

# **المجلة العلمية** لجامعة الملك فيصل (العلوم الأساسية والتطبيقية)

مجلة علمية محكمة

المجلد السابع – العدد الثاني 1427هـ – 2006 م

المجلة متوفرة على الموقع التالي www.kfu.edu.sa/sjournal/index.asp



# جميع الأبجاث العلمية المنشورة في هذا العدد محكمة

جميع حقوق الطبع محفوظة. ولا يسمح بإعادة طبع أي جزء من المجلة أو نسخه بأي شكل وبأي وسيلة كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل والإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من رئيس هيئة التحرير. الآراء المضمنة في كتابات هذه المجلة تعبر عن وجهات نظر كتابها ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر هيئة تحرير المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل. هيئة التحرير الرئيسة

#### رئيس هيئة التحرير أ. د. عادل بن إبراهيم العفالق الأعضاء أ. د. عبدالله بن موسى القصيبي د. على بن إبراهيم السلطان د. أحمد بن عبدالعزيز الحليبي هيئة التحرير الفرعية الأحساء الدمام أ. د. عبدالله بن موسى القصيبي (رئيسا) د. علي بن إبراهيم السلطان (رئيسا) أ. د. قاسـم بن محمد الداود (عضوا) أ. د. عبدالقادر موسى حميده (عضوا) د. فهد بن عبدالله الحريقي (عضوا) أ. د. محمد عبدالعزيز العبدالسلام (عضوا) د. محمد يوسف نعمان د. أحمد بن إدريس فطاني (عضوا) (عضوا) د. عبدالعزيز بن منصور الخواجة (عضوا)

التحرير الفنيي

ً د. أحمد عبدالله الدكروري

فاضل محمد العامر

حسين معتوق الهدلق

عنوان المراسلة رئيس هيئة التحرير المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل ص.ب 380 الأحساء 31982 المملكة العربية السعودية تليفون : 5801275 (3) 666 تحويلة 215 فاكس : 5801275 (3) 966 تحويلة E.Mail : scijkfu@kfu.edu.sa

رقم الإيداع : 0843/22 الرقم الدولي المعياري : ردمد : 0311 - 1658 مطبعة جامعة الملك فيصل

# الفهرس

القسم العربي

	جيولوجيا
-	تركيزات الذهب في رواسب متكون الهفوف اللحقية شرقي المملكة العريية السعودية
	عبدالرحمن بن محي الدين السفرجلاني1
	طب بيطري وثروة حيوانية
-	تأثير معاملة نعاج العواسى المتزاوجة خلال الصيف بواسطة البوزرلين(Buserelin)
	على تركيزات هرمون البروجسترون   في الدم و معدلات ولادة الحملان
	غازي بن فيصل بسيوني و عبدالقادر بن موسى حميدة
	عمارة
-	أساليب الحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية/الهندسية: دراسة لبعض مناطق
	ومدن المملكة
	مشاري عبد الله النعيم و علي محمد السواط

# القسم الإنجليزي

	□ علوم	
	<ul> <li>تحضير مجموعة جديدة من مشتقات حمض الهايدروكساميك الأسيلية</li> </ul>	
	ذات الاتصال بمجموعة الكيل في ذرة النيتروجين الطرفية	
	(N-alkyl-O-acyl hydroxamic acids)	
71	ياسر بن سليمان الفايز	
	<ul> <li>التكسير الحرارى لطرطرات النحاس المائية</li> </ul>	
83	فوزية بنت محمد النويصر	

<ul> <li>حزمة أجهزة قياس عالية الدقة لمراقبة الأداء الوظيفي للجرار الزراعي</li> </ul>
عبدالرحمن عبدالڪريم بدري و حسن بن أحمد السيد الهاشم
<ul> <li>النشاط الموسمي للذباب المسبب للتدويد في الحيوانات باستخدام المصائد</li> </ul>
اللاصقة المحتوية على سواملور- 4 بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية
عزام محمد الأحمد و عبدالرحمن سعد الداود و صلاح محمد خير
- استعمال مستخلصات بذور السيسبان Sesbania sesban في وقاية حبوب القمح من
الإصابة بسوسة القمح (Coleoptera: Curculionidae) الإصابة بسوسة القمح
نادرة حمود المعجل
□ طب بيطري وإنتاج حيواني
<ul> <li>التقييم الحسي للحوم حملان العواسي والنجدي</li> </ul>
بابكر مالك عثمان و محمد بن ناصر الدوسري
<ul> <li>دراسة توثيقية للاعتلال المعوي التكاثري في الأمهار</li> </ul>
غانم بن محمد الغامدي، كوني جيبهارت ، ديفد هايدين، تريفور ايمز
<ul> <li>دراسات سريرية ومرضية على مرض الإسهال البقري الفيروسي</li> </ul>
في شرق المملكة العربية السعودية
عادل إبراهيم العفالق وعلي حجازي والطيب ابوالزين وبشر البشر
ם طب
<ul> <li>دراسة تركيبية وهستولوجية للواجهة بين العظم والأنسجة الرخوة</li> </ul>
عند مدغم وتر العضلة الرباعية الرؤوس والرباط الرضفي
محمد أكرم مطبقاني و إيمان عبدالمجيد

# تركيزات الذهب في رواسب متكون المفوف اللحقية شرقي المملكة العربية السعودية

عبد الرحمن بن محي الدين السفرجلاني قسم الأراضي و المياه- كلية العلوم الزراعية و الأغذية- جامعة الملك فيصل الأحساء – المملكة العربية السعودية

الملخص :

جمعت ستون عينة من رواسب متكون الهفوف اللحقية الرملية الكونغلوميراتية العائدة لعصر النيوجين والظاهرة في منطقتي الهفوف (جبل قارة و منطقة المقطع الرئيس النموذجي) وحرض بهدف تحديد محتواها من عنصر الذهب كمؤشر جيوكيميائي لدرجة تركيزه بها.

أظهرت النتائج أن الأجزاء الناعمة < 129 للعينات الممثلة للدورات الترسيبية الثلاثة العليا الأحدث من المقطع الرئيس لمتكون الهفوف الرملية تحتوي على كميات أعلى من الذهب و التي تتراوح بين  $0.10^-$  1.87 غرام/ طن، بينما تحتوي أجزاء الرمل متوسطة الحبيبية أو الخشنة لعينات المقطع الرئيس النموذجي على كميات قليلة من الذهب لا تتجاوز 0.1 غرام/طن، في حين تحتوي العينات الممثلة للدورات الترسيبية الخمسة السفلى من المقطع الرئيس النموذجي لمتكون الهفوف على كميات قليلة من الذهب لا تتجاوز 0.1 غرام/طن، في حين تحتوي العينات الممثلة للدورات الترسيبية الخمسة السفلى من المقطع الرئيس النموذجي لمتكون الهفوف على كميات قليلة من الذهب لا تتجاوز 0.1غرام/ طن، لذلك يمكن القول بأن محتوى الذهب الأكثر تركيزاً كان في الدورات الترسيبية الثلاثة العليا الأحدث، يتناقص في الدورات الترسيبية الخمسة السفلى الأقدم . أشارت نتائج تحليل عنصر الذهب في عينات منطقة حرض إلى تشتت و 12.54 غرام/طن و4.83 غرام/ طن ، بينما لا تتجاوز أسبته في الغالب 1.0 تراكيز هذا العنصر بشكل كبير، حيث تصل نسبته إلى 24.2غرام/طن فرام/طن. أما نتائج التحاليل للعينات الصخرية الجيرية و الغضارية الرملية المأخوذة من غرام/طن. أما نتائج التحاليل للعينات الصخرية الجيرية و الفضارية الرملية المؤوف على منطقة جبل قارة و العائدة للوحدتين الرسوبيتين الثانية و الثالثة من متكون الهفوف الموف

دلت النتائج الجيوكيميائية الأولية في هذه الدراسة أن الرسوبيات اللحقية النهرية لمتكون الهفوف المتكشفة في منطقة المقطع الرئيس النموذجي و منطقة حرض قد تمثل هدفاً واعداً لاستكشافات تراكيز لعناصر معدنية خاصة الذهب.

المقدمة و هدف الدراسة :

تكون الرسوبيات المنقولة (allochthonous sediments) في أغلب الأحيان ذات أهمية بالغة من الناحية الاقتصادية لما قد تحتويه من رواسب مكانية (placer deposits)، فالعمليات الجيولوجية للأنهار(حت ونقل) تكون شديدة الفاعلية في تحرير ونقل عدد كبير من الخامات المعدنية و من تلك خامات معدن الذهب والعديد من الخامات المعدنية الثقيلة الاخرى وتركيزها بقيم اقتصادية and (Bussey *et.al.*,1993; Seeley and . Senden,1994; Hsu *et.al.*,1995 and Tingley and Caster,1999)

تعتبر عملية تحديد درجة تركيز وتشتت عنصر الذهب في بيئات الترسيب الجافة المشابهة لتلك البيئات الترسيبية المفترضة لرسوبيات متكون المفوف اللحقية من الأمور الصعبة والشائكة لتأثرها بمجموعة من العوامل مثل : المظاهر البيئية الحالية و/أو البيئية الصعبة والشائكة لتأثرها بمجموعة من العوامل مثل : المظاهر البيئية الحالية و/أو البيئية الصعبة والشائكة لتأثرها بمجموعة من العوامل مثل : المظاهر البيئية الحالية و/أو البيئية التديمة، طبيعة صخور المصدر التي يتحرر منها خام الذهب نتيجة تجويتها، طبيعة وشدة القديمة، طبيعة صخور المصدر التي يتحرر منها خام الذهب نتيجة تجويتها، طبيعة وشدة القديمة، طبيعة صخور المصدر التي يتحرر منها خام الذهب نتيجة تجويتها، طبيعة وشدة وشدة القديمة، طبيعة صخور المصدر التي يتحرر منها خام الذهب نتيجة تجويتها، طبيعة وشدة القديمة، طبيعة صخور العنية والطبيعة الجيومورفولوجية (التضاريس) للصخور الغنية عمليات التجوية ودرجة الحت والطبيعة الجيومورفولوجية (التضاريس) للصخور الغنية (Butt,1992; He'rail *et.al.*, 1999 ; Colin *et.al.*, 1993;Bowell *et.al.*, 1996) بالخام ; Butt,1992; He'rail *et.al.*, 1999 ; Colin *et.al.*, 1993;Bowell *et.al.*, 1996) إلى البيئات الجافة له تأثيراً كبيراً على طبيعة وطريقة التقيب الجيوكيميائي والسبب في ذلك يعود إلى أن هذه المناطق تتميز بفعاليات جيوكيميائية ضعيفة والتأثير الأكبر يكون البيئات الجافة له تأثيراً كبيراً على طبيعة وطريقة التقيب الجيوكيميائي والسبب في دلك يعود إلى أن هذه المناطق تتميز بفعاليات جيوكيميائية ضعيفة والتأثير الأكبر يكون ما لعمليات التجوية الفيزيائية الميكانيكية، اضافة إلى ذلك نلاحظ أن هناك القليل من دلك يعود إلى أن هذه المناطق تتميز بفعاليات جيوكيميائية ضعيفة والتأثير الأكبر يكون ما همليات الجامين حول مواقع الاغتناء بعنصر الذهب في البيئات الجافة عالمياً باستثاء معليات الباحثين حول مواقع الاغتناء بعنصر الذهب في البيئات الجافة عالمياً باستثاء بعض الساهمات الباحمة ولماقع الاغتناء بعنصر الذهب إلى البيئات الجافة عالمياً باستثاء بعض الساهمات الباحثين حول مواقع الاغتناء بعنصر الذهب إلى أساسي بدراسة تأثير العوامل بعض الساهمات الباحية علياً بالعن المول ما حام الذهب المكانية (Bogoch *et.al.*,1993)) ورووبولوجية على اغناء وتركيز رواسب خام الذهب المكانية المحايي (Placer deposit)). ورا

ينتشر في المملكة العربية السعودية العديد من السهول والوديان الجافة الممتلئة بالرسوبيات اللحقية النهرية والتي لها امتداد كبير مثل : وادى الباطن، وادى عتيق، وادى

السهباء، وادي الجوف، وادي الدواسر، وادي الرمة و وادي السرحان (Chapman,1978) (الشكل- 1).



