظروف البيئية الصعبة كارتفاع درجات الحرارة ونقص المواد الغذائية ومقاومة الأمراض (اصغر،2004) ، و أشارت البحوث التي أجريت على الأغنام العراقية الى انخفاض معدلات الخصوبة (الشويلي،2000) ، فالزيادة في معدلات الخصوبة للأغنام المحلية سوف يعكس بالنتيجة تحسنا ملحوظا في كفاءة إنتاج الأغنام (القس واخرون، 1993) .

إن تحسين برامج الرعاية التناسلية تتم بإدخال الطرائق العلمية والتقنيات الحديثة في التكاثر (Atsan *et al.*,2007),ونظرا لأهمية هذه الحيوانات أصبح من الضروري إجراء دراسات كثيرة وحديثة لتسليط الضوء على الجوانب المختلفة والمهمة في تكاثرها وحل المشكلات التي تعرقل عمليات التكاثر بأساليب علمية صحيحة وجديدة بعد أن أصبحت الطرائق التقليدية غير قادرة على الوصول إلى الإنتاج العالمي لهذه الثروة (Baruselli *et al.*,2012). تعد الكفاءة التناسلية إحدى الدعائم الأساسية في إنتاج الأغنام من خلال تأثيرها المباشر في الكفاءة البيولوجية ودورها في التحسين الوراثي حيث تؤدي زيادتها إلى زيادة الحملان المنتجة سنويا(أبو العلا، 1994). للمبيض دوران رئيسان هما الخصوبة والحمل ثم تطور وإفراز البويضة الذي تسيطر عليه الهرمونات الستيرويدية اللازمة لتهيئة الجهاز التناسلي للإخصاب والمحافظة على الحمل.الجريبة هي الوحدات الرئيسية المكونة للمبيض حيث كل جريبة تحوي بويضة محاطة بصف واحد أوأكثر من الخلايا الجسمية (Eppig ,2001). هرمونات المناسل عبارة عن مركبات ستيرويدية تشمل الهرمونات الستيرويدية المختصة بتكاثر الفقريات والتي تفرز من قبل خلايا لايدك في المناسل الذكرية تعرف بهرمونات الذكورة أو الاندروجينات والاستروجينات التي تفرز من جريب المبيض والبروجستيرون الذي يفرز من قبل الجسم الاصفر والانسجة الاخرى في اللبائن (محي الدين واخرون ,1990) . تشير الدراسات إلى إن الجريبات الابتدائية وما يحيط بها من الخلايا الحبيبية لها دور في إفراز الستيرويدات التناسلية التي تسيطر على نضوج البويضة والتبويض وهرمون اللوتيني LH وتشكيل أو تكوين الجسم الأصفر(Shimasake *et al.*,1999). وقد بيّنَ(Webb and Campbell,2007) إن آلية إختيار الجُريبة السائدة تتضمن إرتفاع هرمون مُحفز الجُريبات في بلازما الدم خلال الدورة التناسُلية الذي يحصل بعد إنخفاض مُستوى هرمون الحمل(Progesterone) في نهاية الطور الأصفري(Beltman *et al.*, 2010)، إن مُستوى هرمون مُحفز الجُريبات يبقى مرتفعاً أثناء الأيام الأولى من الطور الجُريبي من الدورة التناسُلية(De Ziegler, 2007). وأشار(Evans *et al.*,2002)أن تعزيز الزيادة في مُستوى هرمون مُحفز الجُريبات في بلازما الدم ونُقصان مُستوى هرمون الإباضة وهرمون الإنهبين نوع أ (Inhibin-A) المُنتج بواسطة الجسم الأصفر هو السبب الرئيس بإرتفاع هرمون مُحفز الجُريبات وإختيار الجُريبة السائدة. كما أن إرتفاع هرمون مُحفز الجُريبات في بلازما

