Studies on Biochemical composition in follicular fluid and blood serum in relation to follicular size in Iraqi she-camels (Camelus dromedaries) during the breeding season

دراسة المركبات الكيموحيوية في السائل الجريبي ومصل الدم وعلاقتها بحجم الجريبة في إناث الإبل العراقية (Camelus dromedaries) خلال الموسم التناسلي

د. هاشم مهدي عبود الربيعي
هيئة التعليم التقني / الكلية التقنية – المسيب

المستخلص :

هدفت الدراسة الحالية لتقدير المركبات الكيموحيوية للسائل الجريبي (Follicular fluid) من جريبات مختلفة الأحجام وعلاقتها مع مصل الدم في إناث الإبل المحلي خلال الموسم التناسلي . جُمعت المبايض (160) مبيض من 80 أنثى غير حامل بالغة بعمر (7-14سنة) والتي ذبحت في مجزرة محافظة كربلاء للفترة من تشرين الثاني 2012 إلى شباط 2013 (الموسم التناسلي). نُقلت المبايض وعينات الدم إلى المختبر خلال ساعتين بعد الذبح. سُحب السائل الجريبي من الجريبات الصغيرة (3-10ملم) والجريبات الكبيرة (11-20ملم) وأيضاً فُصل مصل الدم وخُزّن كلاهما بدرجة -4 مئوية لحين التحليل. حُللت عينات السائل الجريبي ومصل الدم لتقدير بأستعمال العدة التجارية. بينت النتائج أرتفاع معدل تركيز الكلوكوز والكوليسيترول معنوياً ($P<0.05$) في السائل الجريبي للجريبات الكبيرة عن الصغيرة. كان الأختلاف غير معنوي في معدل تركيز البروتين الكلي بين الجريبات الصغيرة والكبيرة. أنخفض معنوياً ($P<0.05$) تركيز الدهون الثلاثية في السائل الجريبي في الجريبات الصغيرة عن الكبيرة. أرتفع معنوياً ($P<0.05$) معدل تركيز الكلوكوز والكوليسيترول والبروتين الكلي والدهون الثلاثية في مصل الدم مقارنة مع السائل الجريبي. أنخفض معدل تركيز أيون البوتاسيوم معنوياً ($P<0.05$) في السائل الجريبي للجريبات الصغيرة عن الكبيرة، بينما كان الأختلاف غير معنوي في معدل تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم بين الجريبات الصغيرة والكبيرة، أيضاً أرتفع معنوياً معدل تركيز الصوديوم مع كبر حجم الجريبة. أنخفض معدل تركيز البوتاسيوم معنوياً في مصل الدم عن السائل الجريبي في الجريبات الصغيرة والكبيرة، بينما أرتفع معنوياً معدل تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم في مصل الدم عن السائل الجريبي في كلتا المجموعتين من الجريبات. أرتفع معدل تركيز هرموني المودق(Estradiol) والحمل (Progesterone) في الجريبات الكبيرة معنوياً ($P<0.05$) عن الجريبات الصغيرة. كان معدل تركيز هورمون المودق في مصل الدم أعلى من السائل الجريبي بينما بالعكس كان هورمون الحمل في مصل الدم أدنى من السائل الجريبي .

مفتاح الكلمات : الجريبات و السائل الجريبي والمركبات الكيموحيوية وأناث الأبل.

Abstract :

This study was aimed to evaluate the biochemical composition of follicular fluid (FF) from different sized follicles and it's relationship with that of blood serum (BS) in she-camels during the breeding season. Ovaries were collected (160 ovaries) from 80 non-pregnant adult females camels (7-14 yr. old) slaughtered at abattoir of province of Karbala during the period between November-2012 to February -2013(The breeding season). The ovaries and blood samples transported to the laboratory within 2 hours post slaughter. FF was aspirated from small (3-10mm) and large (11-20mm) follicles and also the BS separated and both stored at -4ºC for further analysis. The FF and BS samples analyzed by using commercially available kits. The results showed that the mean glucose and cholesterol concentration in FF of large follicles were significantly higher ($P<0.05$) than in small follicles. The differences in concentration of the mean total protein between small and large follicles was non-significantly. The FF of the mean triglycerides concentration decreased significantly ($P<0.05$) from small to large follicles. The concentration of the mean glucose, cholesterol, total protein and triglycerides were significantly higher in BS in comparison with in FF. The mean Potassium concentration in FF of small follicles were decreased significantly ($P<0.05$) than in large follicles, while the differences in the mean calcium and magnesium concentration were non-significantly between small and large follicles. Likewise, the mean sodium concentration was significantly higher ($P<0.05$) with enlargement of follicular size. The mean potassium concentration in BS was significantly lower

(P<0.05) than in FF in small and large follicles, while the mean calcium, magnesium and sodium concentration in BS where significantly higher (P<0.05) than in FF in both categories of follicles. The concentration of the mean estradiol and progesterone in FF of large follicles were higher (P<0.05) than in the small follicles. The concentration of the mean estradiol was higher in BS than in FF, while reverse the concentration of the mean progesterone was lower in BS than in FF.

Key words: Follicles , Follicular fluid , Biochemical composition and she camels.

المقدمة :

يُعد التكاثر عامل مهم في اقتصاديات الإنتاج الحيواني . يعتمد الإبل في جهده التناسلي على الزراعة وأنه متكيف تماماً على قساوة التغيرات النهارية الشديدة الحرارة في المناطق القاحلة من أفريقيا وآسيا ويحتاج لتكلفة قليلة للملجأ والمسكن(1). أن الإبل ذات السنام الواحد أو الإبل العربي (*Camelus dromedaries*) و الإبل ذات السنامين أو الإبل الآسيوي (*Camelus bactrianus*) كلاهما موسمي التناسل وأن حافز الموسمية هو قلة الإضاءة اليومية (2). يُعد الإبل المحلي موسمي التناسل إذ يبدأ موسمه التناسلي في منتصف فصل الخريف (تشرين الثاني) ويتصاعد في فصل الشتاء ثم يبدأ بالتدهور التدريجي أثناء فصل الربيع (نيسان) ويصل إلى قمة التدهور خلال فصل الصيف (3) .