الشكل (1) : الوديان الرئيسة المنتشرة في المملكة العربية السعودية ، مأخوذة من (Water Atlas of Saudi Arabia,1984)

تهدف الدراسة الحالية إلى دراسة انتشار تراكيز عنصر الذهب في التوضعات الرسوبية اللحقية الرملية الحصوية الكونغلوميراتية المتمثلة خاصة بالوحدة الليثولوجية الأولى (السفلى) من متكون الهفوف المتكشفة في الجزء الشرقي من المملكة العربية السعودية.

## الوضع الجيولوجي العام:

تمت الاستفادة من العديد من الدراسات الجيولوجية التي اهتمت بالجزء الشرقي من الجزيرة العربية و التي تركزت بشكل رئيس على مواضيع الجيولوجيا الإقليمية المحلية (Cavelier,1970; Blondeau and Cavelier,1973; Standring and ) على سبيل المثال: Sugden, 1978 ; Hoetzl *et.al.*,1978 ; Al-Sulaimi 1994 and Al-Sulaimi and Pitty, (1995 و ذلك من أجل دراسة متكون الهفوف.

تمثل الأجزاء المنتشرة في الجزء المركزي والشرقي للصفيحة العربية الممتدة من منطقة حرض، فالهفوف وحتى جنوب دولة قطر أكبر المراوح المائية الدلتاوية القديمة الغير نشطة حالياً، يظهر ذلك من خلال المقارنة أو المضاهاة مع التوضعات الرسوبية الأخرى التي تعود لأعمار جيولوجية مختلفة، فتوضعات مروحة وادي السهباء الدلتاوية ترسبت بعد عملية التحدب والتقبب التي تمت في عصر الأوليغوسين الأوسط والتي أدت إلى نهوض عملية التحدب والتقبب التي تمت في عصر الأوليغوسين الأوسط والتي أدت إلى نهوض وتكسر الأجزاء السفلى من الأودية الجرفية، فالعديد من الأودية تم تعمقها في فترة لاحقة وتكسر الأجزاء السفلى من الأودية الجرفية، فالعديد من الأودية تم تعمقها في فترة لاحقة بواسطة الأنهار القديمة الكبيرة الضخمة التي امتدت على كامل الامتداد العرضي لشبه الجزيرة العربية (Powers, et.al., 1966; Powers, 1968). إن وجود ممثل هذا النظام المفترض من شبكة المليلات المائية السطحية القديمة الضخمة يعود إليها الجزيرة العربية المفترض من شبكة العربية أو تلك المقابلة والمائلة لها والمنتشرة في أغلب الحصوية اللحقية الحموية أو تلك المقابلة والمائلة لها والمنتشرة في أغلب الجرفية أو تلك المقابلة والمائلة لها والمنتشرة في أغلب الحصوية الحصوية الحرية العربية ومن ذلك التوضعات اللحقية المونية أو تلك المائية والمائلة لها والمائلة بلك التوضعات الحصوية المرملية الكونغلوميراتية أو تلك المقابلة والمائلة لها والمنتشرة في أغلب الحصوية اللحقية الرملية الكونغلوميراتية أو من ذلك التوضعات اللحقية المتشرة في أغلب الأجزاء الشرقية لشبه الجزيرة العربية و من ذلك التوضعات اللحقية المائلة ما ولمنتشرة في أغلب الحصوية اللحقية الرملية الكونغلوميراتية أو من ذلك التوضعات اللحقية المندان من شركة في أغلب الأجزاء الشرقية لشبه الجزيرة العربية و من ذلك التوضعات اللحقية والمائلة ما والمنشرة في أغلب الأجزاء الشرقية الموف في الملكة العربية أو ملك المائلة لها والمنتشرة في أغلب الأجزاء الشرقية لشبه الجزيرة العربية و من ذلك التوضعات اللحقية المائلة ما والمائل من دولة الأجزاء الشرقية لشبه الجزيرة العربية و من ذلك التوضعات اللحقية المائية ما مالي ما دولة الركزي والغربي من دولة قطر (Al-Suaimi, 1994) ، ما دولة المر (الكويت والمائل بمتكون الدبدبة اللحقية (Al-Bakri et.al.,1986)) ، ما دولة ما راك المونية المالي معتوين المالي

تمثل الرسوبات الحطامية الحصوية المتوضعة في نهاية عصر الميوسين وبداية عصر البليوسين التي تقابل الأجزاء السفلية من متكون الهفوف المنتشرة على امتداد وادي نساح - السهباء الصدعي مروحة نهرية ضخمة قديمة تمت تعريتها، تعد هذه المروحة

النهرية من أكبر المراوح النهرية اللحقية الممتدة فوق الصفيحة العربية النهرية من أكبر المراوح النهرية اللحقية الممتدة فوق الصفيحة العربية (Weijermars, 1998) ، حيث توجد قمة هذه المروحة في الطرف الشمالي الغربي لمنطقة الخرج تمتد باتجاه الجنوب الشرقي إلى منطقة حرض ومن ثم المهفوف وحتى جنوب دولة قطر، ويمثل وادي السهباء اللحقي الممتد من جنوبي دولة قطر باتجاه الشمال الغربي إلى وادي نساح (Wadi Nisah) ولمسافة تقدر بحوالي 450 كم القناة النهرية المؤولة المؤولة عن نقل رسوبيات المروحة يفتر باتحون الموفوف وحتى جنوبي عن نقل رسوبيات المرابية متكون الموفوف (Weijermars).

## مناجم الذهب في المملكة العربية السعودية :

تتألف صخور الدرع العربي البريكامبرية المنتشرة في المملكة العربية السعودية من مجموعة من الأحزمة الصخرية المتمايزة و المتباينة بشدة في درجة تحولها و تاريخها البنيوي (Jackson and Ramsay,1980; Vail,1985) ، وتعتبر هذه الصخور المصدر الرئيس لخام الذهب الذي يتواجد بها غالباً على هيئة عروق.

لقد تم التعرف على ما يزيد عن 700 مكمن لخام الذهب منتشرة في الدرع العربي (Sabir,1991; Agar,1992) ، منها واحد وثلاثون موقعاً يحتوي على أكثر من ألف كيلوغرام من الذهب و تسع و تسعون موقعاً تحتوي بين مائة و ألف كيلوغرام، أما بقية المواقع فتحتوي على احتياطي إجمالي يقل عن مائة كيلوغرام (Al-Shanti,1996).

أوضحت الدراسات الحقلية والمسوحات التنقيبية لصخور الدرع العربي أن غالبية مواقع الصخور الدرع العربي أن غالبية مواقع الصخور الغنية بخام الذهب تتوزع ممتدة من الجنوب إلى الشمال في منتصف الدرع العربي بين مناطق نجران إلى ظلم وحتى منطقة حائل، هذا و تعتبر حالياً كل من مناجم : مهد الذهب، الأمار، الحمدم، الصخيبرات، الحجار و أم مطيرة من أهم المواقع الغنية بخام الذهب في الملكة (Al-Shanti,1996) (شكل- 2).

قسم (Collenette and Grainger,1994) تمعدنات الذهب في المملكة العربية السعودية بشكل عام إلى تمعدنات أولية وتمعدنات ثانوية، تصنف تمعدنات الذهب الأولية حسب طبيعة الصخور المضيفة إلى أربعة مجموعات رئيسة هي:

- خامات الذهب المرافقة لشبكة عروق الكوارتز المخترفة لمحقونات الصخور المغماتية البلوتونية خشنة الحبيبية (مثالها النموذجي تراكيز الذهب في منجم الصخيبرات).
- خامات الذهب المرافقة لصخور القواطع المغماتية حمضية التركيب والمخترقة للصخور البركانية والبركانية الفتاتية البازلتية – الأنديزيتية وبشكل أقل الداسيتية – الريوليتية (مثالها النموذجي تراكيز الذهب في منجم أم مطيرة).
- خامات الذهب المرافقة للعروق الكوارتزية المخترقة لمجموعة الصخور المختلطة الرسوبية - البركانية (مثالها النموذجي تراكيز الذهب في منطقة مهد الذهب، منجم الأمار).
- خامات الذهب المرافقة للصخور الرسوبية البركانية المتطبقة (مثالها النموذجي تراكيز الذهب في جنوبي منطقة النقرة).

بينما تصنف تمعدنات الذهب الثانوية حسب طبيعة مكان تواجدها إلى مجموعتين رئيستين هما:

- خامات الذهب الناتجة عن اغناء وتركيز هذا المعدن ضمن نطاقات الأكسدة (مثالها النموذجي تراكيز الذهب في منجم الحجار).
- خامات الذهب الناتجة عن ترسيب الذهب في الأحواض والأودية والمسيلات المائية
   كرسوبات مكانية (Placer deposits) (مثالها النموذجي تراكيز الذهب في منطقتي
   مهد الذهب والحمده ).

تتواجد غالبية توضعات خام الذهب الأولية في الصخور المغماتية الجوفية (البلوتونية) خشنة الحبيبية وبشكل رئيس في الصخور الغرانيتية، الغرانوديوريتية والديوريتية ضمن القواطع أو المحقونات الصخرية حمضية التركيب و/أو ضمن العروق الكوارتزية المالئة للفراغات والشقوق الصخرية، مترافقة في الكثير من الأحيان مع فلزات معدنية أخرى مثل البيريت والأرسينوبيريت وكميات محدودة لبعض كباريت المعادن الأساسية الأخرى، تكون كميات الذهب في مثل هذه النطاقات عادة مرتفعة تصل إلى 90 غرام/ طن



الشكل (2) : خارطة توضح توزع أهم مكامن خام الذهب في المملكة العربية السعودية ، مأخوذة من (Collenette and Grainger, 1994) .



تتناقص في العينات السطحية لتتراوح بين 2- 12 غرام/ طن، كما يتناقص محتوى الذهب في القطاعات السفلى لنطاقات الأكسدة ليصل إلى أقل من 1 غرام/طن (Collenette and Grainger, 1994).

يتبع منجم الصخيبرات مجموعة مردمة الحطامية والمشتقة من صخور بركانية وحطامية بركانية، يعتبر من أفضل الأمثلة لخام الذهب المرافق لشبكة عروق الكوارتز المخترفة للمحقونات المغماتية الصخرية متوسطة الحمضية الديوريتية والتوناليتية، يترافق خام الذهب هنا مع مجموعة من الفلزات مثل: البيريت، البيروتين، الكالكوبيريت و الأرسينوبيريت، ويقدر حجم المنجم بحوالي 8.4 مليون طن ويبلغ متوسط تركيزخام الذهب به 2.5 غرام/ طن (Al-Shanti,1996).

يقع منجم مهد الذهب ضمن تتابع لصخور الدرع العربي البروتوروزوية المغماتية البركانية الفتاتية (volcanoclastics) والرسوبية المتطبقة worl (temp *et.al.*, 1982; Worl) والرسوبية المتطبقة worl) ويقطع هذا التتابع (volcanoclastics) ويقطع هذا التتابع (*et.al.*, 1986) وينتهي هذا التتابع بوحدة صغيرة من الصوان و الشرت، ويقطع هذا التتابع جسم ريوليتي بورفيري. يتواجد خام الذهب ضمن عروق كوارتزية يتراوح سمكها بين اسم إلى ما يزيد على الخمسة أمتار (غالبيتها بين 10- 5سم) معظمها متصدعة ومتشققة ومعادة الالتحام بجيل لاحق من الكوارتز (Huckerby *et.al.*, 1982) ، مترافقة ومتشققة ومعادة الالتحام بجيل لاحق من الكوارتز (Huckerby *et.al.*, 1982) ، مترافقة مع ترسبات معدنية ثمينة أخرى كباريت الفضة والنحاس والزنك إضافة لكميات محدودة مع ترسبات معدنية ثمينة أخرى كباريت الفضة والنحاس والزنك إضافة لكميات معدودة الغالينا والأرسينوبيريت (Makim, 1979) and Huckerby *et.al.*, 1979) ، المخاليريت، الكاليوبيريت، السفاليريت، يتواجد خام الذهب هنا بنسبة 3.18

افترض (Hakim,1979) نتيجة دراسته للتجمعات المعدنية المرافقة لخام الذهب المتمثلة بمعادن النحاس - الرصاص والزنك أنها نشأت نتيجة تدفقات بركانية سطحية أو تدفقات بركانية تمت ضمن مياه ضحلة العمق في مناطق الانغراس الصفائحي، مع

الأخذ بعين الاعتبار أن تمعدنات خام الذهب قد تتحرك و تنتقل و تعيد تواجدها و توضعها من جديد نتيجة تأثير المحاليل الحارة ذات درجة الحرارة العالية أو المتوسطة المرتبطة غالباً مع النشاط البركاني المصاحب للنشاط الحركي البنيوي.