الـــدم يـــؤدي إلـــى زيـــادة مســـتواه فـــي الســـائل الجُريبـــي فـــي محيـــط الجُريبـــة الســـائدة (Duggavathi *et al.*, 2005)، وبالمقابل فإن مُستوى هرمون مُحفز الجُريبات في مجموع الجُريبات الأُخرى يكون واطئاً(Souza *et al.*, 2002). إن دخول هرمون مُحفز الجُريبات إلى السائل الجُريبي يُهيأ أو يُجهز مقدرة الجُريبة السائدة في زيادة تركيز المُستوى العالي لهرمون مُحفز الجُريبات في السائل الجُريبي(Padmanabhan *et al.*, 2003).)انّ هرمون مُحفز الجُريبات من الهرمونات المهمة وذات علاقة مباشرة بالتناسل ويفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية تحت سيطرة غدة تحت المهاد بتأثير عوامل بيئية مختلفة وبآلية التغذية الإسترجاعية (McDonald,1975)، يساعد هرمون FSHعلى تطور البويضة ويكمل نضجها ومن ثم تحدث الاباضة بمساعدة هرمون الاباضة LH(Campbell *et al.*,1999). كما ان هرمون FSH يحفز المبيض على انتاج البيوض وانتاج هرموني الاستروجين و البروجستيرون(McNatty *et al.*,2007) . في الحالات الفسيولوجية الاعتيادية لا يُفرز كل هرمون مفرد لوحده بل تُفرز مجموعة هرمونات وبهذا فإن الفعالية الحيوية النهائية تحدد بواسطة التوازنات النسبية لهذه الهرمونات سويةًمع الحالة الشكلية للعضو الهدف المتأثر بها حيث فعل هذه الهرمونات يكون متسلسلاً متوالياً مكمل بعضه للبعض الاخر (عجام واخرون ,1981) . أما وظائف هذه الهرمونات فهي FSH يحرّض نمو وتطور الحويصلة ويعتقد انه يحفّز تطور الجريبات من المراحل الاولى الى مرحلة قبل التبويض وهنا تتم زيادة في استهلاك الاوكسجين وزيادة تصنيع البروتين (Apa *et al.*,1995). وهرمون LH فانه في الاناث يحفّز تصنيع الستيرويدات في المبيض ويسبب اكمال نمو الحويصلات متعاوناً مع FSH ويكون اساسياً للتبويض(عجام واخرون , 1981) . الاستروجين هو الهرمون الانثوي الرئيسي ويتكون خلال الطور الجريبي لفعالية المبيض ,يسيطر على تطور الصفات الجنسية الثانوية ويهيأ الحيوان للاباضة والاخصاب (الحبيب ,1991) .أما البروجستيرون فيميل الى تهدئة الجهاز التناسلي الانثوي استعداداً لإنغراس البيضة المخصبة وهنا يكون فعل البروجستيرون مضاداً للاستروجين ,وهنا يجب أن نتذكر ان فعل هرمون البروجستيرون يتم بغض النظر عن وجود أو عدم وجود البيضة المخصبة (عجام واخرون , 1981) . تبرز أهمية السائل الجريبي لما يوفره من بيئة داخلية ملائمة لنمو ونضج البويضة ويوفر الحماية هناك علاقة مهمة بين حجم الجريبة وحجم السائل الجريبي (Nandi *et al.*,2007).انّ البويضات المتحصل عليها من الجريبات الكبيرة تكون ذات نمو وتطور عالٍ ومتكامل (Leroy *et al.*,2004).يمتلك مبيض اللبائن عددا محددا من البويضات ،ويقدر عددها حوالي 420000 بيضه عند الولادة ويختزل عددها لاقل من 3000 بويضة في مبايض العائلة البقرية خلال 20 سنة من العمر (Gosden ,1995) . واغلب الاوساط الزرعية التي تستعمل في تنمية البويضات وانضاجها خارج الجريبة هي اوساط زرعية حاوية على هرمون محفز الجريبات (FSH) وهرمون المودق (الاستروجين) وان نسبة زراعة البيوض الناتجة وتنميتها كانت 93.7 % (Matoba *et al.*,2010) . يشارك هرمون FSH في زيادة معدل نضج البويضات في الاغنام والابقار مختبريا وعند عدم اضافة الهرمون الى الاوساط الزرعية الخاصة بالتنضيج ستنتج اخصابا غير طبيعي او غير مكتمل وظهور تشوهات كثيرة لاحقا في الاباضة (Gordon and Lu., 1990) . البويضة في مرحلة السكون تكون صغيرة ليس لها القدرة على الانقسام الاختزالي ,وعند البلوغ الجنسي يبدأ نشاط المبايض بفعل الهرمونات الجنسية

(الشويلي ,2000) تكون البويضة كبيرة الحجم ,كروية الشكل تحتوي على نوية واحدة يزداد حجم النواة بشكل يتناسب مع نمو البويضة (فتح الله والدهش,1988). إن اِدخال الكباش في قطيع النعاج يساعد على تنبيه غدة تحت المهاد في المخ لافراز هرمونات محفزة للغدة النخامية التي بدورها تفرز هرمونات المناسل التي تقوم بتنشيط المبايض واحداث الشبق والاباضة (Tilbrook and Clark, 2001)والنعاج التي تستجيب عادة يزداد عندها دفقات هرمون الاباضة (LH) من الفص الامامي للغدة النخامية بعد دقائق من التعرض للكبش (Perkins and Fitzgerald,1994) . إن التغذية المنتظمة الكاملة ضرورية لإكمال وظيفة الجهاز الهرموني وللنمو الطبيعي للجسم ككل بما في ذلك الأجهزة التناسلية , و إذا عجل النمو بواسطة التغذية العالية ,فان وزن الجسم عند البلوغ يكون أعلى من الطبيعي حيث يصل الحيوان إلى نضجه الجنسي بعمر اقل والعكس صحيح ,وإذا أبطأ النمو بواسطة خفض المستويات الغذائية فاِن البلوغ يتأثر تبعا لذلك وكذلك لايصل وزن الجسم الى مستواه الطبيعي قياساً بالحيوانات الطبيعية(عجام واخرون,1981) وهذا ما أبرزه موضوع البحث من تاثير الوزن والتغذية في عدد البويضات وتركيز الهرمونات الجنسية التي تتاثر تركيزها بالوزن عند البلوغ .حيث اِنّ البلوغ هي الفترة التي تصبح فيها الانثى قادرة على انتاج واطلاق البيوض لاول مرة(عجام واخرون,1981). وقد بينت الدراسات دور التغذية المهم في عدد البويضات التي تحويها الجريبات الناضجة (Armstrong *et al.*,2001;Boland *et al.*,2001) ,ان الطاقة المستحصلة من الغذاء تؤثر في نمو وتكوين البويضات((O'Callaghan *et al.*,2000;Mc Evoy *et al.*,1995 وزيادة معدل البروتين في الغذاء يؤدي الى زيادة تركيز الاحماض الامينية في السائل الجريبي وهذا يؤثر في نمو وتمايز الجريبات وكذلك اعداد البويضات المنتجة في كل جريبة بالاضافة الى تاثيرها في مراحل تطور وتمايز تخليق البويضة (Kenny *et al.*, 2002) . وبينت الدراسة الدور المهم الذي يلعبه العمر في تحديد عدد البويضات الجيدة التكوين في كل جريبة وكذلك تاثيره في تركيز الهرمونات المدروسة كما جاء في الدراسات السابقة التي أشارت إلى اِنّ النعاج بعمر 9-7 أشهر يمكن أن تعطي أول ولادة ثم تستمر الخصوبة حتى عمر 18شهر وهنا تبدا عوامل اخرى في التداخل مع العمر لتحدد عمر النضج الجنسي والقدرة على الانجاب في النعاج منها التغذية ,الموسم ,درجة الحرارة ,الوراثة وغيرها من العوامل (Marchant, 2004) .