الإبل حيوان مستحث الإباضة (Induced ovulation) وتحدث الإباضة فقط عند حدوث الجماع ، ويطلق مصطلح الموجة الجريبية (Follicular wave) بدلاً من دورة الشبق (Estrous cycle) الذي يطلق على التغيرات الوظيفية والتركيبية والسلوكية التي تحدث بإيقاع زمني بين إباضة وأخرى، وأن الفعالية المبيضية تنحصر خلال هذه الموجة بالتغيرات الجريبية (4). يُنتج السائل الجريبي موضعياً خلال النشاط الأيضي لخلايا الجريبة وجزء منه يترشح من مصل الدم وهذا مرتبط مع الفعاليات الأيضية لخلايا الجريبة، لذلك فأن تركيب السائل الجريبي يكون مشابهاً وليس مطابقاً مع بلازما الدم (5). يبدأ تكوين التجويف (Antrum) في داخل جريبة المبيض في مرحلة مبكرة من تطور الجريبة، إذ تتجمع عدة بؤر (Foci) من السائل الجريبي أولاً في منطقة يكون فيها أرتباط الخلايا قليل وضعيف ثم تلتئم هذه البؤر مع بعضها لتكون مرتكز لتطور التجويف(6). يمتلك السائل الجريبي القابلية على المحافظة على الأنقسام الاختزالي للبويضة في حالة سكون (7) ويحمي البويضة من التحلل عند إفرازها أثناء الإباضة (8) ورفع جاذبية وحركة النطفة وتفاعل قبعة النطفة(acrosome) (9). تنتج خلايا الجريبة الهرمونات وعوامل النمو (10) وعوامل التثبيط (11) والمواد الأيونية والدهون (12) وعدد من العناصر والأملاح (13). تشير الدراسات السابقة في مختلف أنواع اللبائن بوضوح بأحتواء السائل الجريبي على مواد ضرورية لنضج وأخصاب البويضة وأن التغيرات في المواد الكيموحيوية في السائل الجريبي لها تأثير في نضج ونوعية البويضة (14). تُعطي دراسة مكونات السائل الجريبي فهم لميكانيكية وتطور الجريبة وتحسين نظام نضج البويضة الخارجي (IVM) (15). التغيرات الأيضية في مصل الدم قد تنعكس على المركبات الكيموحيوية في السائل الجريبي وممكن أن تؤثر بصورة غير مباشرة على نوعية البويضة (16) بينت دراسات سابقة في الإبل أن تركيز مختلف المواد الأيضية والأيونية والهرمونية في السائل الجريبي تختلف طبقاً إلى حجم الجريبة وموسم التناسل (17و18و19)، إذ بين (17) انخفاض تركيز الكلوكوز والكوليسيترول والبروتين الكلي والدهون الثلاثية في الجريبة الكبيرة مقارنة مع الجريبة الصغيرة، وحصل (18) على أعلى تركيز لهرمون الحمل والمودق في السائل الجريبي المأخوذ من الجريبات الكبيرة مقارنة بالذي جُمع من الجريبات الصغيرة. أوضح (19) أرتفاع تركيز هرمون المودق في السائل الجريبي للإبل ذات السنام الواحد معنوياً خلال الموسم التناسلي الغير فعال مقارنة مع الموسم التناسلي الفعال. تهدف هذه الدراسة لتقدير المكونات الأيضية (الكلوكوز والكوليسيترول والبروتين الكلي والدهون الثلاثية) والأيونات (البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم) والهرمونات (المودق والحمل) في السائل الجريبي ومصل الدم وعلاقتها بتغيرات حجم الجريبة في أناث الإبل العراقية.

المواد وطرائق العمل Material and methods

أنجزت الدراسة في مختبرات قسم تقنيات الإنتاج الحيواني في الكلية التقنية / المسيب (50 كم جنوب بغداد) للمدة من تشرين الثاني 2012 إلى شباط 2013 (الموسم التناسلي) ، جُمعت المبايض (160 مبيض) من 80 أنثى غير حامل بالغة بعمر (7-14 سنة) والتي ذبحت في مجزرة محافظة كربلاء (90 كم جنوب غرب بغداد) في موسم التناسل وبمعدل 20 عينة شهرياً وكانت بحالة سليمة من الناحية الصحية قبل الذبح وفُحصت القناة التناسلية بعد الذبح وكانت طبيعية وخالية من التشوهات الخلقية. وضعت المبايض في حقيبة بلاستيكية تحتوي على محلول الملح الفلسلجي الطبيعي بتركيز 0.9% ، وأدخلت الحقيبة في صندوق مبرد ونقلت إلى المختبر خلال ساعتين بعد الذبح ، غُسلت المبايض في المختبر مرتين بالمحلول الملح الفسلجي الطبيعي المبرد ووضعت على أوراق التنشيف لتجفيفها، أزيلت الأنسجة العالقة عن المبايض وقيست جريبات كل مبيض بواسطة القَدِمة (Vernier calipers) ، وصنفت الجريبات طبقاً لهذه القياسات إلى مجموعتين صغيرة ذات قطر (3-10 ملم) وكبيرة ذات قطر (11-20 ملم) (20) . سُحب السائل الجريبي من كل جريبة بأستعمال محاقن طبية معقمة نبيذة (disposable) ذات أحجام 1 و5 و10 مليلتر وأبر ذات قياس 23 و29 (gauge23&29). جُمعت محتويات السائل الجريبي من كل صنف ولكل حيوان على حدة، ثم خلط السائل الجريبي المأخوذ من الجريبات ذات الصنف الواحد والتي جمعت في نفس اليوم (في كل عملية جمع) ووضع في قناني مخروطية (Centrifuge tube) ذات حجم 10 مليلتر لمدة 20 دقيقة لكي يستقر ، بعد ذلك وضعت القناني بجهاز النبذ المركزي(Centrifuge-Hettich-Germany) وبسرعة 3000 دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق ، بعدها سُحب السائل الجريبي الطافي

بواسطة ماصة معقمة وحفظ بدرجة -4 مئوية لمدة 15 يوم لحين التحليل. جُمعت عينات الدم وذلك بأخذ 10 مليلترات من الدم الوريدي الوداجي (Jagular vein) أثناء عملية الذبح من كل أنثى بأستعمال أنابيب بلاستيكية نبيذة ذات غطاء تحتوي على ethylene diaminc tetra acetic acid (EDTA) كمانع للتخثر، وضعت هذه الأنابيب في صندوق مبرد ونقلت إلى المختبر مع عينات السائل الجريبي خلال ساعتين بعد الذبح ، وفي المختبر وضعت هذه الأنابيب في جهاز النبذ المركزي بسرعة 4000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة ، فُصل وسُحب مصل الدم بواسطة ماصة معقمة وحفظ بدرجة -4 مئوية ولمدة 15 يوم لحين التحليل. حُللت عينات السائل الجريبي ومصل الدم لتقدير المواد الأيضية (كلوكوز و الكوليستيرول والبروتين الكلي والدهون الثلاثية) والأيونات (البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم) والهرمونات (المودق والحمل) باستعمال العدة التجارية المناسبة والمتوفرة ، قيست تراكيز الكلوكوز والكوليسيترول باستعمال عدة تجارية من شركة (Cromatest Kit, Spain) من خلال الطريقة الضوئية بواسطة جهاز المطياف الضوئي(Spectrophotometer–PD303-Germany) وبطول موجي 546 و 500 نانوميتر بالتتابع، وقيست تراكيز البروتين الكلي والدهون الثلاثية بأستعمال عدة تجارية من شركة (AccuBind Kit, USA) ومن خلال الطريقة الضوئية وبواسطة جهاز المطياف الضوئي وبطول موجي 540 نانوميتر . حُللت الأيونات باستعمال عدة تجارية من شركة (Biocheck Kit, USA) ومن خلال الطريقة الضوئية بواسطة جهاز المطياف الضوئي وبطول موجي 578 نانوميتر لقياس أيون البوتاسيوم و 550 نانوميتر لأيون الكالسيوم و500 نانوميتر لأيوني المغنيسيوم والصوديوم، حُللت الهرمونات (المودق والحمل) بوساطة استعمال عدد تجارية من شركة (RANDOX Kit, England) وباستخدام الطريقة المناعية بواسطة جهاز (Metertech EISA-Germany)(Enzyme Linked Immune Sorbent Assay(ELISA) وبطول موجي 450 نانوميتر. كان أقل تحسس لمستوى (detectable level) هرمون المودق خلال هذا الفحص5.9 بيكوغرام/مليلتر، بينما كان لهرمون الحمل 0.05 نانوغرام/مليلتر. كان الفعل المعاكس (Cross reactivity) مع الهرمونات الشحمية (Steriod) الأخرى أقل من 2.10% لهرمون المودق ، بينما كان لهرمون الحمل أقل من 0.74%. أنجزت جميع القياسات طبقاً للجهة المصنعة للعدة التجارية. حُللت النتائج باستعمال التصميم العشوائي الكامل Completely randomized design لدراسة أهمية التباين أو الأختلاف في معدل القيم (Mean ±SE) من تراكيز مختلف المركبات الكيموحيوية للسائل الجريبي في الجريبات الصغيرة والكبيرة مع مصل الدم ، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأختبار Duncan (21) متعدد المديات (Multiple Range test) ، وأستعمل البرنامج الأحصائي SAS (22) في التحليل الإحصائي للبيانات.