يعتبر منجم الأمار من الأمثلة النموذجية لتمعدنات عروق الكوارتز والقواطع الصخرية حمضية التركيب المنتشرة في الصخور البركانية المتوسطة والحمضية والمتطبقة مع صخور رسوبية من أصل بركاني اضافة لطبقات صخور الجاسبر أو الصوان. يقدر احتياطي المنجم حالياً بحوالي 5.6 مليون طن تحتوي على 9.2 غرام/ طن ذهب، مع الملاحظة دائماً بأن تركيز الذهب ينخفض بالقرب من السطح الخارجي ليتراوح بشكل وسطي بين 3- 5 غرام/ طن، كما أوضحت نتائج التنقيب الأخيرة امتداد للمنجم القديم باتجاه شمال غرب، يحتوي على 20- 30 غرام/ طن (Al-Shanti,1996).

في منجم الأمار و منجم مهد الذهب تترافق ترسبات الذهب الناتجة عن تأثير المحاليل الحارة عالية درجة الحرارة مع الصخور البركانية التي تشكل الجزء العلوي من المقذوفات البركانية البوتاسية والتي تنشأ من وجهة النظر التكتونية في مناطق الانغراس الصفائحي، بينما ترتبط توضعات الذهب الناتجة عن تأثير المحاليل الحارة متوسطة درجة الحرارة مع الصخور البركانية المخترجة أو الأحزمة الصوانية، كمنجم الصخيبرات، الحرارة مع الصخور البركانية المخترجة أو الأحزمة الصوانية، كمنجم الصخيبرات، السليم، الدويحة، البلغا، الشختلية، الغدارة والحمده ما (Collenette and السليم، الدويحة، البلغا، الشختلية، الغدارة والحمده الأرسينوبيريت، السيريسيت أوالكلوريت والكربونات شائعة، مما يجعل عمليات الكشف والتحري عن خام الذهب عندئذ غاية في الصعوبة نظراً لتواجده بشكل ناعم جداً على شكل حبيبات مجهرية (Albino *et.al.*, 1995).

في منجم الحمد، أيضاً وعلى الرغم من أن تمعدنات الذهب تترافق في الكثير من المواقع مع القواطع الصخرية حمضية التركيب وعروق الكوارتز المخترفة لفيوض

بركانية أو صخور بركانية حطامية يغلب عليها التركيب البازلتي – الأنديزيتي وبشكل أقل الداسيتي – الريوليتي إلا أنها في بعض الأحيان لا تشكل أهمية اقتصادية (Huckerby et.al., 1982) ، وعلى الرغم من أن محتوى الذهب يصل في بعض أجزاءه إلى 18.8 غرام/ طن إلا أنه يصنف ضمن المناجم غير الاقتصادية أو المشجعة وذلك بسبب محدودية انتشاره و صغر حجمه الذي يقدر بحوالي 0.06 مليون طن .

يتركز خام الذهب في منجم الحجار ضمن الصخور البركانية حمضية التركيب الريوليتية والداسيتية الريوليتية (Fujii et.al.,1973 and Viland et.al.,1987) يقدر متوسط تركيز محتوى الذهب بنحو 6 غرام/ طن، كما يقدر حجم الاحتياطي بحوالي خمسة ملايين طن (Al-Shanti, 1996). اضافة لذلك فقد تم التعرف أيضاً على مجموعة من مكامن اغتناءات الذهب المنتشرة في نطاقات الأكسدة المتوضعة فوق تمعدنات الفلزات الكبريتيدية، حيث يتواجد خام الذهب بكميات أكثر اغتناءً في موقعين يقدر مخزون الموقع الأول المتواجد على عمق 45 متر بحوالي 1.54 مليون طن وبتركيز 2.69 غرام/ طن ، بينما يقدر مخزون الموقع الثاني المتواجد على عمق 30 متر بحوالي 2.69 مليون طن و بتركيز 2.6 غرام/ طن (Collenette and Grainger, 1994).

في منطقة أم مطيرة تشغل عروق الكوارتز الرئيسة و الثانوية الحاملة للذهب الفواصل والشقوق الصخرية، حيث تبلغ سماكة العرق الرئيس حوالي 0.75 سم يصل في بعض المواقع إلى 1.3م يمتد لمسافة تصل إلى أربعمائة متر، قاطعة لصخور متكون عرفان التابع لمجموعة مردمة المؤلف من تتابع متكرر للانسكابات البركانية الفتاتية والتي يغلب عليها التركيب البازلتي - الأنديزيتى مع القليل من صخور الداسيت والريوليت، إضافة لبعض طبقات الحجر الرملي والرصيص، يترافق خام الذهب هنا مع معدني البيريت والأرسينوبيريت ويقدر حجم احتياطيه الإجمالي بحوالي ثلاثمائة ألف طن وبتركيز 2.3

جمع العينات و طرق التحليل :

لتحقيق هدف البحث أخذت ستون عينة من ثلاثة مناطق تتكشف بها الوحدات الصخرية الرئيسة لمتكون الهفوف هي : منطقة المقطع الرئيس النموذجي، جبل قارة ومنطقة مروحة حرض اللحقية (الشكل - 3) على النحو التالي :



الشكل (3) : خارطة تبين منطقة الدراسة و مواقع أخذ عينات الدراسة ، مأخوذة من (3) : خارطة تبين منطقة الدراسة و مواقع أخذ عينات الدراسة ، مأخوذة من

- ثلاثون عينة ( TS-1 إلى TS-30) من منطقة المقطع الرئيس النموذجي، متكشف عامودي، أخذت من الوحدة الترسيبية الأولى لمتكون الهفوف ومن كافة الدورات الترسيبية الثمانية وبشكل متتابع من أسفل المقطع الرئيس وحتى قمته (الشكل - 4).
- إحدى وعشرون عينة (0-WS إلى 20-WS) من منطقة مروحة حرض اللحقية، متكشف أفقي، أخذت من الدورة الترسيبية العليا (الثامنة) للوحدة الترسيبية الأولى لمتكون الهفوف (الشكل- 3)، أخذت عينات منطقة حرض بحيث تمثل كامل الامتداد الأفقي تقريباً للقناة الرئيسة اللحقية لمروحة حرض اللحقية والتي تمثل جزء من وادي السهباء على مسافات متباعدة (2.5 إلى 3 كم) من حفر صغيرة تراوح عمقها بين 20- 30 سم من السطح الخارجي، تعكس كل عينة منها بخصائصها الجيوكيميائية خصائص موقعها.
- تسع عينات (I-1 إلى9-Q) من منطقة جبل قارة ، متكشف عامودي وتمثل عينات جبل قارة هذه الاستثناء، إذ أنها أخذت من الوحدتين الترسيبيتين الثانية والثالثة لمتكون الهفوف (العينات I-1 إلى S-2) و (العينات G-4 إلى 9-Q) على التوالي، جُمعت هذه العينات بقصد المقارنة.

قسمت كافة العينات المأخوذة باستثناء عينات جبل قارة إلى قسمين، مثل القسم الأول كامل العينة، بينما نخلت مكونات القسم الثاني بواسطة جهاز نخل آلي (بلغت مدة النخل خمسة عشرة دقيقة، بشكل متواصل)، وفرزت المكونات الحبيبية (ناتج عملية النخل) تبعاً لأحجامها إلى أربعة مجموعات هي: المجموعة الأولى وتتراوح أبعادها بين 2ملم- 2000 وتضم كل من الرمال الخشنة جداً والرمال الخشنة، المجموعة الثانية وتتراوح أبعادها بين500 وتضم مجموعة الرمال المتوسطة، المجموعة الثالثة وتتراوح أبعادها بين250 للجموعة الرمال الناعمة، وأخيراً المجموعة الرابعة وتتراوح أبعادها بين 250 وتضم مجموعة الرمال الناعمة، وأخيراً المجموعة الرابعة وتتراوح أبعادها بين 250 المائية وتضم مجموعة الرمال الناعمة مائيرة المجموعة الرابعة وتتراوح أبعادها بين 250 وتضم مجموعة الرمال الناعمة مائيرة المجموعة

نسبها الوزنية المئوية من كامل العينة.خصص حوالي عشرة غرامات من كل عينة من أجل تقدير عنصر الذهب فيها، بلغ العدد الكلي للعينات المحللة مائة و اثنا عشرة عينة، أربعين عينة من عينات القسم الأول الممثلة لكامل العينة (الجدول- 1) وأثنان وسبعون عينة من عينات القسم الثاني الممثلة لأجزاء ناتج عملية النخل (الجدول- 2). أجريت التحاليل في شركة الخدمات الصناعية، الدمام - السعودية بعد إجراء مراحل تحضير العينات الرئيسة التالية :

- طحنت جميع العينات المرسلة للتحليل بواسطة مطحنة آغات لمدة ثلاثون دقيقة إلى أجزاء قل حجمها عن المائة 100 ميكرميتر وحتى تجانست تماماً.
- أخذ 2 غرام من كل عينة وهضمت بأربعين مل من محلول الماء الملكي
   (3HCl:1HNO3) لمدة ثلاث ساعات ، ثم سخن المحلول حتى مرحلة الجفاف تقريباً .
- تم نقل المحلول المتبقي لدوارق عيارية سعة 100مل بعد ترشيحه من خلال أوراق ترشيح واطمان- 4.
- تم غسل الراسب المتبقي بمحلول حمض الميدروكلورك (HCl-1M) ثم اكمل ناتج الترشيح إلى 100 مل بالماء المقطر.

حدد تركيز محتوى عنصر الذهب في العينات بواسطة جهاز بلازما أيونية موصول مع مطياف كتلة (ICP) على طول الموجتين 0m242.795 و 1CP و 1CP ، بتيار متردد 230 فولت و بتردد 27 ميغاهيرتز ، و تم رسم المنحنى البياني العياري لعنصر الذهب من العينات 0،0.025،0.050،0.100 غرام/ طن).



الشكل (4) : يبين الدورات الترسيبية الثمانية للوحدة الترسيبية الأولى من تشكيلة المفوف ، (Al-Saad et.al.,2002) معدلة ، و يوضح السويات التي أخذت منها العينات الصخرية المدروسة.

#### النتائج والمناقشة :

أدرجت نتائج تحليل عنصر الذهب في الجدولين (1) و (2) مقدرة كجزء من المليون (غرام/ طن)، يوضح الجدول (1) نتائج تحليل خام الذهب لكامل أجزاء العينات الصخرية المدروسة (كافة مكوناتها الحبيبية)، بينما يوضح الجدول (2) نتائج تحليل الخام للمجموعات الحبيبية المنخولة و الممثلة للمكونات الحبيبية الخشنة، المتوسطة والناعمة لعينات منطقة المقطع الرئيس النموذجي (TS).

يلاحظ عند متابعة تراكيز توزع عنصر الذهب في كافة العينات الممثلة لكافة الدورات الترسيبية الثمانية لمتكون الهفوف و لكافة مركبات و أجزاء أو نواتج عملية النخل ( الجدول-2) أنها محدودة الامتداد خاصة في منطقة المقطع الرئيس النموذجي (TS)، فقد انحصر تواجد عنصر الذهب فقط في المكونات الحبيبية الناعمة لناتج نخل العينات TS-17 إلى TS20 ، TS20 و TS-28 و TS-38 إلى 30-TS والتي تقل أبعادها عن 125 μ المثلة للجزء العلوي من المقطع الرئيس النموذجي (TS) والعائدة للدورات الترسيبية الثلاثة العليا الأحدث.

يفسر تواجد عنصر الذهب مع المكونات الحبيبية الناعمة غالباً بالعلاقة مع طاقة التيارات المائية ضمن القنوات النهرية القديمة ، فصخور الدرع العربي أي صخور المصدر الغنية بخام الذهب تبتعد مسافات كبيرة تقدر بمئات الكيلومترات عن مواقع أخذ العينات في المقطع الرئيس ، بالتالي من المفترض أن تكون طاقة التيارات المائية ضمن القنوات النهرية قد انخفضت و بدأت الرسوبات المحمولة الدقيقة والناعمة بالترسب مرسبة معها أيضاً الفلزات المعدنية خاصة تلك ذات الأوزان النوعية المرتفعة كالذهب.