لذا فقد أجريت هذه الدراسة لبيان تأثير كل من الوزن والعمر وعدد البويضات في تركيز بعض الهرمونات (الاستروجين والبروجستيرون و الاباضة" LH والمحفز للجريبات المبيضية "FSH") في السائل الجريبي للنعاج العواسي.

المواد وطرائق العمل

1.جمع وفحص المبايض والسائل الجريبي

أَجريت هذه الدراسة في مختبر الفسلجة الحيوانية لقسم الثروة الحيوانية /كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء وللمدة من شهر شباط ولغاية شهر تشرين الاول 2015. جمعت المبايض(80مبيضاً) من 40 نعجة غير حامل بالغة وبحالة صحية جيدة ذبحت في مجزرة الحلة. تم تسجيل وزن وعمر كل نعجة قبل الذبح، ثم جمعت المبايض ونقلت إلى المختبر خلال ساعتين بعد الذبح،إذ وضعت في حقيبة بلاستيكية تحوي محلول فسلجي طبيعي بتركيز 0.9 %، وأدخلت الحقيبة في صندوق يحوي ماء بدرجة حرارة 37 مئوية للحفاظ على درجة حرارة المبايض بالمحلول الفسلجي في المختبر.وضعت المبايض على اوراق تنشيف

(Arunakumari *et al.*,2010).سحبت محتويات الجريبات المبيضية من السائل الجريبي باستخدام محاقن طبية معقمة ذات احجام 1و5مليلتر (Rajarajan *et al.*,2006). وضع السائل الجريبي لكل نعجة تحت المجهر على شريحة زجاجية معقمة لحساب عدد البويضات ثم وضع في أنابيب معقمة بحجم 5مليلتر ووضعت الأنابيب في جهاز الطرد المركزي (Hettich, Germany) وبسرعة 4000دورة / دقيقة ولمدة 10دقائق ,سحب السائل الطافي بواسطة ماصة معقمة ووضع في أنابيب معقمة وحفظ في الثلاجة بدرجة 5مئوية لحين إجراء قياس تركيز الهرمونات.

2. قياس تركيز الهرمونات

تم قياس تركيز هرمونات الاستروجين والبروجستيرون و LH و FSH في السائل الجريبي باستعمال عدة تجارية من شركةMonobind الامريكية المستندة على الطريقة المناعية (ELISA) بواسطة جهاز ELIS Areader واتبعت تعليمات الجهة المصنعة للعدة التجارية.

3.التحليل الاحصائي

استعمل البرنامج الاحصائيSAS (2012) في تحليل البيانات لدراسة تأثير العوامل المختلفة في الصفات المدروسة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار دنكن المتعدد الحدود (Duncan،1955).حيث إنّ النموذج الرياضي للتصميم هو

$$Yij=\mu+Ti+Pj+eij$$

إذ إنّ

Yij: قيمة المشاهدة j العائدة للمعاملة i .

μ: المتوسط العام للصفة المدروسة .

Pj: تأثير القطاع j.

Ti: تأثير المعاملة i .

eij: الخطأ العشوائي الذي يتوزع توزيعا طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره σ^2e

و تم تقدير معامل الارتباط (Correlation coefficient) بين المتغيرات المدروسة بِاستخدام قانون معامل الارتباط r

هناك العديد من قوانين معامل الارتباط و منها:

$$r=\frac{S_{xy}}{S_x\ S_y}=\frac{\dfrac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{(n-1)}}{\sqrt{\dfrac{\sum(x-\bar{x})^2}{(n-1)}}\sqrt{\dfrac{\sum(y-\bar{y})^2}{(n-1)}}}$$

$S_{xy}=\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})/(n-1)$: هوالتغايربين**x**و**y**

$S_x=\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2/(n-1)}$ **:** هوالانحراف المعياري لقيم**x**

$S_y=\sqrt{\sum(y-\bar{y})^2/(n-1)}$: هوالانحراف المعياري لقيم**y** . (Chand, S., 2009; Chandel, S. R. S., 2010)

النتائج والمناقشة

بينت النتائج إن لعمر الحيوان تأثيراً معنوياً ($P\leq0.05$)في عدد البويضات، كما إنّ عمر النعجة أثر في زيادة تركيز بعض الهرمونات المدروسة (جدول 1), اذ ازداد تركيز هرمون الاستروجين و LH ($P\leq0.05$). اما تأثيره في تركيز هرمون FSH فكان عالي المعنوية($P\leq0.01$) بينما البروجستيرون لم يتأثر تركيزه بالعمر .وقد بينت بعض الدراسات أن هرمون الانهبين (Inhibin) هو عبارة عن هرمون سكري موجود في السائل الجريبي له علاقة مع قطر الجريبة وتركيز هرمون الاستروجين (Campbell *et al.*,1991)، و بينت دراسة أخرى إن هناك علاقة سالبة بين تركيزهرمون الاستروجين وحجم الجريبة وتركيز هرمون الانهبين (Price *et al.*,1993).إنّ دورة الشبق لها تأثير مهم في تركيز الهرمونات في السائل الجريبي وهذا ما أوضحته الدراسات،إذ إن السائل الجريبي الذي جمع في بداية دورة الشبق كان ذا تركيز هرموني عالٍ مقارنة بالسائل الذي جمع في فترات متأخرة من دورة الشبق حيث احتوى على تراكيز هرمونية واطئة (Fortune &Hansel,1985). ان النمو الجريبي ينظم بشكل اساس عن طريق هرمون المحفز للجريبات FSHوالذي بدوره يؤثر في الفعالية الهرمونية للخلايا الجرابية الحبيبية التي تزيد قابليتهاعلى افراز كميات أكبر من هرمون الاستروجين(Austin& Short,1986;Gonang,1995). ,ان الزيادة في عدد البويضات تؤدي الى افراز كمية أكبر من هرمون الاستروجين وهذا يتفق مع ما اورده (Nandi *et al.*,2007) في الاغنام ,ومع ما اشار اليه(Mirsha *et al.*,2003) في الماعز.