النتائج والمناقشة

بينت نتائج هذه الدراسة ان معدل تركيز **الكلوكوز** ازداد معنوياً ($P<0.05$) مع زيادة حجم الجريبة ، اذ بلغ في السائل الجريبي المبيضي للجريبات الصغيرة 52.07±4.22 ملغم/ديسيلتر وفي الجريبات الكبيرة 73.72±11.13ملغم/ديسيلتر ، وارتفع معنوياً ($P<0.05$) معدل تركيزه في مصل الدم عن معدل تركيزه في السائل الجريبي للجريبات الصغيرة والكبيرة وبلغ الى 98.12±3.03 ملغم/ديسيلتر (جدول1). ان الزيادة المعنوية للكلوكوز مع زيادة حجم الجريبة قد يعزى لكثرة أيضه واستهلاكه من قبل العدد المتزايد من الخلايا الحبيبية في الجريبات الكبيرة مقارنة مع الصغيرة (23و24) ، او زيادة نفاذية الحواجز بين الجريبة والدم خلال نموها ولذلك يترشح مزيداً من الكلوكوز الى السائل الجريبي من مصل الدم (25). يلعب الكلوكوز دوراً مهماً في الأيض المبيضي بسبب اعتباره المصدر الرئيس للطاقة وذلك لتأيضه خلال المسار اللاهوائي الذي يؤدي إلى تكوين اللاكتيت (26) . إن انخفاض أو زيادة معدل تركيز الكلوكوز في الأوساط الزرعية لتنمية ونضج البويضة خارج جسم الحيوان له تأثيراً مؤذياً وضاراً على نمو خلايا الجريبة ونضج البويضة وعدم اكتمال نضج النواة وتمديد الخلايا الركمية (Cumulus) (27) . ان المصدر الاساسي للكلوكوز في السائل الجريبي هو الدم وان كمية قليلة منه تصنع موضعياً بواسطة الخلايا الحبيبية للجريبات (28) . إن التركيز العالي للكلوكوز في مصل الدم قد ضروري لبقاء هذا النوع من الحيوانات الذي يعيش بظروف قاسية وجافة ، بالاضافة الى اختلاف النوع ومستوى التغذية والحالة الوظيفية للحيوان والتي قد يمكن تتدخل في مستوى تركيز الكلوكوز (29). تتفق نتائج هذه الدراسة في الإبل مع ماذكره (28 و29) ، ولا تتفق مع (17) اذ بيّن أن تركيز الكلوكوز عالي نسبياً في الجريبات الصغيرة مقارنة مع الموجود في الجريبات الكبيرة في الإبل ذات السنام الواحد وعزى ذلك بامتلاك الجريبة الصغيرة القابلية على ترشيح وحفظ كميات عالية من كلوكوز الدم لغرض الاستفادة لتطور ونضج الجريبات ، هذا الاختلاف بين النتائج قد بسبب التباين في حجم الجريبات المختارة وحالة التغذية للأبل المستعملة في الدراسة. وتتفق نتائج الدراسة مع (20) في الجاموس و(24) في الابقار و(23) في الاغنام و(30) في المعز. يبين الجدول (1) وجود زيادة معنوية ($P<0.05$) في معدل تركيز **الكوليستيرول** في السائل الجريبي المبيضي مع نمو حجم الجريبة ، اذ بلغ معدل تركيزه في الجريبات الصغيرة 73.82±4.63 ملغم / ديسيلتر وكان في الجريبات لكبيرة 80.63±5.21 ملغم/ديسيلتر ، وبينت النتائج ايضاً ارتفاعاً معنوياً ($P<0.05$) في معدل تركيز الكوليستيرول في مصل الدم عن معدل تركيزه الموجود في الجريبات الصغيرة والكبيرة وبلغ 114.23±6.12 ملغم / ديسيلتر . يشتق الكوليستيرول الموجود في السائل الجريبي من مصدرين الاول من الخلات (Acetate) المنتج بواسطة الخلايا الحبيبية للجريبة والثاني من البروتينات الدهنية المترشحة من مصل الدم (23) . يُعد الكوليستيرول المادة الاولية لتصنيع الهرمونات الشحمية (Steriod) ويحتوي السائل الجريبي فقط على البروتينات الدهنية عالية الكثافة High-Density Lipoprotein (HDL) لذلك فان الخلايا الحبيبية الوعائية للجريبات تعتمد على الكوليستيرول المترشح من هذه الدهون المشتقة من بلازما الدم خلال عبورها الغشاء القاعدي للخلايا الحبيبية (31)، ولا تعتمد على جزيئات البروتينات واطئة الكثافة (LDL) وذلك لامتلاكها جزيئات كبيرة لا تستطيع المرور ضمن الحواجز التي تفصل بين الدم والجريبة (32) . ان التركيز الواطيء للكوليستيرول في السائل الجريبي للجريبات الصغيرة قد يعزى الى زيادة احتياج الخلايا الحبيبية لهذه الجريبات للكوليستيرول اثناء