بلغت أعلى قيمة لتركيز محتوى عنصر الذهب 1.87 غرام/ طن في قمة الدورة الترسيبية الثامنة لمتكون الهفوف في العينة TS-30، بينما تناقص محتواه في العينات التابعة للدورتين الترسيبيتين الأدنى السابعة و السادسة ليتراوح بين 0.16 – 1.33 غرام/ طن وتركز هنا أيضاً في الأجزاء الناعمة < μm، في حين تناقص محتواه إلى< من 0.1

غرام/ طن في جميع العينات المأخوذة من الدورات الترسيبية الخمسة الأولى، وفي أجزاء المكونات الحبيبية المتوسطة و الخشنة من عينات الدورات الترسيبية الثلاثة العليا، مع ضرورة الاشارة هنا بأن النسبة الوزنية لأجزاء المكونات الحبيبية الناعمة المفروزة من العينات الصخرية المدروسة لم يتجاوز نسبة الد 25٪ من الوزن الكلي للعينة. إن انخفاض هـذه النسبة يشير غالباً إما إلى سيطرة أوساط ترسيبية ذات طاقة حركية عالية

## جدول (1) :

نتائج تقدير محتوى عنصر الذهب لعينات المقطع الرئيس النموذجي ، لعينات منطقة حرض

old g/t	Sample No.	Gold g/t	Sample No.	Gold g/t	Sample No.
< 0.1	Q1-Total	12.683	WS-01- Total	<0.1	TS-01-Total
<0.1	Q4-Total	4.833	WS-03- Total	<0.1	TS-03-Total
<0.1	Q6-Total	<0.1	WS-05- Total	<0.1	TS-07-Total
< 0.1	Q7- Total	<0.1	WS-07- Total	<0.1	TS-08-Total
<0.1	Q8- Total	<0.1	WS-08- Total	<0.1	TS-09-Total
< 0.1	Q9- Total	< 0.1	WS-09- Total	<0.1	TS-10-Total
		<0.1	WS-10- Total	<0.1	TS-11-Total
		<0.1	WS-11- Total	<0.1	TS-12-Total
		<0.1	WS-12- Total	<0.1	TS-13-Total
		<0.1	WS-13- Total	<0.1	TS-14-Total
		<0.1	WS-14- Total	<0.1	TS-16-Total
		<0.1	WS-15- Total	<0.1	TS-17-Total
		<0.1	WS-17- Total	<0.1	TS-19-Total
		<0.1	WS-18- Total	<0.1	TS-21-Total
		24.221	WS-19- Total	<0.1	TS-23-Total
				<0.1	TS-24-Total
				<0.1	TS-26-Total
				<0.1	TS-28-Total
				<0.1	TS-30-Total

(وادي السهباء) و عينات جبل قارة (كامل العينة) ، مقدرة بالجزء من مليون.

و/أو مضطربة، أو قد يشير إلى نشاطات بنيوية حركية للأجزاء الشرقية من الصفيحة العربية تزامنت مع عملية الترسيب ( Al-Sulaimi and Mukhopadhyay, 2000)، كذلك فإنه من المكن أن يشير أيضاً إلى تغيرات مناخية حادة تميزت بهطولات مائية غزيرة نجم عنها فيضانات مائية سريعة في القنوات المائية أدت إلى نقل مثل تلك التوضعات اللحقية الخشنة والحصوات الكبيرة جداً المنتشرة في تشكيلة المهوف Mybrow and (Whybrow and الخشنة والحصوات الكبيرة جداً المنتشرة في تشكيلة المهوف (Whybrow and روسيت والخشنة والحصوات الكبيرة مدار المتشرة في تشكيلة المقنوات المائية أدت إلى نقل مثل تلك التوضعات اللحقية الخشنة والحصوات الكبيرة جداً المنتشرة في تشكيلة المهوف Mybrow and بعكن أن تكون قد نقلت أثناء فيضانات موسمية طارئة بشرط تواجد كميات كافية من المكن أن تكون قد نقلت أثناء فيضانات موسمية طارئة بشرط تواجد كميات كافية من المياه وتوفر الطاقة اللازمة المائلة لنقل مثل هذه الكميات الكبيرة جداً من الحطاميات المياه والتي توضعت في تلك الماطق كما يفترض (Fuchs *et.al.*, 1968).

حددت العينات المدروسة من منطقة حرض (وادي السهباء) (WS) شواذات كبيرة من معتوى عنصر الذهب تراوحت بين 4.8 - 24.2 غرام/ طن في العينات 1-WS، 8-SW، و WS-1 معتوى عنصر الذهب هنا و WS-19 ، مع العلم أنه كان من المتوقع توافر تراكيز أعلى من عنصر الذهب هنا خاصة في الأجزاء الناعمة مقارنة مع العينات المماثلة المأخوذة من منطقة المقطع الرئيس، والسبب بذلك يعود إلى قرب منطقة حرض مقارنة مع منطقة المقطع الرئيس من صخور الدرع العربي المبلورة و التي تعتبر المصدر الرئيس لخام الذهب، و للتأكد من ذلك يفضل متابعة الدراسات الاستكشافية الجيوكيميائية بشكل أكثر دقة و تفصيلاً .

كنتيجة يمكن القول بأن التراكيز العليا لعنصر الذهب المتصاحبة مع عينات الدورات الترسيبية الثلاثة العليا الأحدث من المقطع الرئيس النموذجي (TS) ترتبط مع الحبيبات الناعمة <125 μm (الشكل- 4) ، و يتناقص تركيز عنصر الذهب مع انتقالنا للدورات الترسيبية الخمسة الأدنى و الأقدم عمراً (الشكل- 4) ، قد يعود هذا التناقص في التركيز بشكل رئيس إلى تناقص طاقة التصريف و الجريان السريع لبعض المسيلات المائية خلال الزمن ، كما تم توثيق التراكيز المراتغية لعنصر الذهب فراتر

لمنطقة التغذية والمصدر المتمثلة بصخور الدرع العربي، إضافة لذلك يمكن ربط ارتفاع تركيز اغتناء عنصر الذهب بالجزء العلوي من متكون الهفوف اللحقية بتزايد درجة ومقدار تجوية صخور المصدر المغماتية (صخور الدرع العربي) الحاضنة للذهب في تلك الفترة الزمنية، كما يمكن أن يكون لشكل تعرج الأودية والمسيلات المائية دوراً هاماً في تركيز خام الذهب ضمن التوضعات الحطامية اللحقية المنقولة.

## جدول (2)

# نتائج تقدير محتوى عنصر الذهب لعينات المقطع الرئيس النموذجي و لعينات منطقة حرض (وادي السهباء) ، ( مجموعات ناتج عملية النخل:F- ناعمة الحبيبية ،

Gold g/t	Sample No.	Gold g/t	Sample No.	Gold g/t	Sample No.
<0.1	TS-23-G	<0.1	TS-15-M	<0.1	TS-07-F
<0.1	TS-24-F	<0.1	TS-15-G	<0.1	TS-07-M
<0.1	TS-24-M	<0.1	TS-16-F	<0.1	TS-07-G
< 0.1	TS-24-G	< 0.1	TS-16-M	< 0.1	TS-08-F
<0.1	TS-25-F	<0.1	TS-16-G	<0.1	TS-08-M
< 0.1	TS-25-M	0.647	TS-17-F	< 0.1	TS-08-G
< 0.1	TS-25-G	< 0.1	TS-17-M	<0.1	TS-09-F
< 0.1	TS-26-F	< 0.1	TS-17-G	< 0.1	TS-09-M
< 0.1	TS-26-M	1.333	TS-18-F	< 0.1	TS-09-G
< 0.1	TS-26-G	< 0.1	TS-18-M	< 0.1	TS-10-F
< 0.1	TS-27-F	< 0.1	TS-18-G	< 0.1	TS-10-M
< 0.1	TS-27-M	0.730	TS-19-F	< 0.1	TS-10-G
< 0.1	TS-27-G	< 0.1	TS-19-M	< 0.1	TS-11-F
0.760	TS-28-F	< 0.1	TS-19-G	< 0.1	TS-11-M
< 0.1	TS-28-M	0.785	TS-20-F	< 0.1	TS-11-G
< 0.1	TS-28-G	< 0.1	TS-20-M	< 0.1	TS-12-F
0.840	TS-29-F	< 0.1	TS-20-G	< 0.1	TS-12-M
< 0.1	TS-29-M	< 0.1	TS-21-F	< 0.1	TS-12-G
< 0.1	TS-29-G	< 0.1	TS-21-M	< 0.1	TS-13-F
1.867	TS-30-F	< 0.1	TS-21-G	< 0.1	TS-13-M
< 0.1	TS-30-M	0.161	TS-22-F	< 0.1	TS-13-G
< 0.1	TS-30-G	< 0.1	TS-22-M	< 0.1	TS-14-F
		< 0.1	TS-22-G	<0.1	TS-14-M
		0.463	TS-23-F	< 0.1	TS-14-G
		< 0.1	TS-23-M	<0.1	TS-15-F

M- متوسطة الحبيبية و G- خشنة الحبيبية) ، مقدرة بالجزء من مليون

التقيم الاقتصادي لخام الذهب في رواسب الأودية :

قدر Boyle (1987) كمية الإنتاج السنوي من الذهب بحوالي Boyle ، منها 20٪ تستخرج من رواسب الأودية النهرية، في وقتنا الحالي تساهم مجموعة من الأنهار المتدفقة مثل نهر" التبير، بو، الرون، الراين، النيل، زامبيزي، النيبر، السنغال، هندوس، لينا وألدن " بجرف و نقل وترسيب كميات هائلة جداً من التوضعات الصخرية الرسوبية اللحقية التي تعتبر في الكثير من الأحيان مصدراً رئيساً لعدد كبير من الخامات المعدنية الاقتصادية الثمينة كالذهب (Bugrov, 1974).

يستخرج الجزء المتبقي من خام الذهب 80٪ برأي Boyle(1987) من الصخور المغماتية الجوفية كصخور الغابرو و الغرانيت القديمة أو من القواطع الصخرية الريوليتية التركيب أو العروق الكوارتزيتية الحديثة التي تخترقها .

وعلى الرغم من أن الباحثين (Fyfe and Kerrich, 1982) ) كانا قد اقترحا متوسط تركيز عنصر الذهب لصخور الغابرو بـ 1.7 غرام/ طن و لصخور الغرانيت بـ 2 غرام/ طن، حصل (Searle et.al., 1976) (Searle et.al., 1976) على قيم عالية من تراكيز عنصر الذهب الناتجة عن تحليل عدد كبير من عينات صخور الغابرو المنتشرة في الدرع العربي والتي تحتوي على أكثر من أربعين ضعفاً من الذهب ، و لتوضيح ذلك قدم (1982) Marmonts ومن ثم كل من أربعين ضعفاً من الذهب ، و لتوضيح ذلك قدم (1982) تحون واغتناء تركيز عنصر الذهب في صخور الغابرو القاعدية، يفسر سبب اغتناء تكون واغتناء تركيز عنصر الذهب في صخور الغابرو القاعدية، يفسر سبب اغتناء محور الدرع العربي القاعدية بخام الذهب، كما يفسر شكل تواجده ضمن الشقوق والكسور مترافقاً مع قواطع وجدر الكوارتز، لإن تجوية وحت صخور الدرع العربي، والمور مترافقاً مع قواطع وجدر الكوارتز، لان تجوية وحت صخور الدرع العربي، القاعدية كانت أو الحامضية التركيب وتفتتها عبر العصور الجيولوجية، ثم انتقالها وجرفها بواسطة شبكة الأنهار والمسيلات المائية النيوجينية ومن ثم ترسيبها لاحقاً في الأودية والمراوح اللحقية الحطامية، سيقود إلى اغتناء هذه التوضعات الرسوبية الحطامية اللودية والمروح اللحقية الحطامية، سيقود إلى اغتناء هذه التوضعات الرسوبية الحطامية اللعقية بالكثير من الخامات المعدنية منها خامات عنصر الذهب.