الجدول1. تأثير العمر في تركيز بعض الهرمونات في السائل الجريبي لدى النعاج العواسي (المتوسط ± الخطأ القياسي).

العمر (شهر)	المتوسط ± الخطأ القياسي			
	البروجستيرون(ng/ml)	الاستروجين(pg/ml)	LH (mIU/ml)	FSH(mIU/ml)
8-5	A 1.09 ± 6.79	179.48 ± 1356.06 B	1.51 ± 4.31 B	B 0.07 ± 1.49
14-9	A 1.55 ± 7.62	282.44 ± 1801.38 A	± 10.48 A 3.24	A 0.41 ± 2.54
مستوى المعنوية	NS	*	*	**

* = $P\leq 0.05$; ** = $P\leq0.01$; NS = Non-significant.

بينت الدراسة انه هناك ارتباط معنوي ($P\leq0.05$) بين الوزن وتركيز هرمون البروجستيرون (جدول2). هذا يتفق مع مااشار اليه (عجام واخرون ,1991) من ان البروجستيرون له دورامهماً في الايض الغذائي للجسم حيث خلال الحمل تتعرض الانثى لزيادة كفاءة الاستفادة الغذائية وهنا تزيد الشهية لدى الانثى خلال الحمل وتميل الى الاقلال من فعاليتها الفيزياوية وبالتالي يؤثر هذا في زيادة وزنها . وهذا يتفق مع ما اشار اليه (Deshpande &Pathak,2010)،اذ اكد ان هرمون البروجستيرون هو مفتاح تنظيم دورة الشبق ويؤدي دوراً مهماً في تطور الجريبة.ويتوافق زيادة تركيز هرمون البروجستيرون مع زيادة عدد البويضات في الجريبات الكبيرة.ويمكن ان يعزى ذلك الى حصول نموللخلايا الجريبة الحبيبية مع نمو وتطور الجريبة وبداية افراز هرمون

البروجستيرون (Rahman *et al.* ,2008). من جانب اخر، يعد هرمون الاستروجين من الهرمونات الستيرويديةالمسؤولة عن نمو بطانة الرحم وتحفيز ظهورالصفات الانثوية الثانوية لذلك يزداد مع تقدم العمر (جدول1)، اذ يتحول هرمون التستستيرون الذي يفرز من خلايا القراب في الجريبة وبتحفيز من هرمون الاباضة LH الى هرمون الاستروجين بواسطة خلايا الحبيبية الجرابية وتحت تأثير هرمون FSH المحفز للجريبة (Hafez &Hafez ,2006). وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما اورده (Naik *et al*.,2013) و (Tabatabaei *et al*.,2013) في الابقار و (Eissa,1996) و (Khan *et al.* ,2012) في الجاموس.

الجدول2. معامل الارتباط بين كل من وزن النعاج العواسي مع تركيز بعض الهرمونات في السائل الجريبي.

الهرمونات	معامل الارتباط (r) ومستوى المعنوية	
	الوزن (كغم)	مستوى المعنوية
البروجستيرون(ng/ml)	0.24	*
الاستروجين(pg/ml)	0.02	NS
(mIU/ml) LH	0.11	NS
(mIU/ml) FSH	0.10	NS

* = P≤ 0.05; NS = Non-significant.

أثر عمر النعاج بشكل عالي المعنوية (P≤0.01) في عدد البويضات، اذ بلغت اعلاها عن عمر 9-14 شهر (8.19±0.97 ، جدول 3). كما كان هنالك معامل ارتباط بين عمر ووزن النعاج (P≤0.05) مع عدد البويضات (جدول 4).ان التطور المتوقع للبويضة يتأثر بالعديد من العوامل منها عمر الحيوان (Thibault ,1972) ومستوى ونوعية التغذية(Haidri&Gwatkin,1973). وهذا يتفق ايضا مع ما توصل اليه (Crozet *et al*.,1995) في الماعز،اذاشاروا الى أن للعمر والوزن تأثير مباشر على عدد البويضات من خلال تأثيرهما في نمو ونضج الجريبة.وضمن الاطار نفسه، أشارت الدراسات الحديثة الى تأثير التغذية وبالتالي الوزن على تشكل وتطور المبيض،اذ ان الايض والتمثيل الغذائي يساهم في التنظيم الهرموني المسيطر على تكون وتشكل الجريبات المبيضية (Scaramuzzi *et al.,* 1993;Downing *et al*.,1995).وقد وجدالباحثون ان قلة التغذية أو تجويع الحيوان تقلل من نسبة تحفيز الجريبات المبيضية على النمو والتطور والاباضة في الاغنام والماعز (Blache &Martin,2009; Zabuli *et al*.,2010). وقد وجد ان معدل الحمل يزداد بنسبة 60-80 % في سلالات النعاج اليافعة ذات التغذية الجيدة والتي يكون متوسط الوزن فيها 35كغم او اكثر (Marchant,2004) هذا يتفق مع ما توصلت اليه الدراسة الحالية،اذازداد هرمون البروجستيرون معنوياً مع زيادة الوزن (جدول 2).وقد وجد الباحثون ان مستويات هرمونات البروجستيرون والاستروجين و LH يمكن ان تحدد اذا كانت البويضات ناضجة أو غير ناضجة حيث يزداد تركيزها في السائل الجريبي في المدة ما قبل الاباضة (Murdoch &Dunn ,1982) في الاغنام وهو يتناقض مع ما وجده (Peek *et al*.,1986) و(Wramsby,1981) في الانسان.