نموها وتكاثرها، لذلك يسحب من السائل الجربي فتنخفض نسبته في الجريبات الصغيرة ، وعندما تنمو وتكبر الجربية يقل تكاثر خلاياها الحبيبية وتبدأ بطرح الكوليستيرول في السائل الجربي لاستعماله في تصنيع الهرمونات الشحمية (33) ، او قد تعزى الزيادة في الكولستيرول في الجربيات الكبيرة الى زيادة نفاذية جدار هذه الجريبات مما تؤدي لرفع أو زيادة جزيئات الدهون عالية الكثافة في السائل الجريبي (34) ، او امتلاك الخلايا الحبيبية خزين كبير من خلات الكوليستيرول والتي قد تجهز الكوليستيرول الحر لهرمون الحمل او عملية تصنيع الهرمونات الشحمية (35) . كان تأثير اختلاف مواسم السنة على معدل تركيز الكوليستيرول في الإبل وحيدة السنام عالي المعنوية خلال موسم الشتاء عن باقي مواسم السنة ، وسُجلت أعلى قيمة للكوليستيرول خلال موسم الشتاء واقل قيمة في موسم الصيف(1و36). تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ماجاء به (29 و36) ، و لاتتوافق مع (17 و28) في الإبل ، اذ بينوا ان المستوى المنخفض للكوليستيرول في الجريبات الكبيرة تشير الى تحول الكوليستيرول الى الهرمونات الشحمية. وتتوافق هذه الدراسة مع (20) ولا تتوافق مع (37) في الجاموس، وتتوافق نتائج هذه الدراسة مع (24) ولا تتوافق مع (38) في الأبقار ، وتتوافق مع (23) في الاغنام، و (39) في المعز. فيما يخص معدل تركيز **البروتين الكلي** أوضحت نتائج الجدول (1) وجود اختلاف غير معنوي في معدل تركيز البروتين الكلي بين الجريبات الصغيرة والكبيرة وهذا يشير إلى ان محتويات الجريبات من البروتين الكلي لا تتغير مع نمو الجريبة ولا تتأثر بتغير حجم الجريبة ، اذ وصل معدل تركيز البروتين الكلي في الجريبات الصغيرة 6.04 ±0.13 غم / ديسيلتر وفي الجريبات الكبيرة 5.63±0.08 غم / ديسيلتر ، وايضاً بينت هذه الدراسة ان معدل تركيز البروتين الكلي ارتفع معنوياً ($P<0.05$) في مصل الدم عن معدل تركيزه الموجود في السائل الجريبي للجريبات الصغيرة والكبيرة وبلغ 7.18±0.44 غم/ديسيلتر. تلعب محتويات السائل الجريبي من البروتين الكلي دوراً مهماً في نمو وتطور ونضج البويضة (30) . تحتاج الجريبات في بداية تكوينها للبروتين الكلي لبناء الطبقات المتعددة للخلايا الحبيبية وخلايا القراب (Theca cells) التي تحيط بالبويضة لذلك تَسحب الجريبات كمية وفيرة من البروتين من مصل الدم ويزداد تركيزه في الجريبات ، وعندما يكتمل بناء الخلايا في الجريبات الكبيرة يصبح احتياجها للبروتين اقل نسبياً (8) . تُفرز الشحوم البروتينية من الخلايا الحبيبية للجريبة في عملية تكوين الجريبات والانقسام الخيطي قبل الاباضة وتكوين الاوعية الدموية الجديدة للجريبة لذا سوف تزداد في بداية تكوين الجريبة بالتالي تكثر في السائل الجريبي (40)، وقد يعزى ثبات تركيز البروتين الكلي نسبياً بين الجريبات الصغيرة والكبيرة لزيادة انتاج الهرمونات الشحمية والتي تحتاج الى البروتينات الرابطة لنقل هذه الهرمونات (41). يوضح الارتباط العالي بين محتويات البروتين الكلي في السائل الجريبي ومصل الدم ، ان الجزء الاساسي من محتويات البروتين في السائل الجريبي منشأه من مصل الدم (42) . سُجلت اعلى قيمة للبروتين الكلي خلال موسم الصيف واقل قيمة خلال موسم الشتاء في أناث دم الإبل (1)، بينما بين (43) عدم وجود تغير معنوي خلال اختلاف مواسم السنة، واشار (44) الى وجود زيادة معنوية في معدل تركيز البروتين الكلي خلال الصيف مقارنة مع المواسم الاخرى في الإبل . تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ماذكره (28 و29) في الإبل ولا تتوافق مع (17) الذي وجد انخفاض معنوي مع زيادة حجم الجريبة ، هذا الاختلاف بين هذه النتائج قد بسبب اختلاف حجم الجريبة المختارة للدراسة او سلالة الحيوان ومستوى التغذية. تتوافق هذه الدراسة في الابقار مع ماجاء به (34) وفي الجاموس مع (20) إذ بينوا ثبوت معدل تركيز البروتين الكلي نسبياً على نسق واحد اثناء تطور الجريبة ، ولا تتوافق نتائج هذه الدراسة في الجاموس مع (45) الذي وجد انخفاض في تركيز البروتين الكلي مع زيادة حجم الجريبة ، بينما في الاغنام نتائج الدراسة تتفق مع (23) وتختلف مع (46) ، ولا تتوافق نتائج هذه الدراسة مع (47) في المعز. تبين نتائج الجدول (1) انخفاضاً معنوياً في معدل تركيز **الدهون الثلاثية** في السائل الجريبي مع زيادة حجم الجريبة ، اذ بلغ معدل تركيزها في الجريبات الصغيرة 30.20±3.46 ملغم/ ديسيلتر وفي الجريبات الكبيرة بلغ 23.31± 4.11 ملغم/ديسيلتر، كما اوضحت النتائج ارتفاع معدل تركيز الدهون الثلاثية في مصل الدم معنوياً($P<0.05$) عن تركيزها في السائل الجريبي لكلا المجموعتين من الجربيات وبلغ 36.17±4.21 مغلم/ ديسيلتر . الدهون الثلاثية عبارة عن شكل خزين دهني وعند تحليلها مائياً تُنتِج جزئية واحدة من الكليسيرول (glycerol) وثلاثة جزئيات من الاحماض الدهنية وطاقة تحتاجها الجريبة لنموها (28) ، ان سبب ارتفاع تركيز الدهون الثلاثية في الجريبات الصغيرة قد كونها المصدر البديل للطاقة لخلايا الجريبة (24) ، والسبب الآخر لارتفاع تركيزها في الجربيات الصغيرة هو عدم مقدرة جزيئات الدهون الثلاثية المرور أو العبور بواسطة جزيئات الدهون واطئة الكثافة (VLDL) الى داخل الجربية خلال هذه الحواجز (48) ، وان استمرار وسرعة استهلاكها قد يؤدي إلى انخفاض تركيز الدهون الثلاثية في الجريبات الكبيرة مقارنة مع الجربيات الصغيرة (49 و50) . بين(18) أرتفاع معدل تركيز الدهون الثلاثية معنوياً في مصل الدم خلال ذروة الموسم التناسلي ، بينما انخفض معنوياً في تركيزها خلال تدهور او تدني الموسم التناسلي. تتفق نتائج هذه الدراسة في الإبل مع (18و28و29) ، وتتفق هذه النتائج مع ما جاء به (24 و38) في الابقار ، وتتفق مع (23) في الاغنام.

جدول (1) معدل (Mean ±SEM) تركيز المكونات الأيضية في السائل الجريبي للجريبات الصغيرة والكبيرة ومصل الدم في إناث الإبل العراقية

Metabolites	Small follicles (3-10mm)	Large follicles (11-20mm)	Blood serum
Glucose mg/dl	52.07±4.22 C	73.72±11.13 B	98.12±3.03 A
Cholesterol mg/dl	73.82±4.63 C	80.63±5.21 B	114.23±6.12 A
Total protein g/dl	6.04±0.13 B	5.63±0.08 B	7.18±0.44 A
Triglycerides mg/dl	30.20±3.46 B	23.31±4.11 C	36.17±4.21 A

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنوياً (P<0.05)