لقد قدمت هذه الدراسة الجيوكيميائية الأولية نتائج ايجابية بما يخص وفرة عنصر الذهب في التوضعات الصخرية اللحقية النهرية لمتكون الهفوف المتكشفة في منطقة المقطع الرئيس النموذجي و منطقة حرض، كما أوضحت نتائج تحليل بعض العينات المدروسة احتواء عنصر الذهب بكميات مشجعة وقيم اقتصادية واعدة خاصة تلك المرتبطة بالمكونات الرسوبية الحبيبية الناعمة < 125 mm. لذلك يوصى بدراسة و تقيم الرسوبات اللحقية النهرية المنتشرة بكثرة في العديد من الأودية و المسيلات المائية القديمة كونها قد تمثل هدفاً واعداً لاستكشافات جيوكيميائية للعديد من العناصر الكيميائية خاصة الذهب، كما ينصح بمتابعة وتكثيف الدراسات المعدنية الجيوكيميائية التفصيلية والتعدينية الدقيقة من أجل تحديد وضعها الاقتصادي بدقة.

لذا قد يكون من الضروري اقتراح وتبني مشروع بحثي جيوكيميائي تنقيبي على مستوى المملكة يهدف إلى التحري والتحقق ومن ثم التحديد بشكل دقيق نوعية وكمية التمعدنات الفلزية المتوضعة ضمن الأودية والمسيلات النهرية القديمة والمرافقة للتوضعات الرسوبية اللحقية وذلك نتيجة مجموعة من العوامل يمكن أدراجها على النحو التالى:

- استنزاف ونضوب احتياطي خام الذهب المرتبط مع عروق الكوارتز تدريجياً لعدد كبير من المناجم في المملكة نتيجة عمليات الاستخراج والتعدين، فمثلاً في منجم الاستكشاف الجديد في مهد الذهب يقدر احتياطي الذهب بحوالي 29.7 طن على أن يتم انتاج حوالي 2.9 طن سنوياً ، مما يعني أن العمر الافتراضي لهذا المنجم يقدر بعشر سنوات فقط (Al-Shanti,1996).
- أدت العوامل التالية: كالطلب المتزايد على الذهب، و ارتفاع سعر غرام الذهب في الأسواق العالمية وتطور التقنيات الحديثة في استخلاص الذهب إلى اعتبار محتوى تركيز خام الذهب الاقتصادي حالياً بـ 0.5 غرام/ طن في المناجم الصخرية (Hamimi,1997).
  - سهولة عمليات التنقيب عن خام الذهب في رسوبيات الأودية اللحقية.
- سهولة معالجة وتحرير خام الذهب من التوضعات الصخرية اللحقية المفتتة وعمليات التعدين بطريقة المقالع (المحاجر السطحية).

كلمة الشكر :

أتقدم بشكري الجزيل إلى عمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل لتمويلها هذه الدراسة و دعمها هذا البحث العلمي التطبيقي. كما أتقدم بعميق الشكر للأخ الأستاذ الدكتور صبحي بن جابر نصر الأستاذ في قسم الجيولوجيا - كلية العلوم - جامعة قطر على مرافقته لي في الحقل وتقديمه لي عدد كبير من النصائح الاستشارية العلمية.

#### References:

- 1. Agar, R.A.(1992):the tectono-metallic evolution of the Arabian Shield. Precamb. Res. 58, 169-194 pp.
- Albino, G., Jalal, S., and Christenesen, K., (1995): Neoproterozoic mesothermal gold mineralization at Sukhaybarat east mine, Saudi Arabia. Trans. Instn. Min. Metall., 104, 157-170 pp.
- 3. Al-Bakri, D., Rejchert, M., Al-Sulaimi, J.S., Kittanch, W. and Salman, A., (1988): Assessment of the sand and gravel resources of Kuwait, Geomorphology and Geology, Vol.3, Kuwait Institute for Scientific Research Report No.KISR 2830, Kuwait, 78pp.
- 4. Al-Saad,H.,Nasir,S.,Sadooni,F.and Alsharhan,A.S., (2002): Stratigraphy and sedimentology of the Hofuf Formation in the State of Qatar in relation to the tectonic evolution of the East Arabian Block.N.Jb.Geol. Palaeont.Mh.No.7.,426-448pp.
- 5. Al-Shanti, A.M., (1996): Mineral deposits in the kingdom of Saudi Arabia, King Abdulaziz University, Jeddah, 310pp.
- 6. Al-Sulaimi, J.S., (1994): Petrological characteristics of clasts in the Dibdibbah gravel of Kuwait and their relevance to provenance. J. Univ. Kuwait (Sci.), 21: 117-134 pp.
- Al-Sulaimi, J.S., and Pitty, A.F., (1995):Origin and depositional model of Wadi Al-Batin and its associated alluvial fan, Saudi Arabia and Kuwait. Sediment. Geol. 97:203-229 pp.
- 8. Al-Sulaimi, J. S., Mukhopadhyay, A. (2000): An overview of the surface and near-surface geology, geomorphology and natural resources of Kuwait. Earth Sc. Rev. 50:227-267 pp.
- 9. Ba-Bttat,M.A., and Hussein,A.A., (1983): Geology and mineralization of the Jabal Samran-Jabal,Abu Mushut area, Saudi Arabia. Bull. Fac. Earth Sci.,King Abdulaziz Univ.,Vol.6,571-578pp.
- 10. Blondeau, A. and Cavelier, C. (1973): The Tertiary of the Qatar Peninsula (Arabic Gulf). Soc. Geol. Fr. Bull., 2:5-20 pp.
- 11. Bogoch, R., Shirav, M., Beyth, M., and Halicz., (1993) : Geochemistry of ephemeral stream sediments in the Precambrian mountaineous arid terrain of southern Israel. J. Geochim. Explor. 46, 349-364 pp.
- 12. Boyle ,R.W., (1987) :Gold , History and Genesis of Deposits.Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- 13. Bowell, R.J., Foster, R.P., Gize, A.P., (1993): The mobility of gold in tropical rain forest soils. Econ. Geol. 88:999-1016 pp.
- 14. Bugrov, V.(1974): Geochemical sampling techniques in Eastern Desert of Egypt. Jour. Geoch. Explor. Vol. 3, 67-75 pp.
- 15. Bussey, S. D., Taufen, P.M, Scuhomel, B.J., Ward, M. (1993):Soil and stream sediment geochemical dispersion over the Bell Springs deposit, Hog Ranch Mine,

Washoe County, Nevada.J.Geochem.Expl..47:217-234 pp.

- Butt, C.R.M. (1992): Semiarid and arid terrains in regolith exploration geochemistry in tropical and subtropical terrains. In: Butt, C.R.M., Zeegers, H. (Ed.), Handbook of exploration Geochemistry 4. Elsevier, Amsterdam.
- 17. Cavelier, C. (1970):Geological description of the Qatar Peninsula (Arabian Gulf).BRGM, Paris, 39 pp.
- Chapman, R. W., (1978): General information on the Arabian Peninsula geomorphology. In S.S Al-Sayari and J.G. Zoelt (editors). Quaternary period in Saudi Arabia Springer-Verlag, 19-30 pp.
- 19. Colin, P., Lecomte, P., Edou-Minko, A., Benedetti, M.(1993):Regional exploration stratigies at Pounga, Gabon, and gold distribution under equatorial rain forest conditions.Chron.Rech. Min.,510:61-68pp.
- 20. Collenette, P. and Grainger, D. (1994): Mineral resources of Saudi Arabia. DGMR special publication Ministry of Petroleum and Mineral Resources. Jeddah. KSA.
- 21. Edgell, H.S. (1989): Evolution of the Rub' al Khali Desert. J.K. A.U: Earth Sci.3:109-126 pp.
- 22. Fletcher, W.K., and Loh, C.H. (1996): Transport of cassiterite in Malaysian stream: implications for geochemical exploration. J. Geochem. Explor. 57:9-20 pp.
- Fyfe,W.S., and Kerrich,R.,(1982):Gold:Natural concentration prcesses, In:Gold 82:The geology.geochemistry and geneisis of old deposits, Foster, R. P. (Ed.) ,Geol.Soc Zimbabwie,Special Pub.No.1.,99-127pp.
- 24. Fuchs, W., Gattinger, T.E. and Holzer, H.F., (1968): Explanatory Text to the Synoptic Geologic Map of Kuwait. Geological Survey of Austria, Vienna (unpublished).
- 25. Fujii,N.,Kato,K. and Kuwagata,H.(1973):Preliminary report on geology and mineralization of the AL Hajal propect,northern wadi Shwas are (19/42A),Japanese Geological Survey Report JGS-6-2,20p.,4 ill.,1 table.
- 26. Hakim,H.D.,(1979):FerrousLFerric rations as an indication of near surface mineralization at Mahd adh Dahahab,Saudi Arabia.In Evolution and Mineralization of the Arabian-Nubian Shield,King Abdulaziz Univ.IAG Bull.3:57-63.
- 27. Hamimi,Z.,(1997):Gold the Prince of Metals,Origin and History, Arabic Company for Publication and Distribution.,348p.
- 28. He'rail, G., Lagos, J., and Vivallo, W. (1999):Gold dispersion in Andean desert environments(Atacama,Chile).J.Geochem.Expl.66:427-439 pp.
- 29. Hoetzl, H., Felber, H. and Zoetl, J.G., (1978):The Quaternary development of the upper part of Wadi Ar-Rimah (Saudi Arabia). In: S.S. Al-Sayari and J.G. Zoetl (Editors), Quaternary Period in Saudi Arabia. Springer-Verlag, New York, N.Y., 173-182 pp.
- 30. Hsu, L.C., Bonham, H.F., Price, J.G., Garside, L.J., Desilets, M.O., Lechler, P.J.,

<sup>23</sup> 

(1995):Geochemical characteristics of the Paleozoic sedimentary rocks in the Winnemucca Quadringle, Nevada, U.S.A., - background values for gold exploration.Expl.Min.Geol.,4: 227-247pp.

- 31. Huckerby, J. A, Moore, J. MacM. And Davis, G.R.D. (1982): Mineralization and structure at the Mahd Adh Dhahab Gold mine, Saudi Arabia, Abstract in Precambrian Research, Vol. 16 pp.A24.
- 32. Jackson, N.J., and Ramsay, C.R. (1980): Time-space relationships of Upper Precambrian volcanics and sedimentary units in the central Arabian Shield. J.Geol., Soc.Lond.,137:617-628 pp.
- 33. Kemp,J.,Gros,Y,. and Prian,J.P.(1982):Geological map of the Mahd adh Dahahab quadrangle,sheet23.E,KSA,DMMR geologic map GM-64,1pl., (1:250,000) with text 39p.,2 figs.,1 table.
- Marmont,S.,(1982): The role of felsic intrusion in gold mineralization In Colvine,A.C.(Ed.): The geology of gold in Ontario. Ontario Geol. Surv., Miscell. Paper No.110,38-47pp.
- 35. Murris, R. (1980): Middle East: Stratigraphic evolution and oil habitat. AAPG Bull. 64, 597-618 pp.
- 36. Powers, R.W., Ramirez, L.F., Redomnd, C.D., and Elberg, E.L. Jr. (1966): Geology of the Arabian Peninsula: Sedimentary geology of Saudi Arabia. U.S. Geological Survey. Prof. Paper No. 560-D, 147 pp.
- 37. Powers, R. W. (1968):Lexique stratigraphique International:Asie, Vol. III, Fasc.1061-Saudi Arabia. CNRS, Paris, 177 pp.
- Sabir, H. (1991): Ancient mining and its impact on modern mineral exploration in Saudi Arabian Directorate General of Mineral Resources. Technical Report BRGM-TR-11-3, 31 pp.
- 39. Searle, D.L., Carter, G.S., and Shalaby, I.M., (1976): Mineral exploration at Mmm Samuki. U.N. Technical Report. Egypt. 72-008/3.
- 40. Seeley, J.B., and Senden, T.J. (1994): Alluvial gold in Kalimantan, Indonesia: A colloidal origin?. J. Geochem. Expl., 50, 457-478 pp.
- 41. Standring, A.J., and Sugden, W., (1978): Qatar inLexique Stratigraphique International. Vol III, Fasc. 1063 CNRS, Paris.
- 42. Takla,M.A.,El Dougdoug,A.A.,Rasmy,A.H.,Gad,M.A., and El-Tabble , H.K.,(1990):Origin of Mmm Eleiga gold mineralization,South Eastern Desert, Egypt.Mineral.,Vol.2.,3-20pp.
- 43. Tingley, J.V., Caster, S.B., (1999): Stream sediment exploration for gold and silver in Nevada application of an old prospecting method using modern analytical techniques. J. Geochem. Expl. 66:1-16 pp.
- 44. Vail, J.R.,(1985): Pan-African (late Precambrian) tectonic terranes and the reconstruction of the Arabian-Nubian Shield. Geology, 13:839-842 pp.
- 45. Viland, J.C., Billa, M., Couturier, P, A., Kelber, J. and Sonnendrucker, P. (1987) : Reviw of gold mineralzation in the Arabian Shield, KSA, DGMR Open-File

Report BRGM-Of-06-6.