الجدول 3. تأثير عمر نعاج العواسي في عدد البويضات المتحصل عليها (المتوسط ± الخطأ القياسي).

العمر (شهر)	العدد	المتوسط ± الخطأ القياسي لعدد البويضات
8-5	24	B 0.68 ± 5.38
14-9	16	A 0.97 ± 8.19
مستوى المعنوية	---	**

** = P≤0.01.

الجدول4. معامل الارتباط بين كل من وزن وعمر النعاج العواسي مع عدد البويضات المتحصل عليها(المتوسط ± الخطأ القياسي).

المتغيرات	معامل الارتباط (r) مع عدد البويضات	مستوى المعنوية
الوزن (كغم)	0.24	*
العمر (شهر)	0.29	*

* = P≤ 0.05.

وقد بينت الدراسات السابقة إن مراحل التبويض لها دور وأهمية في تركيز الهرمونات الستيرويدية في السائل الجريبي، إذ أن بداية التبويض تؤدي الى زيادة تركيز هرمونLH وانخفاض في مستوى هرمون الاستروجين، أي إنّ تأثيرهما متعاكس مع عملية نضوج البويضة وإتمام عملية التبويض (Moor واخرون، 1980)، في حين لم يختلف تركيز هرمون البروجستيرون بين البويضات الناضجة وغير الناضجة (Basuray *et al.*,1988).من جانب اخر، اتفقت نتائج الارتباط بين الوزن والعمر وعدد البويضات (جدول 4) مع ما اشار اليه (Rondian *et al.*,2005) و (Senory *et al.*,2013) في الاغنام والماعز على التوالي. وكذلك اتفقت نتائج الدراسة الحاليةمع نتائج اجراها(Jordan &Swanson,1979) في الابقار، فقد اكدوا على الدور المهم الذي تلعبه التغذية في عملية التناسل ونسبة عدد البويضات الناضجة. وكذلك مع نتائج كل من (Downing *et al*., 1995) و(Webb *et al.*, 2004) و (Kiker&Salisbury ,2007) في الأغنام. وقد وجد أنّ استعمال مكملات غذائية في تغذية النعاج أدى إلى زيادة عدد الجريبات المبيضية الناضجة (Mature ovarian follicles) وزيادة معدل التبويض (Ying et al. ,2011) وبينت دراسات أخر أن التراكيز العالية من الكلوكوز تساهم في توليد مستويات عالية من هرمون FSH ومن ثم زيادة معدل التبويض (Vinoles *et al.*, 2010).من ناحيةٍ اخرى، لوحظ إنّ عمر البلوغ الجنسي يرتبط كثيرا مع وزن الحيوان، إذ إنّ الزيادة الوزنية تعد مهمة لنمو الاعضاء التناسلية التي يكون نموها موازيا لنمو الجسم (Juma &Alkass, 1996 ;Hafez&Hafez, 2006). ويزداد معدل التبويض لدى النعاج بزيادة وزنها (Owen,1985) مسجلاً اتفاقاً مع نتائج الدراسة الحالية.

نستنتج من هذه الدراسة انّ لعمر ووزن النعاج العواسي تأثيراً مباشراً في عدد البويضات وكذلك تركيز بعض الهرمونات في السائل الجريبي، مما يوجب وضع استراتيجيات خاصة من قبل مربي الاغنام لزيادة وزن النعاج قبل موسم التلقيح والتي تتمثل باستخدام الدفع الغذائي (Flushing) وتحسين حالة الجسم (Body condition score) قبل دخولها الى الموسم التناسلي. وانّ تلقيح النعاج بعمر 9–14 شهراً يكون

جيداً في الحصول على اعلى عدد للبويضات الناضجة التي تنعكس ايجابياً في زيادة معدل التبويض والولادات والتوائم لدى النعاج العواسي.

المصادر العربية

أبو العلا، محمد بدر الدين .1994. الأسس الفسيولوجية للتناسل. دليل عن تحسين التناسل في الأغنام في الشرق الأدنى. سلسلة دراسات الإنتاج الحيواني و الصحة الحيوانية، منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة . 103. روما.

أصغر،فاطمة جمعة ،(2004). بعض اوجه التكاثر في اناث الوعل الجبلي. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري – جامعة بغداد.

أكساد .1982.دراسة اولية لاستخدام العلاقة بين انتاج الحليب الشهري والكلي في الانتخاب المبكر في الاغنام العواسية .المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة .مجلة المهندس العربي ،السنة الثانية ،العدد7.

الجليلي،زهير فخري والعزاوي، وليد عبد الرزاق ومحمد،قيس شاكر.2006. انتاج اغنام وماعز .تأثير نوع ميلاد الامهات ونوع ولادة مولودها في اوزان الميلاد والنظام للمواليد.

الحبيب,عمر عبد المجيد محمد (1991).علم الفسلجة الحيوانية . دارالكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل.

الشويلي, مطشر جدوع حجيل (2000). الاخصاب الخارجي في الاغنام والماعز . رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري–جامعة بغداد.

عجام، اسماعيل كاظم والسعدي، حسين عبد الكريم والحكيم، مرتضى كمال (1981). فسلجة التناسل والتلقيح الاصطناعي .مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل.

فتح الله، محمود و الدهش, صلاح يوسف (1988), خصوبة الاناث، دارالكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

القس، جلال إيليا والجليلي، زهير فخري وعزيز، دائب إسحاق .(1993). أساسيات إنتاج الأغنام والماعز وتربيتها . كلية الزراعة . جامعة بغداد . مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر.

محي الدين ,خير الدين ويوسف , وليد حميد و توحلة , سعد حسين (1990) . فسلجة الغدد الصم والتكاثر في الثدييات والطيور . مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر . الموصل .