يتضح من نتائج الجدول (2) انخفاض معدل تركيز ايون **البوتاسيوم** معنويا (P<0.05) مع زيادة حجم الجريبه في السائل الجريبي المبيضي وبلغ معدل تركيزه في الجريبات الصغيرة والكبيرة 6.14±0.32 و5.42 ±0.13 ملغم/ديسيلتر بالتتابع،كما ازداد وبشكل معنوي (P<0.05) معدل تركيز ايون البوتاسيوم في السائل الجريبي عن تركيزه في مصل الدم وبلغ 4.87±0.08ملغم/ديسلتر. ان انخفاض معدل تركيز ايون البوتاسيوم مع تطور حجم الجريبة قد يعزى الى زيادة استعمال الكلوكوز بواسطة نمو وتطور الجريبة،اذ تؤدي هذه العملية الى تحويل ايون البوتاسيوم من مواقع خارج الخلية الى مواقع داخل الخلية وبالتالي سوف يقل تركيزة في السائل الجريبي كلما كبرت الجريبة (23). تبين الزيادة المعنوية العالية لمعدل تركيز أيون البوتاسيوم في السائل الجريبي المبيضي للجريبات مقارنة مع تركيزه في مصل الدم مع غياب الارتباط بينهما ان البوتاسيوم قد يُنتج موضعيا بواسطة خلايا الجريبة (24 و51) ، أو أن التغيرات بعد موت الخلية قد تؤثر على تركيز البوتاسيوم بواسطة تسربه بعد تلف الخلايا (20). كان تاثير اختلاف مواسم السنة على معدل تركيز ايون البوتاسيوم في اناث الإبل ذات السنام الواحد عالي المعنوية خلال موسم الشتاء من موسم الصيف ، وسُجلت اعلى قيمة لايون البوتاسيوم خلال موسم الشتاء واقل قيمة خلال موسم الصيف (20و36) ، وبين (52) ارتفاع معدل تركيز ايون البوتاسيوم خلال موسم التناسل عن موسم عدم التناسل . تتوافق نتائج هذه الدراسة في الإبل مع ما جاء به (51) ، وتتوافق مع (53) في الجاموس و (24) في الابقار و (23) في الاغنام . نلاحظ من نتائج الجدول(2) أن معدل تركيز ايون **الكالسيوم** لا يتأثر معنويا باختلاف حجم الجريبة ، إذ ازداد وبشكل غير معنوي مع زيادة حجم الجريبة وبلغ معدل تركيزه في السائل الجريبي المبيضي للجريبات الصغيرة 8.12±0.12 ملغم /ديسيلتر ، وفي الجريبات الكبيرة وصل 8.87± 0.04 ملغم/ديسيلتر ، كما ارتفع وبشكل معنوي(P<0.05) معدل تركيز ايون الكالسيوم في مصل الدم عن معدل تركيزه الموجود في السائل الجريبي لكلا المجموعتين من الجريبات وكان 10.20± 1.80 ملغم / ديسيلتر. يلعب الكالسيوم دورا مهما في إمكانية تصنيع الهرمونات الشحمية للجريبات النامية وتنظيم هرمونات المناسل لعملية توليد الهرمونات الشحمية للمبيض وعملية الاباضة (54) . زيادة معدل تركيز ايون الكالسيوم مع زيادة حجم الجريبة قد يعزى الى مشاركة هذا الايون في تصنيع هرمون المودق ، الذي يزداد إفرازه مع تطور الجريبة لذلك تحتاج خلايا الجريبة إلى كمية عالية من الكالسيوم لذا يُسحب من الدم إلى داخل السائل الجريبي في الجريبة (23) .كان تأثير مواسم السنة على تركيز ايون الكالسيوم في السائل الجريبي عالي المعنوية خلال موسمي الصيف والربيع عن موسمي الشتاء والخريف، كما سُجلت أعلى قيمة لمعدل تركيزه خلال موسم الصيف واقل قيمة خلال موسم الخريف (1)، تتوافق نتائج هذه الدراسة مع (51) في الإبل وتتوافق في الجاموس مع (53) وتختلف مع (20) الذي أوضح انخفاض في معدل تركيز ايون الكالسيوم مع كبر حجم الجريبة ، وتتفق الدراسة في الأغنام مع (23) وفي المعز تتفق مع (39) ، وهذا الاختلاف قد يعزى إلى الاختلاف في النوع والسلالات بين البلدان المختلفة أو حتى ضمن البلد الواحد. يتضح من نتائج جدول (2) عدم وجود اختلاف معنوي في معدل تركيز ايون **المغنيسيوم** في السائل الجريبي المبيضي بين الجريبات الصغيرة والكبيرة ، اذ بلغ تركيزه في الجريبات الصغيرة 6.07 ± 0.32 ملغم / ديسيلتر وفي الجريبات الكبيرة 0.12±5.30 ملغم / ديسيلتر ، كما اوضحت الدراسة هنالك ارتفاع معنوي (P<0.05) في معدل تركيز ايون المغنيسيوم في مصل الدم مقارنة مع السائل الجريبي الموجود في كل حجم من الجريبات وبلغ 8.09±0.30 ملغم/ديسيلتر . ان التركيز العالي للمغنيسيوم في الجريبات الصغيرة قد يساعد على الانقسام الخيطي (Mitosis) لخلايا الجريبة اثناء تكوين الخثرين (thrombin)، كما ان المغنيسيوم يكون البديل عن ايون الكالسيوم في تكوين الخثرين في حالة انخفاض نسبة الكالسيوم عن المغنيسيوم في الجريبات الصغيرة (23)، علما ان ايون المغنيسيوم هو مضاد لايون الكالسيوم وان انخفاض ايون المغنيسيوم مع تطور الجريبة قد يسهل عمل الكالسيوم في الجريبات الكبيرة (55). تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره (20) في الجاموس و (23) في الاغنام. تبين نتائج جدول (2) ارتفاع وبشكل معنوي (P<0.05) معدل تركيز ايون **الصوديوم** مع تغير حجم الجريبة ، اذ بلغ معدل تركيزه في السائل الجريبي المبيضي للجريبات الصغيرة 92.20±4.63 ملغم/ديسيلتر وارتفع تركيزه مع زيادة حجم الجريبة ووصل 104.70±2.32 ملغم/ ديسيلتر ، كما ارتفع معنويا (P<0.05) معدل تركيز ايون الصوديوم عن مصل الدم على السائل الجريبي الموجود في الجريبات الصغيرة