- 46. Water Atlas of Saudi Arabia,(1984):Ministry of Agriculture and Water in cooperation with Saudi Arabian-United States Joint-Commission on economic cooperation.
- 47. Weijermars, R. (1998): Plio-Quaternary movement of the East Arabian block. Geoarabia, 3:509-540 pp.
- 48. Whybrow, P.J. and McClure, H.A. (1981):Fossil mangrove roots and paleoenviro-nments of the Miocene of eastern Saudi Arabia. British Mus. Nat. Hist. (geol),Bull. 41:271-382 pp.
- 49. Worl, R.G., (1979): Ore controls at the Mahd Adh Dhahab gold min, Kingdom of Saudi Arabia, in Evolution and Mineraization of the Arabian-Nubian Shield,King Abdulaziz University .I.A.G.,Bull. (3),2: 93 -107.
- 50. Worl, R.G., Doebrich, J.L., Allen, M.S., Afifi, A.M., Ebens, R.J., and Burnker, C.M. (1986): Rock geochemistry in the Mahd adh Dhahab district, Saudia Arabia. Open-File-Report-USGS-OF-06-459 pp.

### Placer Gold Concentration in the Hofuf Alluvial Formation of The Eastern Saudi Arabia

#### Abdulrahman Mohieddin Al-Safarjalani

College of Agricultural and Food Sciences, King Faisal University Al-Hassa, Kingdom of Saudi Arabia

#### Abstract:

Sixty representative samples were collected from the conglomeratic sandstone stream sediments of Hofuf and Haradh areas. These samples belong to the Hofuf Formation of Neogene's Period. They were studied for their content of gold to assess the geochemical signature of gold (placer) deposits.

The results shown that the fine-grained fraction (<125  $\mu$ m) of the samples from the three new upper cycles of the sand unit in the type-section area contain the highest amounts of gold (0.16-1.87 g/t). The coarse- and mediµm-grained fractions contain low amounts of gold (<0.1 g/t). Samples representing the old lower cycles contain only few amounts of gold (<0.1 g/t). Gold contents are highest in the first three upper cycles and decreases downward.

Samples from Haradh area were collected from the surface along a horizontal traverse. The samples represent only the uppermost cycle. The gold dispersion anomaly at the Haradh area, which occurs along the Wadi As Sahba, is of a high extent in three samples, representing three locations; The sample WS-19 contains the highest amount of gold (24.22 g/t), whereas the samples WS-1 and WS-3 contains 12.58 g/t and 4.83 g/t respectively. The rest of the samples contain only low amount of gold (<0.1 g/t). Samples representing the calcarenite and argillaceous sandstones from the second and third unit of the Hofuf Formation were collected from Jabal Qarah area. None of these samples contain gold. On mineralogical basis, the present work suggests that Hofuf and the Haradh stream sediments represent a promising target for further geochemical exploration for precious metals, especially gold. Data indicate that placer gold in the studied sediments sometimes reaches 24 g/t..Placer gold is concentrated in the fine fraction (< 125  $\mu$ m). It is recommended that exploration of gold in arid region must be directed essentially to the fine sized fraction.

# تأثير معاملة نعاج العواسى المتزاوجة خلال الصيف بواسطة البوزرلين (Buserelin) على تركيزات هرمون البروجسترون فى الدم و معدلات ولادة الحملان

## غازي بن فيصل بسيونى و عبدالقادر بن موسى حميدة ،

قسم علوم الإنتاج الحيوانى، كليةالعلوم الزراعية والأغذية ه قسم وظائف الأعضاء و الكيمياء الحيوية و الأقربازين، كلية الطب البيطرى والثروة الحيوانية جامعة الملك فيصل، الأحساء ، المملكة العربية السعودية

#### الملخص:

إن الهدف الرئيسي لهذا البحث هو استخدام هرمون البوزرلين (Buserelin) المشابه للهرمون المحرر لهرمونات الغدة التناسلية (GRH-agonist) للتعرف على مقدرته فى المحافظة على استمرارية الحمل في نعاج العواسي المتزاوجة خلال فصل الصيف. تم تقسيم النعاج الى مجموعتين بواقع 28 نعجة لكل مجموعة. في المجموعة الأولى تم اعطاء النعاج حقنة عضلية محموعتين بواقع 28 نعجة لكل مجموعة. في المجموعة الأولى تم اعطاء النعاج حقنة عضلية المجموعة الثانية (مجموعة الكل مجموعة. في المجموعة الأولى تم اعطاء النعاج حقنة عضلية محموعتين بواقع 28 نعجة لكل مجموعة. في المجموعة الأولى تم اعطاء النعاج حقنة عضلية المجموعة الثانية (مجموعة المقارنة) تم حقن النعاج في العضل بمحلول ملحي ( Normal المجموعة الثانية (مجموعة المقارنة) تم حقن النعاج في العضل بمحلول ملحي ( Saline PMSQ ). تم توقيت الشياع في جميع النعاج بإستخدام اسفنجات البروجستاجين المهبلية. تم مقدارها 2000 كالمعني المعالية معنا لي كالمعموعة الثانية (مجموعة المقارنة) تم حقن النعاج في العضل بمحلول ملحي ( Saline PMSQ ). تم توقيت الشياع في جميع النعاج بإستخدام اسفنجات البروجستاجين المهبلية. تم مقدارها 2000 كالمعي عد 21 يوما من بداية التزاوج. يم معدب الإسفنجات من المهبل بعد 12 يوما ثم إعطاء جميع النعاج حقنة عضلية من ال Saline PMSQ ). تم توقيت الشياع في جميع النعاج بإستخدام اسفنجات البروجستاجين المهبلية. تم مقدارها 2000 وحدة دولية. تم إدخال 3 كامجموعة مي النعاج معنا من الموجموعة من النعاج بعد 24 ساعة من الحقن بواسطة الـ 2000 للقيام بالتزاوج بشكل طبيعي ثم إخراجها بعد 25 يوما من من الحقن بواسطة الـ 900 للقيام بالتزاوج بشكل طبيعي ثم إخراجها بعد 25 يوما من من الحقن بواسطة الـ 900 للقيام بالتزاوج بشكل طبيعي ثم إخراجها بعد 25 يوما من من الحقن بواسطة الـ 900 للقيام بالتزاوج بشكل طبيعي ثم إخراجها بعد 25 يوما من من الحقن بواسطة الـ 900 للقيام 2، 3 ، 6 ، 9 ، 9 ، 10 ، 10 ، 10 ، 20 ، 30 معموعة لقياس تركيز هرمون من و30 من بداية التزاوج للتعرف على تركيزات هرمون البروجسترون وذلك خلال الأيام 2 ، 3 ، 6 ، 9 ، 9 ، 10 ، 10 ، 10 ، 20 ، 20 ، 30 ، 9 ، 20 ، 30 ، 30 ، 40 ، 40 ، 20 ، 30 ، 30 ، 30 ، 40 ، 40 ، 40 ، 40 ، 30 مورو ونشاط الجسم الأصفر. و30 من بداية التزاوج للتعرف على تركيزات هرمون البروجسترون ونشاط الجسم الأصفر.

لم يوجد أي فارق معنوي بين المعاملتين في النسبة المئوية للولادات الناتجة عن التزاوج في أول شياع حيث بلغت 35.7٪ ، 39.3٪ للنعاج المعاملة بالبوزرلين ونعاج المقارنة على الترتيب. هنالك زيادة في نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج في اول وثانى شياع مجتمعين في

النعاج المعاملة بالبوزرلين حيث بلغت 82٪ مقارنة بنعاج المقارنة (67.9٪) إلا أن هذه الزيادة

لم تكن معنوية. لقد كان هنالك فارق معنوي في نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج في ثاني شياع حيث بلغت 46.4٪ للنعاج المعاملة بالبوزورلين مقابل 28.6٪ لنعاج المقارنة (0.03)p). لم يوجد أي فارق معنوي بين المعاملتين في تركيزات هرمون البروجسترون في النعاج التي ولدت ولدت نتيجة للتزاوج في أول شياع وحتى 33 يوما من بداية التزاوج. أما النعاج التي ولدت نتيجة للتزاوج في ثاني دورة شياع فإن تركيزات هرمون البروجسترون كانت اعلى معنويا لنتيجة للتزاوج في في في في من معنويا من بداية التزاوج. أما النعاج التي ولدت نتيجة للتزاوج في أول شياع وحتى 33 يوما من بداية التزاوج. أما النعاج التي ولدت نتيجة للتزاوج في ثاني دورة شياع فإن تركيزات هرمون البروجسترون كانت اعلى معنويا لنيجة للتراوج في ثاني دورة شياع فإن تركيزات هرمون البروجسترون كانت اعلى معنويا للهاملة بالبوزرلين مقارنة مقارنة التيجة القارنة.

تشير هذه النتائج إلى أن معاملة نعاج العواسي المتزاوجة خلال فصل الصيف بواسطة البوزرلين قد أدت إلى حصول زيادة معنوية في نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج خلال فترة الشياع الثانية وقد يعزى سبب ذلك إلي تأثير التهيئة أو الأعداد اللذي قد يقوم به هذا الهرمون للمبايض خلال دورة الشياع الأولى واللذي تظهر نتائجه لاحقا في زيادة نسبة الولادات في النعاج المتزاوجة في دورة الشياع الثانية.

#### المقدمة:

تعتبر الأغنام من أهم مقومات صناعة الإنتاج الحيواني في المملكة العربية السعودية حيث يزداد الطلب عليها سنويا في الوقت الذي تظل الإنتاجية محدودة رغم ظهور مشاريع متخصصة عملاقة. إن درجات الحرارة المرتفعة في معظم مناطق المملكة خلال فترات الصيف تجعل معظم مشاريع إنتاج وتسمين الأغنام تقوم بإجراء عمليات التناسل خلال فترات يكون الجو فيها أكثر اعتدالا لتلافي مشكلة الموت المبكر للأجنة خلال فصل الصيف مما يجعل الحصول على أكثر من ولادة واحدة في السنة لكل نعجة عاملا أساسيا يحدد مستويات الإنتاج ويجعلها تتراوح في حدود معينة.