المصادر الاجنبية

.Peek JC, Ghoy VJ, Watkins WB & Graham FM 1986. Levels of oxytocin-like activity and progesterone in follicular fluid from in vitro fertilization cycles. Journal of In Vitro Fertilization and Embryo Transfer, 3: 157-165.

Apa , R. ; Lazone , A . ; Miceli , F. ; Mastrandrea , M . ; Caruso , A . ; Mancuso , S. and Canipari , R. (1995). Growth hormone releasing factor stimulates meiotic maturation in follicle and cumulus-enclosed rat oocyte. Mol.Cell. Endocr.; 112:195-201.(Abstr.).

Armstrong , D. G., T. G. McEvoy, G. Baxter, J. J. Robinson, C. O. Hogg, K. J. Woad and R. Webb. 2001. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with ovarian insulin-like growth factor system. Biol. Reprod. 64:1624–1632.

Arunakumari, G, Shanmugasundaram, N. and Rao, V. H. 2010. Development ofmorulae from the oocytes of cultured sheep pre-antral follicles.Theriogenology,74:884–94.

Atsan, T.; Emsen, E.; Yaprak, M.; Dagdemir,V.; Diaz,C.A.G. 2007 . An economic assessment of differently managed sheep flocks in eastern Turkey. Ital. J. Anim. Sci., 6:407–414.

Austin, C. R. and short, RV. 1986. Reproduction in mammals. John R. Fuller.(ed) Cambridge University press.: 80-95.

Baruselli , P.S .; Sa , Fillho ;M.F., Ferreira , R.M. ; Sales , A.LJ.N.S.b , Gimehes ; LU. , Viera .; L.M. ; Mendanha. ; M.F. and Bo ,G.A. 2012.Manipulation of follicle . Repord Dom,47:134-141.

Basuray R, Rawlins RG, Radwanska E, Henig I, Sachdeva S, Tummon I, Binor Z,Dmowski WP. 1988. High progesterone/estradiol ratio in follicular fluid at oocyte aspiration for in vitro fertilization as a predictor of possible pregnancy. Fertil Steril.;49:1007- 1011.

Beltman, M.E.; Roche, J.F.;Lonergan,P.; Forde,N.; Crowe, M.A. (2010). Evaluation of models to induce low progesterone during the early luteal phase in cattle. Theriogenology ,72 (7) pp986-992.

Blache, D.and Martin, G.B., 2009. Focus feeding to improve reproductiveperformance in male and female sheep and goats: how it works andstrategies for using it. In: Papachristou, T.G., Parissi, Z.M., Ben Salem,H., Morand-Fehr, P. (Eds.), Nutritional and Foraging Ecology of Sheepand Goats. CIHEAM-IAMZ/FAO/NAGREF, Zaragoza, pp. 351–364.

Boland, M. P., P. Lonergan, and O'Callaghan. 2001. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. Theriogenology 55:1323–1340.

Campbell, B . K.; Picon,H. M.; Mann,G. M. McNeilly, A. S. & Baird,D. T. 1991. The effect of steroid-and inhibin-free ovine follicular fluid on ovarian Follicle population and ovarian hormone secretion .J. Repro. & Ferti .93: 81-96.

Campbell, B.K.; Dobson, H.; Baird, D.T.; Scaramuzzi, R.J. 1999. Examination of the relative role of FSH andLH in the mechanism of ovulatory follicle selection in sheep. J. Reproduction Fartil., 117:355-367.

Chand, S., 2009. "Introduction to Biostatistics [A Textbook of Biometry]". New Delhi, India.

Chandel, S. R. S., 2010. "A Handbook of Agricultural Statistics". Pandu Nagar, Kanpur, India.

Crozet , N. ; Ahmed –Ali , M. and Dubos , M. P. 1995. Development competence of goat oocyte from follicles of different size categories following maturation, fertilization and culture in vitro . J. Repord .fertil .;103 : 293-298 .

De Ziegler, D. (2007). Rolesof FSH and LH during the follicular phase: insight into the natural cycle IVF ,RBM Online volume 15 No.5 page 508.

Deshpande, S.B. and Pathak, M.M. 2010. Hormonal and Biochemical profiles in follicular fluid of unovulated follicles in superovulated Goats ovaries. Vet. world.; 3(5):221-223.

Downing, J.A., Joss, J., Connell, P. and Scaramuzzi, R.J., . Jan.1995. "Ovulation rate and the concentrations of gonadotrophic and metabolic hormones in ewes fed lupin grain," Journal of Reproduction and Fertility, 103(1). 137-145.

Duggavathi, R.; Bartlewski, P.M.; Agg, E.; Flint, S.; Barrett, D.M.; Rawlings, N.C.(2005). The effect of the manipulation of follicle-stimulating hormone (FSH)-peak characteristics on follicular wave dynamics in sheep: does an ovarian-independent endogenous rhythm in FSH secretion exist? Biol Reprod 72:1466–1474.

Duncan, D.B. 1955. Multiple Rang and Multiple F-test. Biometrics. 11: 4-42.

Eissa ,H.M.(1996).Concentration of steroids and biochemical constituents in follicular fluid of buffalo cows during different stages of the oestrous cycle.British Vet J. ,152:573-581.

Eppig JJ 2001 Oocyte control of ovarian follicular development and function in mammals. Reproduction 122 829–838.

Evans, A.C.; Flynn, J.D.; Duffy, P.; Knight, P.G.; Boland, M.P.(2002). Effects of ovarian follicle ablation on FSH,oestradiol and inhibin A concentration and growth of other follicles in sheep. Reproduction, 123:59-66.

Foot, W. C., N. Sefidbakt and M . A . Madsen .1970. Puberal estrus and ovulation and subsequent estrous cycle patterns in the ewe. Journal of Animal Science 30, 86 – 90.