والكبيرة وبلغ 115.23±3.02 ملغم/ديسيلتر. ان زيادة معدل تركيز ايون الصوديوم في السائل الجريبي المبيضي له علاقة بحيوية الجريبة ومرتبطة بنشاط تكوين الجريبة لهرمون المودق، الذي له القدرة على احتباس ايون الصوديوم في داخل الجريبة (42). تَوسعت ابعاد الجريبة كثيرا مع نمو الجريبة بسبب حركة الماء من الدم الى تجويف الجريبة وتحتاج هذه العملية الى ميل تناضحي عبر جدار الخلية ، لذلك فان زيادة تركيز الصوديوم في الجريبات الكبيرة قد اوجد ميل تناضحي عبر جدار الجريبة لتسهيل عملية التناضح (56) . كان تأثير اختلاف مواسم السنة على معدل تركيز ايون الصوديوم عالي المعنوية خلال موسم الصيف مقارنة بالمواسم الاخرى ، وسُجلت اعلى قيمة لتركيزه خلال موسم الصيف واقل قيمة خلال موسم الخريف ، هذه النتائج قد تعزى لتاثير الامتصاص واعادة الامتصاص لايون الصوديوم من القناة الهضمية والكلى (36). تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره (36) في الإبل و (53) في الجاموس و (23) في الاغنام و (39) في المعز ، ولا تتوافق مع ما جاء به (51) في الإبل و (20) في الجاموس. تبين نتائج الجدول (2) أرتفاع معدل تركيز **هرمون المودق** معنوياً (P<0.05) مع زيادة حجم الجريبة ، وبلغ في الجريبات الصغيرة 14.20 ±3.18 بيكوغرام/مليلتر وفي الجريبات الكبيرة 26.63 ±4.02 بيكوغرام/مليلتر ، كما أرتفع معنوياً (P<0.05) معدل تركيز هرمون المودق في مصل الدم عن معدل تركيزه في السائل الجريبي الموجود في الجريبات الصغيرة والكبيرة وبلغ 63.04±3.03 بيكوغرام/مليلتر. أن الزيادة المعنوية في معدل تركيز هرمون المودق مع زيادة حجم الجريبة قد يعزى إلى بداية نمو الجريبة وتكوين التجويف في الجريبة النامية ، إذ تبدأ خلايا القراب البينية (Theca intersticial cells) في الجريبة النامية بالتميز وبناء مستقبلات هرمون الأباظة (LH) وبالنتيجة تمتلك هذه الخلايا القابلية على إنتاج الأندروجينات ومنها هرمون الشحمون الخصوي (Testosterone) وبمساعدة هرمون الأباظة (57) ، وبأستمرار الجريبة السائدة (dominant follicles) بالنمو فأن الخلايا الحبيبية للجريبة تكتسب القابلية والجهد على إنتاج كميات كثيرة من هرمون المودق وبمساعدة هرمون محفز الجريبات (FSH) أو تحت تأثيره (58) ويستمر نشاط وفعالية الخلايا الحبيبية وتصل إلى أعلى مستواها عندما تصل الجريبة وقت ما قبل الأباظة، لتصبح ذات فعالية عالية في تحويل الاندروجينات التي تصنع في خلايا القراب البينية إلى هرمون المودق (36) ، بيّن (59) أرتفاع معدل تركيز هرمون المودق معنوياً في الإبل خلال قمة الموسم التناسلي عن موسم عدم التناسل ، ولاحظ (60) أزدياد معدل تركيز هرمون المودق معنوياً خلال الموسم التناسلي وبلغ 64.00±0.5 بيكوغرام/مليمتر وكان عند موسم عدم التناسل 13.4±0.13 بيكوغرام/مليلتر ، توثق هذه النتائج أن المصدر الرئيسي لتكوين إفراز الهرمونات الشحمية في الإبل هي خلايا الجريبة المبيضية (61) ، وذلك لوجود نشاط جريبي مبيضي فعال وعدد كبير من الجريبات خلال الموسم التناسلي والتي ترفع معدل تركيز هرمون المودق (62) ، كان تأثير أختلاف مواسم السنة معنوياً (P<0.05) على تركيز هرمون المودق في السائل الجريبي في إناث الإبل وحيدة السنام ، إذ أرتفع خلال موسم الشتاء والربيع عن الخريف والصيف، وسُجلت أعلى قيمة لمعدل تركيزهرمون المودق في السائل الجريبي خلال موسم الشتاء وأقل قيمة خلال موسم الصيف (1) ، بينما كان تأثير أختلاف مواسم السنة عالي المعنوية على تركيز هرمون المودق في مصل الدم خلال موسم الشتاء عن الربيع والصيف والخريف ، وسُجلت أعلى قيمة لمعدل تركيز هرمون المودق في مصل الدم في الشتاء وأقل قيمة في موسم الصيف (63). تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما جاء به (19و64) في الإبل. توضح نتائج الجدول (2) أرتفاع معدل تركيز **هرمون الحمل** معنوياً (P<0.05) للسائل الجريبي المبيضي في الجريبات الكبيرة وبلغ 1.82±0.31 نانوغرام/مليلتر عن السائل الجريبي الموجود في الجريبات الصغيرة وبلغ 0.43±0.21 نانوغرام/مليلتر ، كما أزداد معنوياً (P<0.05) معدل تركيز هرمون الحمل في السائل الجريبي المبيضي عن معدل تركيزه في مصل الدم ووصل إلى 0.40±0.06 نانوغرام/مليلتر يتكون هرمون الحمل في السائل الجريبي كمادة وسطية ويلعب دوراً مهماً في تطور الجريبة (65) . بيّن (66) أن معدل التركيز هرمون الحمل في أناث الإبل غير الحوامل بلغ 0.98±0.26 نانوغرام/مليلتر، وكما هو معروف أن الإبل حيوان مستحث الأباظة وأن الأباظة وتكوين الجسم الأصفر في أناث هذا النوع تحدث فقط بعد الجماع (mating) . وبما أن عينات هذه الدراسة لأناث غير حوامل لذا نتوقع أن يكون معدل تركيز هرمون الحمل قليل. بينت الدراسة أيضاً أرتفاع معدل تركيز هرمون الحمل معنوياً (P<0.05) في السائل الجريبي المبيضي للجريبات الكبيرة عن السائل الجريبي الموجود في الجريبات الصغيرة ، هذه النتائج توافق مع (17) إذ بيّن أن أرتفاع معدل تركيز هرمون الحمل في الجريبات الكبيرة ، قد يوضح حصول عملية اللوتنة Luteinization للخلايا الحبيبية في الجريبة للأبل كما في الأبقار والأفراس. كان معدل تركيز هرمون الحمل في السائل الجريبي المبيضي 1.82±0.31 نانوغرام/مليلتر هذه القيمة قليلة عند مقارنتها مع الأبقار ، إذ وصل معدل تركيز هرمون الحمل في السائل الجريبي للجريبات الكبيرة 39 نانوغرام/مليلتر في الأبقار(67)، وفي الجاموس وصل 16.96±1.13 نانوغرام/مليلتر (68) ، يبدو أن العامل الرئيس عن هذا الأختلاف أو التباين هو اختلاف الأنواع، إذ أن فسلجة تكاثر الإبل تختلف عن الأنواع الأخرى ، وأن الإبل حيوان مستحث الأباضة بينما الأنواع الأخرى هي ذاتية الأباضة. أن معدل تركيز هرمون الحمل في السائل الجريبي أعلى من تركيزه في مصل الدم (17) ، أن المصدر الرئيس لهرمون الحمل في مصل الدم هو الجسم الأصفر وعند عملية تكوين الهرمونات الشحمية في الجريبة الناضجة ، تفرز خلايا القراب هرمون الشحمون الخصوي بتحفيز هرمون الأباظة والذي يتحول إلى هرمون المودق بواسطة الخلايا الحبيبية للجريبات تحت تأثير هرمون محفز الجريبات (66)، بعض من هذا الشحمون الخصوي قد يتحول إلى هرمون الحمل في داخل الجريبة ويكون السبب بأرتفاع معدل تركيز هرمون الحمل في السائل الجريبي عن تركيزه في مصل الدم (19) . أشار (64) أن مصدر هرمون الحمل في الإبل التي لم تظهر علامات الشبق قد يسبب الاباضة الصامتة (Silent ovulation) . بيّن (19) أرتفاع معدل تركيز هرمون الحمل في مصل الدم في الموسم التناسلي الواطئ مقارنة مع ذروة الموسم التناسلي ، بينما لم يسجل (69) أي أختلاف في معدل تركيز هرمون الحمل بين الموسم التناسلي وموسم عدم التناسل . الإبل حيوان مستحث الأباضة وعند غياب الجماع فأن الجريبة تستمر بالنمو وبعد ذلك تتحلل ، قد من المحتمل حدوث ظاهرة عملية اللوتنة بدون الأباضة في الإبل (19) ، والتي تؤدي إلى أرتفاع في معدل تركيز هرمون الحمل خلال الموسم التناسلي الواطئ مقارنة مع ذروة الموسم التناسلي. تتوافق نتائج هذه الدراسة في الإبل مع (19و64).

جدول (2) معدل (Mean ±SE) تركيز المكونات الأيونية والهرمونية في السائل الجريبي للجريبات الصغيرة والكبيرة ومصل الدم في إناث الإبل العراقية

Composition	Small follicles (3-10mm)	Large follicles (11-20mm)	Blood serum
Ions			
Potassium mg/dl	6.14±0.32 A	5.42±0.13 B	4.67±0.08 C
Calcium mg/dl	8.12±0.12 B	8.87±0.04 B	10.70±1.80 A
Magnesium mg/dl	6.07±0.32 B	5.30±0.12 B	8.09±0.30 A
Sodium mg/dl	92.20.2±4.63 C	104.7±2.32 B	115.23±3.02 A
Hormones			
Estradiol pg/ml	14.20±3.18 C	26.63±4.02 B	63.04±3.03 A
Progesterone ng/ml	0.43±0.21 B	1.82±0.31 A	0.40±0.06 C

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنوياً ($P<0.05$)

نستنتج من نتائج هذه الدراسة ان البويضة والخلايا الحبيبية لجريبات المبيض في اناث الإبل العراقية تنمو وتنضج في ظروف كيموحيوية متذبذبة أو متقلبة لدرجة كبيرة مع تغير حجم الجريبة ، وقد تستعمل هذه النتائج كدليل لاستنباط وصياغة ظروف ملائمة لزراعة البويضة وخلايا الجريبة في الإبل العراقية خارج جسم الحيوان.