إن أهم العوامل المحددة للكفاءة التناسلية في حيوانات المزرعة بصفة عامة هو فقدان الأجنة وسقوطها خلال المراحل الأولى للحمل وقبل التصاقها بالرحم. حوالي 25 -40% من الجينات المخصبة في الأغنام تفقد خلال الأسابيع الثلاثة الأولى من الحمل مما يؤدي إلى

نقص في معدلات الخصوبة إضافة إلي صغر حجم الجنين في حالة بقائه حيا حتى موعد ولادته (Bolet, 1986) . لقد أثبتت الأبحاث أن عدم قيام الجسم الأصفر بوظيفته بشكل طبيعي من خلال نقص افرازه لمرمون البروجسترون الضروري لإستمرارية الحمل خصوصا خلال مراحله الأولى يشكل عامل أساسي في الفقدان المبكر للأجنة ( .Ashworth et al. المجرعة الفراحة المبكر (1989) . إنه ولهذا السبب جرت محاولات عديدة في سبيل تخفيض نسبة فقدان الأجنة قبل إلتصاقها بالرحم حيث كانت تستخدم وسيلة الحقن بواسطة هرمون البروجسترون خلال فترات الحمل الأولى إلا أن تلك المحاولات كانت تعطي نتائج متضاربة. على سبيل المثال، فترات الحمل الأولى إلا أن تلك المحاولات كانت تعطي نتائج متضاربة. على سبيل المثال، بعض الأبحاث كانت تشير إلى حدوث تحسن في كل من معدلات ثبات الحمل وحجم فترات الحمل الأولى إلا أن تلك المحاولات كانت تعطي نتائج متضاربة. على سبيل المثال، الجنين (Ashworth et al., 1989; McMillan, 1987; Davis et al., 1986) بينما أبحاث أخرى كانت تشير الى عدم وجود أي تحسن في تلك المعدلات (. العدين (Buserelin) وليه الأ أن تلك المحاولات كانت تعطي نتائج متضاربة. على سبيل المثال، من التلك عدد من الأبحاث التي تم القيام بها بإستخدام البوزرلين (. (Davis and Beck, 1922) بينما أبحاث العدد التناسلية (Buserelin) والمشابه في أخرى كانت تشير الى عدم وجود أي تحسن في تلك المعدلات (. (GnRH) بينما أبحاث التي تم القيام بها بإستخدام البوزرلين (. (Cam and Kuran, 2004a; McMillan et al, 1986; Cam في معدلات عار للخصوبة في تلك الحيوانات المائة، الماعز، الأبقار والخيول وأثبتت وجود تحسن في معدلات

لقد وجد أن التلقيح الصناعي في أبقار الحليب يعطى معدلات علوق conception) لقد وجد أن التلقيح الصناعي في أبقار الحليب يعطى معدلات إلى 10% في أشهر (conception تصل الى 55% في شهور الشتاء بينما تنخفض هذه المعدلات إلى 10% في أشهر الصيف الحارة (55% في شهور الشتاء بينما تنخفض هذه المعدلات إلى 10% في أشهر الصيف الحارة (54% في شهور الشتاء بينما النخف معدا البيئة عالية الحرارة ربما أدت إلى الصيف الحارة (54% في شهور الشتاء بينما النخفض هذه المعدلات إلى 10% في أشهر الصيف الحارة (54% في شهور الشتاء بينما النخفض هده المعدلات إلى 10% في أشهر الصيف الحارة (55% في شهور الشتاء بينما النخف مع البيئة عالية الحرارة ربما أدت إلى النخف اض الخصوبة نتيجة تأثيرها على الرحم أو الجهاز الهرموني أو الجنيني(Gwazdauskas et al., 1973; Putney et al., 1988) . ورجة الجرارة يؤدى إلى انخفاض في حدة الشياع وحدوث دورة شياع صامتة ينعدم فيها التبويض (1881, 1981) . وربما عزى ذلك إلى أثر الحرارة على انخفاض تركيز الهرمون المحفز لنمو الجريبات المبيضية (FSH) وهرمون الاباضة (LH) مما يجعل نمو الجريبات المبيضية أو الجريبات المبيضية أو الجسم الأصفر تحت مستويات منخفضة من هذين الهرمونين نمو الجريبات المبيضية الحمو تحت مستويات منخفضة من هذين الهرمونين المرمونين المرمونين المعام الحمو الحمل المعام المعام تحت مستويات منخفضة من هذين الهرمونين المرمونين المرمونين المعام الأصفر تحت مستويات منخفضة من هذين الهرمونين
. (Wise et al., 1988)

ان الهدف الرئيسى لهذا البحث هو استخدام البوزرلين (Buserelin) مع نعاج العواسي المتزاوجة خلال فصل الصيف بحقنه للنعاج فى اليوم 12 بعد التزاوج للمساعدة على استمرار الحمل وزيادة نسبة الحملان المولودة.

#### المواد و الطرق:

تم شراء 56 نعجة من سلالة العواسي قبل شهر من بداية التجربة (أواخر شهر يوليو) حيث بلغ متوسط درجات الحرارة القصوى والدنيا 50.6°م و 2.72°م علي الترتيب. لقد تراوحت أعمار النعاج بين 2.5 – 4 أعوام وسبق لها أن ولدت 1 – 2 ولادة على الأقل. تم شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة للقيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتراوح أعمارها بين شراء عدد 6 كباش من نفس السلالة القيام بالتزاوج بشكل طبيعي وتراوح أعمارها بين أمراض أله العائر منفصلة وتطعيمها ضد أهم الأمراض السائدة وهي: التسمم الدموي، التسمم المعوي، الحمى القلاعية و تجريعهم بطارد للديدان. كما تم تطعيم الكباش ضد جدري الأغنام. أما بالنسبة للتغذية فقد كانت على أعلاف البرسيم (معدل2 كجم/حيوان، بروتين خام 11 – 15٪) إضافة إلى العليقة المركزة (معدل 400 – 500 جم/حيوان، بروتين خام حوالي 15٪). كما تم زيادة كمية العلف البرسيم أمعدل إلى 2.25 كجم لكل حيوان والمركزات إلى 600 جم /حيوان، اما بلانسبة للماء فقد كان متوفرا بحرية للشرب.

تم تقسيم النعاج إلى معاملتين بواقع 28 نعجة لكل معاملة. في المجموعة الأولى تم حقن النعاج بحقنة بوزرلين (Buserelin, Hoescht UK ltd) مقدارها 10 مايكروجرام في اليوم 12 بعد بداية التلقيح الطبيعى بواسطة الكباش. تم معاملة النعاج في المجموعة الثانية (مقارنة) بنفس المعاملات الخاصة بالمجموعة الأولى باستثناء حقنها بمحلول ملحي (Normal مقارنة) بدلا من الحقن بواسطة البوزرلين.

تم توقيت الشياع في جميع النعاج بوضع اسفنجات بروجستاجين مهبلية (Choronogest<sup>®</sup>, intervet UK ltd) لمدة 12 يوما ثم ازالتها بعد ذلك وحقنها في العضل

بواسطة هرمون مصل دم الفرس الحامل (.PMSG-Intervet, UK ltd) بجرعة مقدارها (pMSG-Entervet, UK ltd) بجرعة مقدارها 500 وحدة دولية لكل حيوان. بعد 24 ساعة من الحقن بواسطة هرمون مصل دم الفرس الحامل تم إدخال عدد ثلاث كباش الى كل مجموعة للقيام بالتزاوج بشكل طبيعى ثم اخراجها بعد 25 يوما من بداية التزاوج.

تم أخذ عينات الدم من خلال الوريد الوداجي بواسطة حاقنة (Syringe) وذلك خلال الأيام التالية: 2 ، 3 ، 6 ، 9 ، 12 ، 15 ، 18 ، 21 ، 24 ، 27 ، 30 ، 33 من بداية التزاوج وذلك لقياس تركيز هرمون البروجسترون للتعرف على حالة الجسم الأصفر وبداية الحمل في حالة حصوله. تم أخذ هذه العينات من 15 نعجة من كل مجموعة تم اختيارهم عشوائيا. تم فصل مصل الدم من العينات بواسطة جهاز طرد مركزي وتم حفظها بعد ذلك في مجمّدة (freezer) تحت درجة حرارة – 20°م لحين تحليلها لاحقا لقياس تركيز هرمون البروجسترون. تم تشخيص الحمل في جميع النعاج بعد مضي 90 يوما من بداية التزاوج بواسطة جهاز المسح الفوق صوتى (ULTRASONOGRAPHY SCANNER).

تم تحليل عينات الدم لقياس تركيز هرمون البروجسترون بواسطة التحليل المناعي الإشعاعي (RIA) مشابه لما قام به (Law *et al.*, 1992). وكانت حساسية التحليل (intra- نانوجرام/ملل ، و معامل التغير البيني داخل التحليل -0.12 (assay sensitivity) (inter-assay coefficient) نانوجرام/ملل ، و معامل التغير البيني داخل التحليل -0.12 نسبة الاسترجاع (mean recovery percentage) فقد بلغت 83٪.

تم قياس الإختلافات المعنوية في عدد النعاج الوالدة بين المعاملات وكذلك الإختلافات المعنوية بين المعاملتين في تركيز هرمون البروجسترون بإستخدام إختبار t-test للعينات المستقلة. كما تم استخدام البرنامج الإحصائي SAS، الإصدار 8 لإجراء العمليات الإحصائية الأخرى (SAS, 2001).

النتائج و المناقشة:

لقد كانت نسبة الدقة في تشخيص الحمل باستخدام جهاز المسح الفوق صوتى

للكشف عن الحمل عند عمر 90 يوما بعد التزاوج تعادل 95.2 في نسبة قريبة من تلك التي تحصل عليها (Watton, 1993) عند قيامه بالكشف على الحمل في عمر 80 – 90 يوما حيث بلغت 100٪. لعل السبب في الاختلاف البسيط في دقة تشخيص الحمل هو فارق الخبرة.

أن البحوث السابقة التي تم إجرائها لدراسة تاثير المعاملة بواسطة البوزرلين على الحمل وأداء الجسم الأصفر اكتفت بدراسة تاثير البوزرلين على النعاج التى حملت نتيجة لتزاوجها فى اول شياع بعد توقيته ولم تأخذ فى عين الاعتبار عامل التهيئة او الاعداد اللذى قد يقوم به البوزرلين على المبيض ولا يظهر تأثيره الافي دورات الشياع التالية قد يقوم به البوزرلين على المبيض ولا يظهر تأثيره الافي دورات الشياع التالية (McMillan *et al*, 1986; Beck *et al.*, 1994; Beck *et al*, 1996) تقسيم الفترة التي تمت فيها الولادات الى فترتين رئيسيتين هما: الفترة الأولى للولادات والناتجة عن حصول الحمل نتيجة للتزاوج في أول شياع بعد سحب اسفنجات البروجستاجين والفترة الثانية للولادات والناتجة عن حصول الحمل نتيجة للتزاوج في ثاني شياع بعد سحب اسفنجات البروجستاجين.

يوضح الجدول (1) النسبة المئوية لولادات الفترة الأولى والثانية وكذلك نسبتهما المئوية خلال الفترتين مجتمعتين في مجموعة النعاج المعاملة بالبوزرلين ومجموعة نعاج المقارنة، ويتضح عدم وجود فارق معنوي بين المعاملتين في نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج في اول شياع بعد سحب الأسفنجات ، الآ ان هنالك فارقا معنويا في تلك النسبة نتيجة للتزاوج في ثاني شياع بعد سحب الأسفنجات ديث بلغت 46.4٪ في النعاج المعاملة بالبوزرلين مقابل 28.6٪ لنعاج المقارنة (0.03)<P). غير أن دمج نسبة الولادات الناتجة عن أن هذه النسبة كانت أعلى في النعاج المقارنة (20.3) أن هذه النسبة كانت أعلى في النعاج المعاملة بواسطة البوزرلين ( 28٪) مقابل نعاج المقارنة (67.9٪) وقد يكون ذلك عائدا إلي عدم وجود فارق معنوي في نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج في الشياع الأول لكلا المعاملة بواسطة البوزرلين ( 28٪) مقابل نعاج المقارنة التزاوج في الشياع الأول لحائا إلى عدم وجود فارق معنوي في نسبة الولادات الناتجة عن النواج في الشياع الأول لحائا المعاملة بواسطة البوزرلين العاج المقارنة التزاوج في الشياع الأول لحال المعاملة بواسطة البوزرلين الغاج المقارنة الفارنة التراوج في الشياع الأول لحال المعاملة بواسطة البوزرلين العاج المقارنة الفارنة الولادات الناتجة عن

التزاوجين.

### جدول (1)

النسبة المئوية للولادات نتيجة للتزاوج في الشياع الأول والثاني بعد سحب اسفنجات البروجستاجين وكذلك نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج الأول والثاني مجتمعين.

(28) in the later	النعاج المعاملة	
	بالبوزرلين (28)	
(11) %39.3	(10) ×35.7	نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج في أول شياع
(8) 728.64	(13) ×46.4	نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج في ثاني شياع
(19) 767.9	(23) 7.82	نسبة الولادات الناتجة عن التزاوج في اول وثاني شياع

النسب المئوية المسبوقة بحروف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى 3 ٪. الأرقام بين الأقواس تمثل عدد الحيوانات.