Fortune, J. E. W and Hansel. 1985. Concentration of steroids and gonadotrophins by follicular flud from nomal heifers and heifers primed for superovulation. Bio, Rep., 32-1069-1079.

Ganong , W . F . 1995 . Review of medical physiology . 17 ed . Lang medical publication , Los . AItos . California . pp : 781 .

Gordon, I. and Lu, K.H. 1990. Production of embryos in vitro and its impact on livestock production. Theriogenology, 33: 77-87.

Gosden , R.G. 1995 . Ovulation I : Oocyte development throughout life . Gametes – The oocyte .Vol III . Cambridge : Cambridge University Press . 119 – 149.

Gwazdauskas, F. C., K. W. Kendrick, A. W. Pryor, and T. L. Bailey. 1999. Impact of follicular aspiration on folliculogenesis as influenced by dietary and stage of lactation. J. Dairy Sci. 83:1625-1634.

Hafez, E.S.E.; and Hafez, B. 2006. Reproduction in Farm Animals. (7^{th} ed.).Blackwell Publ. Philadelphia, USA.

Haidri, A. A. and Gwatkin, R. B. L. 1973. Requirement for the maturation of hamster Oocytes from preovulattory Follicles. J. Reprod. Fert. 35:173- 176.

Hanrahan, J. P. and J.B. Owen .1989. Single gene effects on ovulation rate in cambirdge sheep. 40^{th} Annal meeting EAAP : Dublin.

Hunt, L. J., J. E. Huston, B. S. Engdahl, and K.W. Bales. 1988. Effects of flushing ewes in three different body conditions on ovulation and lambing rates. Sheep and goat, wool and mohair. Texas Agricultural Experiment Station. 6-7.

Jordan, E. R., and L. V. Swanson. 1979. Serum progesterone and luteinizing hormone in dairy cattle fed varying levels of crude protein. J. Anim. Sci. 48:1154- 1158.

Juma , K.H.and J.E. Alkass.1996. Awassi sheep in Iraq. *Dirasat Agric. Sci.,23* (3) : 200-207.

Kendrick, K. W., T. L. Bailey, A. S. Garst, A.W. Pryor, A. Ahmadzadeh, R. M. Akers, W. E. Eyestone, R. E. Pearson, and F. C. Gwazdauskas. 1999. Effects of energy balance on hormones, ovarian activity, and recovered oocytes in lactating holstein cows using transvaginal follicular aspiration. J. Dairy Sci. 82:1731-1740.

Kenny, D. A., M. P. Boland, M. G. Diskin, and J. M. Sreenan. 2002. Effect of rumen degradable protein with or without fermentable carbohydrate Suppl.ation on blood metabolites and embryo survival in cattle. Anim. Sci. (Pencaitland) 74:529–537.

Khan, F.A. , Das, G.K. ,Pande, M. , Sarkar M. , Mahapatra R.K.and Shankar, U. , 2012.Alterations in follicular fluid estradiol, progesterone and insulin concentrations during ovarian acyclicity in water buffalo (Bubalus bubalis).Anim. Reprod.Sd. ,130:27-32.

Kiker, W. A. , Salisbury, M. W. 2007. Effects of protein and energy feeding onovine oocyte production and developmental capacity. Texas Journal of Agriculture and Natural Resource 20:52-62.

Leroy, J.L.M.R .; Vanholder, T. and Delanghe, J.R. 2004 . Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different – sized follicles and their relationship to serum in dairy cows. Anim. Reprod. Sci.; 80 : 201 – 211.

Marchant, R. 2004. Wool and Sheep Meat Services . Age of first joining sheep Agfact A3.4.2, third edition.

Matoba, S.; Fair, T.; Lonergan, P. 2010. Maturation, fertilisation and culture of bovine oocytes and embryos in an individually identifiable manner: a tool for studying oocyte developmental competence. Reproduction Fertility and Development, 22 5 pp 839–851.

McDonald, L.E. 1975. Veterinary Endocrinology and Reproduction. (2nd ed.) Lea and Febiger, Philadelphia :206-332.

McEvoy, T. G., J. J. Robinson, R. P. Aitken, P. A. Findlay, R. M. Palmer, and I. S Robinson. 1995. Dietary-induced suppression of preovulatory progesterone concentrations in superovulated ewes impairs subsequent in vivo an in vitro development of ova. Anim. Reprod. Sci. 39:89–107.

McNatty, K.P.; Reader,K.; Smith, P.;Heath.; D.A.; Juengel,J.L.(2007). Control of ovarian follicular development to the gonadotrophin-dependent phase. Soc. Reprod. Fertil. Suppl., *64*: *55- 68*.

Mirsha,O.P., Pandey ,J.N.&*Gawandery* P.G. 2003. Study on biochemical constituents of caprin ovarian follicular fluid after superavulation. Asian Aust.J.Anim.Sci.16.1711-1715.

Moor, R . M . ;Polge, C. and Willadsen, S.M. 1980. Effects of follicular steroids on the maturation and fertilization of mammalian oocytes. J.Embryol.Exp.Morph.; 56:319-335.

Murdoch WJ & Dunn TG 1982. Alterations in follicular steroid hormones during the preovulatory period in the ewe. Biology of Reproduction, 27: 300-307.

Naik, B.R. ,Siva, Kumar, A.V.N. , Bramhaiah, K.V. , Ravi A. and Praveen Chakravarthi V. 2013. Estrogen and progesterone hormone levels in Panganur cattle. IOSR.J. Agric.Vet. Sci. , 2: 50-53.

Nandi, S . ; Girish Kumar,V. ; Manjunatha ,B. M .; and Gupta, P. S . P. 2007 . Biochemical composition of ovine follicular fluid in relation to follicle size. Journal compilation, Japan's Society of Developmental Biologist. Growth Differ. 49: 61- 66.