المصادر

1. **El-Harairy, M.A.; Zeidan, A.E.B.; Afify, A.A.; Amer HA. and Amer, A.M. (2010)**. Ovarian activity, biochemical changes and histological status of the dromedary she camel as affected by the different seasons of the year. Nature Sci, 8:54-60.
2. **Tibary, A. and Anouassi, A. (1996).** Ultrasonographic changes of the reproductive tract in the female camel (*Camelus dromedarius*) during the follicular cycle and pregnancy. J. Camel Prac. Res, 3 : 71 – 90.
3. **Al-Rubaeae**, **H.M.** (1998). Seasonal changes in the reproductive system of local she-camels (*Camelus dromedaries*). Ph.D. Thesis. Vet. Med., Baghdad Univ., Iraq.
4. **Skidmore, J.A.; Billah, M. and Allen, W.R. (1997).** The ovarian follicular wave pattern and control of ovulation in the mated and non-mated one humped camel (*Camelus dromedaries*). J Camel Pract Res, 4: 193-97.
5. **Jiang, J.Y.; Macchiar, G.; Tsang. B.K.; Sato, E. (2003).** Caillary angiogenesis and degeneration in bovine ovarian antral follicles. Reproduction, 125:211-223.
6. **Coucouvanis. E.; Martin. G.R. Signals for death and survival: a two-step mechanism for cavitation in the vertebrate embryo (1995)**. Cell, 83: 279 287
7. **McNatty, K.P.; Smith, D.M, Makris, A.; Osathanondh, R. and Ryan K.J. (1979)**. The microenviroment of the human antral follicle: interrelationships among the steroid levels in the antral fluid, the population of granulosa cells and the status of the oocyte in vivo and in vitro. J Clin Endocrinol Metab, 49:851-860.
8. **Chang, A.S.; Dale, A.N.; and Moley, K.H.(2005).** Maternal diabetes adversely affected preovulatory oocyte maturation,development,and granulosa cell apoptosis. Endocrinol, 146:2445-2453.
9. **Somfai, T. Inaba, Y. Watanabe, S.; Geshi, M. and Nagai, T**. (**2012**). Follicular fluid supplementation during in vitro maturation promotes sperm penetration in bovine oocytes by enhancing cumulus expansion and increasing mitochondrial activity in oocytes. *Reprod Fertil Dev*, 24:743-752.
10. **Fortune, J.E.; Rivera, G.M. and Yang, M.Y. (2004)**. Follicular development: the role of the follicular microenvironment in selection of the dominant follicle. *Anim Reprod Sci*, 82/83:109-126.
11. **Arunakumari, G.; Vagdevi, R.; Rao, B.S.; Naik, B.R.; Naidu, K.S.; Suresh, K.R.V. and Rao, V.H.(2007).** Effect of hormones and growth factors on in vitro development of sheep preanteral follicles. Small Rumin. Res, 70: 93-100.
12. **Nandi, S.; Girish Kumar, V.; Manjunatha, B.M.; Ramesh, H.S.; Gupta, P.S.P.(2008).** Follicular fluid concentrations of glucose lactate and pyruvate in buffalo and sheep, and their effects on cultured oocytes, granulosa and cumulus cells. Thriogenology, 69:186-196.
13. **Sharma, R. K. and Vasta, R. (1998).** Biochemical changes in trace elements in antral follicles of goats. Indian. J. Anim. Sci, 68: 330- 331.
14. **Gode, F.; Gulekli, B.; Dogan, E.; Korhan, P.; Dugan, S.; Bige, O.; Cimrin, D.; and Atahes, N. (2011).** Influence of follicular fluid GDF9 and BMPI5 on embryo quality. Fertil Steril, 95: 2274-2278.
15. **Kafi, M. Mesbah, F.; Nili, H. and Khalili, A**. (**2005).** Chronological and ultrastructural changes in camel (Camelus dromedarius) oocytes during in vitro maturation. Theriogenology, 63:2458-2470.
16. **O'Callaghan, D. and Boland, M.P. (1999**). Nutritional effects on ovulation, embryo development and the establishment of pregnancy in ruminants. Anim. Sci, 68: 299-314.
17. **Rahman, Z.U. Bukhari, SA. Ahmad, N.; Akhtar, N.; Ijaz, A. and Yousaf MS, Haq, I.U.(2008).** Dynamics of follicular fluid in one-humped camel (*Camelus dromedarius*). *Reprod Domest Anim*, 43:664-671.

18. **Ali, S.; Ahmad, N.; Akhtar, N.; Rahman, Z.U. and Noakes, D.E. (2008).** Metabolite contents of blood serum and fluid from small and large sized follicles in dromedary camels during the peak and the low breeding seasons. Anim Reprod Sci, 108:446-456.
19. **Ali, S.; Ahmad, N.; Akhtar, N.; Rahman, Z.U. and Ahmad, M. (2011)**. Hormonal profiles in the serum and follicular fluid of female camel (Camelus dromedarius) during the peak and the low breeding season. Pak Vet J, 31:331-335.
20. **Arshad, H.M.; Ahmad, N.; Zia-ur-Rahman, H.; Samad, A.; Akhtar, N. and Ali, S.(2005).**Studies on biochemical constituents of ovarian follicular fluid and peipheal blood in buffaloes .Pakistan Vet.J.,25:66-72
21. **Duncan, D.B.(1955).** Multiple Range and Multiple Test. Biometrics.11:1-42.
22. **SAS. (2004).** SAS / STAT Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Institute Inc., Cary,NC., USA. (SAS=Statistical Analysis System).
23. **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.
24. **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.
25. **Ying, Sh.; Wang, Z.; Wang, Ch.; Nie, H.; He, D.; Jia, R.; Wu,Y.; Zhou, Z.; Yan, Y.; Zhang, Y. and 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*, 142: 699-710.
26. **Boland, N.I., Humpherson, P.G., Lesse, H.J. and Gosden, R.G., (1994).** The effect of glucose metabolism on murine follicle development and steroidogenesis *in vetro*. Hum. Reprod. 9:617-623.
27. **Nishimoto, H.; Matsutani, R.; Yamamato, S.; Takahashi, T.; Hayashi, K.G.; Miyamoto, A.; Hamano, S. and Tetsuka, M.(2006).** Gene expression of glucose transporter (GLUT) 1,3 and 4 in bovine follicle and corpus luteum. Endocrinol, 188:111-119.
28. **El-Shahat, K.H.; El-Moaty, A.M. and Moawaed, A.R. (2013).** Follicular fluid composition relation to follicular size in pregnant and non-pregnant dromedary camels (*Camelus dromedaries*). Anim. Reprod, 10:16-23.
29. **Albomohsen, H.; Mamouei, S.; Tabatabaei, S. and Fayazi, J.(2011).** Metabolite composition variations of follicular fluid and blood serum in Iranian dromedary camels during the peak breeding season. J. Anim. and Ver,3: 327-331.
30. **Herrick, J.R.; Lane M.; Grander, D.K.; Behoodi, E.; Memili, E.; Balash, S.; Echelard, Y. and Krisher, R.L. (2006).** Metabolism, protein content and in vitro embryonic development of goat cumulus-oocyte complexes matured with physiological concentrations of glucose and L-lactate Mol. Reprod. Dev, 73:255-266.
31. **Mishra, O.P.;Pandey, J.N.; and Gawande, P.G.(2003).** Study on biochemical constituents of caprine follicular fluid after superovulation. Asian Aust. J. Anim. Sci.16: 1711-1715.
32. **Bauchart, D. (1993).** Lipid absorption and transport in ruminants. J. Dairy Sci, 76: 3864-3881.
33. **Su, Y.Q.; Sugiura, K.; Wigglesworth, K.; Obrien, M.J.; Affourtit, J.P.; Pangas, S.A.; Matzuk,M.M. and Eppig, J.J.(2008).** Oocyte regulation of metabolic cooperativity between mouse cumulus cells and oocytes : BMP-15 and GDF-9 control cholesterol biosynthesis in cumulus. Development, 135:111-121.
34. **Nasrallah, M.K.; Kaveh, M.K. and Ali, V. (2013)**. Follicular Fluid concentration of Biochemical Metabolites and Trace Minerals in Relation to Ovarian Follicle Size in Dairy Cows. Annual Review & Research in biology, 4:397-404.
35. **Endresen, M.J.; Haug, E.; Abyholm, T. and Henriksen, T (1990)**. The source of cholesterol for progesterone synthesis in cultured preovulatory human granulosa cells. Acta Endocrinol. (Copenh),123:359-364.