O'Callaghan, D., H. Yaakub, P. Hyttel, L. J. Spicer, and M. P. Boland. 2000. Effect of nutrition and superovulation on oocyte morphology, follicular fluid composition and systemic hormone concentrations in ewes. J. Reprod. Fertil. 118:303–313.

Owen, J. B. 1985. Optimum prolificacy in sheep. Paper . presented at Damascus, Syria. September.

Padmanabhan, V.; Brown, M.B.; Dahl, G.E.; Evans, N.P.; Karsch, F.J.; Mauger, D.T.; Neill,J.D. and Van Cleef, J.(2003). Neuroendocrine control of follicle-Stimulating Hormne (FSH)secretion:III.Is there a Gonadotropine-Releasing Hormone-Independent component of episodic FSH secretion ovriectomized and luteal phase ewes? Endocrinology.144:1380-1392.

Perkins, A. and Fitzgerald, J.H. 1994. The behavioral components of the ram effect. The influence of ram sexual behavior on the induction of estrous in an ovulatory ewes. J. Anim. Sci., 72: 51-55.

Price, C. A., Carriere, P. D. Bhatia, B. & Groome, N. P. 1993. Changes inhibin β production and follicular dimeric inhibin and estradiol concentration during growth - and atresie of bovine follicles. J. repro. Ferti. 11. (82) (Abs).

Rahman ZU, Bukhari SA, Ahmad N, Akhtar N, Ijaz A, Yousaf MS, Haq IU . 2008. Dynamics of follicular fluid in one-humped camel (Camelus dromedaries). Repord Domest Anim,43:664-671.

Rajarajan K, Rao BS, Vagdevi R, Tamilmani G, Arunakumari G, Sreenu M,et al.2006. Influence of various growth factors on in vitro development of goat preantral follicles. Small Rumin Res 63: 204-12.

Rondian, D., Freitas, V.J.F., Spinaci, M. and Galeati, G., Dec.2005. "Effect of nutrition on plasma progesterone levels, metabolic parameters and small follicles development in unstimulated goats reared under constant photoperiod regimen," Reproduction in Domestic Animal, 40(6). 548-552.

SAS. 2012. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

Scaramuzzi RJ, Adams NR, Baird DT, Campbell BK, Downing JA, Findlay JK, Henderson KM, Martin GB, McNatty KP, McNeilly AS & et al**.,** 1993. A model for 661 follicle selection and the determination of ovulation rate in the ewe. Reprod Fertil *Dev* **5** 459-478.

Senory, W., Abdel-Raheem, S.M., Abd-Allah, M. Fahmy, S. Hassan, E.H. and Derar, R.I., Jan.2013."Effect of transient high-energy diets just after ovulation on ovarian performance and metabolic status in cyclic ewes," Small Ruminant Research, 109(2-3). 152-155.

Shimasaki S, Zachow RJ, Li D, Kim H, Iemura S, Ueno N, Sampath K,Chang RJ & Erickson GF.; 1999. A functional bone morphogeneticprotein system in the ovary. PNAS 96 7282–7287.

Souza, C.J.; Campbell, B.K.; McNeilly,A.S.; Baird, D.T.(2002). Effect bone morphogenetic protein 2 (BMP2) on oestradiol and inhibin Aproduction by sheep granulose cell, and localization of BMP receptors in the ovary by immunohistochemistry. Reproduction, 123:363-369.

Tabatabaei, S. , Moghadam, A.M, Mamoei, M., Mirzadeh, K. and Aghaei, A. 2013. Hormonal profile of ovarian follicular fluid and blood plasma during different stages of estrous cycle in Holstein cattle Iranian.Jornal of applied Animal science., 4: 263-268.

Thibault, C. 1972.Final stage of mammalian Oocyte maturation in Oogenesis (J.D Biggers and A.W.Schuetz, eds.).University Park Press, Baltimore, pp. 397-411..

Tilbrook, A.J. and Clark, I.J. 2001. Negative feedback regulation of the secretion and actions of gonadotropin-releasing hormone in males. Biol. Repord. (64) 735-742.

Viñoles, C., Paganoni, B., Glover, K.M.M., Milton, J.T.B., Blache, D., Blackberry, M.A. and Martin, G.B., Dec.2010. "The use of a 'first-wave' model to study the effect of nutrition on ovarian follicular dynamics and ovulation rate in the sheep," *Reproduction*, 140(6). 865-874.

Webb, R. and Campbell, B.(2007). Development of the dominant follicle: mechanisms of selection and maintenance of oocyte quality. Reprod. Suppl., 64:141-164.

Webb, R., Garnsworthy, P.C., Gong, J.-G. and Armstrong, D.G., Nov.2004. "Control of follicular growth: Local interactions and nutritional influences," Journal of Animal Science, 82(1). 63-74.

Wramsby H, Kullander S, Liedholm P, Rannevik G, Sundstrom P & Thorell J.; 1981. The success rate of *in vitro* fertilization of human oocytes in relation to the concentrations of different hormones in follicular fluid and peripheral plasma. Fertility and Sterility, 36: 448- 454

Ying, Sh.; Wang, Z.; Wang, Ch.; Nie, H.; He, D.; Jia, R.; Wu,Y.; Zhou, Z.; Yan, Y.; Zhang, Y.; Wang,F. 2011. Effect of different levels of short-term feed intake on folliculogenesis and follicular fluid and plasma concentrations of lactate dehydrogenase, glucose, and hormones in Hu sheep during the luteal phase. Reproduction November 1, 142: 699-710.

Zabuli, J., Tanaka, T., Lu, W., Kamomae, H., 2010. Intermittent nutritionalstimulus by short-term treatment of high-energy diet promotesovarian performance together with increases in blood levels of glucose and insulin in cycling goats. Anim. Reprod. Sci. 122,288–293.