36. **Zeidan, A.E.B.; El-Harairy, Sh.A.; Gabr,M.A.; Tag El-Dien.; Abd El-Rahman, and Amer, A.M.(2011).** In vitro maturation of camel oocytes As affected by different media during breeding and non-bnreeding seasons. Journal of American Science,7
37. **Abd Ellah, M.R.; Hussien, H.A. and Derar, D.R.(2010).** Ovarian follicular fluid constituents in relation to stage estrus cycle and size of the follicle in buffalo. Veterinary word, 3: 263-267.
38. **Wehrman, M.E.; Welsh,T,H. and Williams,G,L. (1991).** Diet-induced hyperlipidemia in cattle modifies the intrafollicular cholesterol enviroooment, modulates ovarian dynamics and the onset of postpartum luteal activity. Biol, 45:514-522.
39. **Bordoloi, P.K., Sarmah, B.C., Dutta, D. J. and Deka, B.C. (2001).** Macro and micro minerals in caprine follicular fluid. Indian J. Anim. Reprod, 22: 23-25
40. **Hunter, M.G.; Robinson, R.S.;Mann,G.E.; Webb, R.(2004).** Endocrine and paracrine control of follicular development and ovulation rate in farm species.Anim. Reprod. Sci,82-83:461-477.
41. **Kiker, W.; A.; Salisbury, M.W.; Green, B. and Engdahl, G.R.(2005).** Effects of Protein and Energy Feeding on Ovine Oocyte Production and Developmental Capcity .Proceeding , Western Section , American Society of Animal Science. 56.
42. **Wise, T. (1987).** Biochemical analysis of bovine follicular fluid: albumine, total protein, lysosomal enzymes, ions, steroids and ascorbic acid content in relation to follicular size, rank, atresia classification and day of estrous cycle. J. Anim. Sci, 64: 1153-1169.
43. **Abdel-Samee, A.M. and Marai, I.F.M. (1997)**. Daily body gain and some related physiological and bio-chemical changes in dromedary camels as affected by hot climate. International Conference on Animal Production and Health,331-339.
44. **Ahmadi, E.A.A. (2001).** Physiological and reproductive studies in camels. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Zagazig University, Zagazig, Egypt.
45. **Thangavel, A. and Nayeem, M. (2004).** Studies on certion biochemical profile of the buffalo follicular fluid. Indian Vet. J, 81:25-27.
46. **Balakrishna, P. P. (1994)**. Studies on certain factors affecting the in vitro maturation of follicular oocytes in sheep (PhD Thesis),Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University Chennai, India.
47. **Singh,D.; Sharma, M.K.; and Pandey, R.S.(1999).** Biochemical and hormone characterization of follicles from follicular and luteal phase ovaries of goat and sheep. Lndian. J. Exp. Biol. 37, 434-438.
48. **Grummer, R.R. and Carroll, D.J. (1988).** A review of lipoprotein cholesterol metabolism: importance to ovarian function. J. Anim. Sci, 66: 3160-3173.
49. **Kim, J.Y.; Kinoshita, M.; Ohnishi, M. and Fukui, Y. (2001)**. Lipid and fatty acid analysis of fresh and frozen-thawed immature and in vitro matured bovine oocytes. Reproduction, 122: 131-138.
50. **Abe, H., Yamashita, S.; Satoh, T. and Hoshi, H. (2002)**. Accumulation of cytoplasmatic lipid droplets in bovine embryos and cryotolerance of embryos developed in different culture systems using serum-free or serum-containing media. Mol. Reprod. Dev, 61:57-66.
51. **AlFattah, M.A.; Al-Mubarak, A.I.; Althnaian, T.A. and Albokhadaim, I.F. (2012).** Effect of feeding high urea diets on metabolites, Hormones and Ionic composition of follicular fluid in camels. Research Journal of pharmacology, 6: 1-3.
52. **Zeidan, A.E.B. and Abbas, H.E. (2004)**. Physiological and biochemical changes in the male dromedary camels during breeding and non-breeding seasons. Zag.Vet.J. (ISS.1110-1458), 32: 37-48.
53. **Kaur, J.; Takkar, O.P. and Khera, K.S. (1997).** Mineral elements in follicular fluid of Buffalo ovary, India J. Anim. Reprod, 18: 36-38.
54. **Iwata, H.; Hashimoto, S.; Ohota, M.; Kimura, K.;Shibano,K. and Miyake, M. (2004).** Effects of follicls size and electrolytes and glucose in maturation medium on nuclear maturation and developmental competental of bovine oocytes. Reprod, 127:159-164.

55. **Kalmath, G. P. (2000).** Biochemical analysis of ovarian antral follicular fluid in buffaloes (M.V.Sc. Thesis). University of Agricultural Sciences, Bangalore, India.
56. **Sharma, R.K.; Vats, R. and Sawhney, A.(1995).** Changes in electrolytes antral follicles in goat. Indian J. Anim. Report, 16:18-21.
57. **Campbell, B.K. (2009).** The endocrine and local control of ovarian follicle development in the ewe. Anim. Reprod, 1:159-171.
58. **Nishimoto, S.; Glen, A.H.; Akio, M. and Safumi, T. (2009)**. Classification of Bovine follicles based on the concentration of steroid , glucose and lactate in follicular fluid and the status of accompanying follicles. J. Rep, 2:55
59. **Skidmore, J.A.; Billah, M. and Allen W.R. (1996).** The ovarian follicular wave pattern and induction of ovulation in the mated and non-mated one humped camel. *J Reprod Fertil*, 106: 185-92.
60. **Chamany, M. and. Khazali, H. (1998).** Determination of estrogen and progesterone in breeding and non- breeding season of the pre- and pubertal dromedarius camels. Presented at Third Annual Meeting for Animal Production under Arid Conditions (Camel Production and Perspectives). 2-3 Ma. Al-Ain. UAE, 19.
61. **Ali, S.; N Ahmed.; N. Akhtar. ZU, Rahman and M. Sarwar. (2007).** Effect of season and age on the ovarian size and activity of one-humped camel (camelus dromedaries). Asian-Austr. J. Anim Sci, 20:1361-1366.
62. **Hussein, M.M.; El-Agawany A.A. and Amin, K. (2008).** Ovarian activity of the shecamel (Camelus dromedarius) in relation to season, hormonal pattern, age and body condition scores. Beni Suef Vet Med J, 18:1-9.
63. **Quzy, I.; Subel,A. and Purohi, G.A. (2013).** Hormonal management of ovarian activity in breeding camels two months ahead of the natural breeding season. Camel Intenational Journal of veterinary science, 1:37-49.
64. **Ayoub, M.A.; El-Khouly, A.A. and Mohamed, T.M. (2003)**. Some hematological and biochemical parameters and steroid hormone levels in the one-humped camel during different physiological conditions. Emir. J. Agric. Sci, 15:44-55.
65. **Deshpande, S.B. and Pathak, M.M. (2010).** Hormonal and Biochemical profiles in follicular fluid of unovulated follicles in superovulated Goats ovaries. Vet. World, 5:221-223.
66. **Hafez, E.S.E. and Hafez, B. (2006)**. Reproduction in Farm Animals. 7' Ed. Blackwell PubI. Philadelphia, USA.
67. **Henderson, K.M.; McNeilly, A.S.; and Swanston, I.A. (1982).** Gonadotrophin and steroid concentrations in bovine follicular fluid and their relationship to follicle size. Reprod Fert, 65: 167-473.
68. **Eissa, H.M. (1996).** Concentrations of steroids and biochemical constituents in follicular fluid of buffalo cows during different stages of the oestrous cycle. British Vet J, 152: 573.
69. **Zeidan, A.E.B.; Abd El-Salaam, A.M.; El-Malky, O.M.; Ahamdi, E.A.A.; Sarhan, D.M.A. and Daader, A.H. (2008).** Biochemical and histological changes in the ovary of the dromedary camel during breeding and non breeding seasons. Egyptian J. Basic Appl. Physiol, 7: 287 – 308.