لم يكن هنالك أي فارق معنوي بين المعاملتين في تركيزات هرمون البروجسترون خلال اول 33 يوم بعد سحب الاسفنجات في النعاج التي حملت نتيجة للتزاوج في أول دورة شياع (شكل 1). لقد تراوحت تركيزات البروجسترون في اليوم الثاني بعد سحب الاسفنجات بين 0.13 نانوجرام /ملل و 0.17 نانوجرام /ملل وذلك في النعاج المعاملة بالبوزرلين ونعاج المقارنة على التوالي ليصل تركيزه في اليوم 18 إلى 2.19 نانوجرام/ملل لكلا المعاملتين واستمرارا افرازه بعد ذلك بتركيزات مرتفعة نتيجة للتزاوج فى أول واستمرار الحمل. أما بالنسبة لجميع النعاج التي حملت نتيجة للتزاوج فى ثانى دورة شياع فيلاحظ ارتفاع تركيزات هرمون البروجسترون خلال فترة بقاء الجسم الأصفر فيلاحظ ارتفاع تركيزات هرمون البروجسترون خلال فترة بقاء الجسم الأصفر فيديد في النعام النسبة لجميع النعاج التي حملت نتيجة للتزاوج فى ثانى دورة شياع فيدورة شياع ثم انخفاضه في اليوم 18 – 21 وهو مؤشر على اضمحلال الجسم الأصفر نتيجة لعدم حصول الحمل ومن ثم معاودة ارتفاع تركيزاته نتيجة لتكون الجسم الأصفر المفر في دورة الشياع الثانية التي حصل فيها الحمل (شكل 2). إن معاملة النعاج بواسطة نتيجة لعدم دال المون أو معنوية (20.05) في تركيزات هرمون البروجسترون خلال مرحلة طور الجسم الأصفر المتكون خلال دورتي الشياع النعاج بواسطة

المقارنة (شكل 2) حيث بلغ متوسط تركيز هرمون البروجسترون في دورة الشياع الأولى1.80 نانوجرام / ملل و 1.09 نانوجرام/ ملل في النعاج المعاملة بالبوزرلين ونعاج المقارنة على الترتيب، كمابلغ متوسط هذه التركيزات فى دورة الشياع الثانية 1.66 نانوجرام/ملل و 1.25 نانوجرام/ملل في النعاج المعاملة بالبوزرلين ونعاج المقارنة على الترتيب.

يتضح من هذه النتائج ان الحقن بواسطة مركب البوزرلين بعد 12 يوم من بداية التزاوج لم يؤدي الى حدوث فارق معنوي في عدد الولادات او تركيز هرمون البروجسترون في النعاج التي حملت وولدت نتيجة لتزاوجها في اول شياع، إلا انه تجدر الإشارة الى ان تأثير الحقن بواسطة البوزرلين قد ظهر في الزيادة المعنوية في عدد الولادات الناتجة عن التزاوج في ثاني شياع بعد سحب اسفنجات البروجستاجين، يضاف إلى ذلك الزيادة المعنوية الحاصلة في تركيز هرمون البروجسترون خلال طور الجسم الأصفر في أول وثاني دورة شياع في النعاج المعاملة بواسطة البوزرلين مقارنة بنعاج المقارنة.

إن هذه النتائج تشير الى ان حقن النعاج بواسطة البوزرلين 12 يوما بعد توقيت الشياع يساعد في دعم واستمرارية الحمل. لقد وجد ان استخدام البوزرلين في الأبقار قد يقوم بمهمة تغذية الجسم الأصفر كما هو معلوم (luteotrophic) حيث ان الجسم الأصفر كما هو معلوم ضروري لاستمرار الحمل (Macmillan *et al.*, 1985) وكذلك تحسين الخصوبة في النعاج (McMillan *et al.*, 1986).

إن الميكانيكية التي يقوم من خلالها هرمون البوزرلين بتحسين معدلات الخصوبة خلال فترات الحمل الأولى في النعاج غير معروفة تماما ففي حين وجد بعض الباحثين أن تأثير هرمون البوزرلين في الأبقار يكون من خلال تحسين أداء الجسم الأصفر (Macmillan *et al.*, 1985) يرى البعض الآخر أن تأثيره في النعاج يكون من خلال كونه مضادا لإضمحلال الجسم الأصفر (antiluteolytic) الضروري لاستمرار الحمل في مراحله الأولى وذلك عن طريق تثبيطه لإفراز هرمون الأستراديول المفرز من الجريبات المبيضية

وبالتالي التقليل من إفراز الهرمون المحطم للجسم الأصفر المعروف بالبروستاجلاندين ( PGF<sub>2</sub>α ) الذي يتم افراز*ه* من الرحم (Beck *et al.*, 1996; McMillan *et al.*, 1986).



شكل (1): متوسط تركيز البروجسترون ± الانحراف القياسي (SD) في النعاج المعاملة بالبوزرلين(n=5) والمقارنة(n=6) التي حملت نتيجة التزاوج في أول دورة شياع بعد سحب أسفنجات البروجستاجين.



شكل (2): متوسط تركيز البروجسترون ± الانحراف القياسي (SD) في النعاج المعاملة بالبوزرلين(n=7) والمقارنة(n=4) التي حملت نتيجة التزاوج في ثاني دورة شياع بعد سحب أسفنجات البروجستاجين.

هنالك بعض النظريات التى تقترح ان هذا التحسن في اداء الجسم الأصفر قد يكون من خلال قيام البوزرلين بحث إفراز هرمون الاباضة (LH) بشكله التدفقي (-buserelin) والذي بدوره يقوم بحث الجسم الأصفر المتكون و / أو قد يتسبب في حدوث اباضة اضافية في وجود الجسم الأصفر وبالتالي تكوين جسم اصفر تخر(Beck *et al.*, 1994). على هذا الأساس ، فإن هذه الزيادة المعنوية في تركيز هرمون البروجسترون والزيادة فى الولادات الملاحظة في نتائج هذه التجربة في النعاج المعاملة بالبوزرلين والتي حملت نتيجة تزاوجها في ثاني شياع بعد سحب اسفنجات البروجستاجين قد يكون سببه احد هذين الإحتمالين او كلاهما. كما يتبين من نتائج هذه التجربة ايضا ان تأثير الحقن بواسطة البوزرلين لم يظهر إلا في النعاج التي من نتائج هذه التجربة ايضا في عاني مما قد يدل على ان تأثيره قد يدخل ضمن ما يعرف بـ تأثير التهيئة أو تأثير الإعداد شياع مما قد يدل على ان تأثيره قد يدخل ضمن ما يعرف بـ تأثير التهيئة أو تأثير الإعداد

الشياع الأولى وتحدث لها اباضة في الدورة الثانية وتتحول بعد ذلك الى جسم اصفر يقوم بمهمة افراز هرمون البروجسترون واستمرار الحمل ( Basiouni et al., 1996; Haresign). (et al., 1996) ومنا للعاج ماسة لاجراء المزيد من الدراسات على اعداد كبيرة من النعاج فى المناطق الحارة للتعرف على تاثيراستخدام البوزرلين علي الكفائة التناسلية حيث ان جميع الدراسات السابقة تم اجرائها فى مناطق باردة او معتدلة الحرارة.

#### شكر و تقدير:

يتقدم الباحثان بخالص الشكر و التقدير لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية لدعمهم مشروع هذا البحث (البحث م ص 5- 5). كما ان الشكر موصول لعمادة البحث العلمى بجامعة الملك فيصل التى قامت بتوفير جهاز المسح الفوق صوتى لاستخدامه فى الكشف علي الحمل فى النعاج، محطة الأبحاث الزراعية و البيطرية التابعة لجامعة الملك فيصل لايوائها و رعايتها لحيوانات هذا البحث، الدكتور عبد الرحيم ليلة لمشورته فى اجراء التحاليل الاحصائية و الدكتور نبيل حميدة لمساعدته فى اجراء الكشف على الحمل باستخدام جهاز الموجات الفوق

صوتية.

المراجع :

- 1. Ashworth, C. J., Sales, D. I. And Wilmut, I., 1989. Evidence of an association between the survival of embryos and preovulatory plasma progesterone concentration in the ewe. J. Reprod. Fert. 87:23-32.
- 2. Basiouni, G. F., Khalid, M. and Haresign, W., 1996. Effect of bovine follicular fluid treatment and progesterone priming on luteal function in GnRH treated seasonally anoestrous ewes. Animal Science 62:443-450
- 3. Beck, N. F., Jones, M. Davis, B. Mann, G. E. and Peters, A. R., 1996. The effect of GnRH Analogue (Buserelin) treatment on Day 12 post mating on ovarian structure and plasma progesterone and oestradiol concentrations in Ewes. Animal Science 63(3):407.
- 4. Beck, N. F. G., A. R. Peters and S. P. Williams, 1994. The effect of GnRH agonist (buserelin) treatment on day 12 post mating on the reproductive performance of ewes. Anim. Prod. 58:243-247.
- 5. Bolet, G., 1986. Timing and extent of embryonic mortality in pigs, sheep and goats: genetic variability. In: Embryonic Mortality in Farm Animals (ed, J. M. Sreenan and M. G. Diskin). PP. 13-43. Martinus Nijhoff, The Hague.

- Cam, M.A. and Kuran, M. 2004a. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. Anim. Reprod. Sci. 80:81 - 90.
- Cam, M.A. and Kuran, M. 2004b. GnRH agonist treatment on day 12 post-mating to improve reproductive performance in goats. Small Ruminant Research. 52:169-172.
- Davis, I. F., Kerton, D. J., Parr, R. A., White, M. B. and Williams, A. H., 1986. Hormone supplementation to increase fertility after uterine artificial insemination in ewes. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 16:171-173.
- Davis, M. C. G. and Beck, N. F. G., 1992. Plasma hormone profiles and fertility in ewe lambs given progesterone supplementation after mating. Theriogenology 38:513-526.
- Gwazdauskas, F. C., Thatcher, W. W. Kiddy C. A., Paape, M. J. & Wilcox C. J., 1981. Hormonal patterns during heat stress following PGF2α-tham salt induced luteal regression in heifers. Theriogenology 16:271-285.
- Gwazdauskas, F. C., Thatcher, W. W. and Wilcox, C. J., 1973. Physiological environmental and hormonal factors at insemination which may affect conception. J. Dairy Sci. 56:873-877.
- Haresign, W., Basiouni, G. F. and Khalid, M., 1996. Effect of progesterone priming on gonadotropin secretion and luteal function in GnRH-trated seasonally anoestrous ewes. Animal Science 62:97-103.
- Ingraham, R. H., Qillette, D. D. and Wagner, W. D., 1974. Relationship of temperature and humidity to conception rate of Holstein cows in subtropical climate. J. Dairy Sci. 57:476-481.
- Law, A. S., Baxter, G., Logue, D. N., O'Shea, T. and Webb, R., 1992. Ewdence for the action of bovine follicular fluid factor (S) other than inhibition in suppressing follicular development and delaying oestrus in heifers. J. Reprod. Fert. 96:603-616.
- Macmillan, K. L., Day, A. M., Taufa, V. K., Gibb, M. and Pearce, M. G., 1985. Effect of an agonist of gonadotrophin releasing hormone (buserelin) in cattle. 1. Hormone concentrations and oestrous cycle length. Anim. Reprod. Sci. 8:203-212.
- 16. McMillan, W. H., 1987. Post-mating progesterone supplementation in ewes and hoggets. Proceedings of New Zealand Society of Animal Production 47:151-153.
- McMillan, W. H., Knight, T. W. and MacMillan, K. L., 1986. Effects of gonadotrophin releasing hormone (burserelin) on sheep fertility. Proceedings of New Zealand Society of Animal Production 46:161-163.
- 18. Newcombe, J. R., Martinez, T. A. and Peters, A. R. 2001. The effect of the gonadotrophin-releasing hormone analog, buserelin, on pregnancy rates in horse

and poney mares. Theriogenology. 55(8), 1619-1631.

- 19. Putney, D. J., Drost, M. & Thacher, W. W., 1988. Emberyonic development in superovulated dairy cattle exposed to elevated ambient temperatures between days 1 to 7 post insemination. Theriogenology 30:195-209.
- 20. SAS Institute Inc., 2001. Cary, NC, USA.
- 21. Wise, M. E., Armstrong, D. V., Huber J. T., Hunter R. & Wiersma F., 1988. Hormonal alterations in lactating dairy cows in response to thermal stress. J. Dairy Sci. 21:2480-2485.
- 22. Watton, D., 1993. Scanning of pregnant ewes. Tidsskrift for Dansk Fareavl 58, 8-9.

### The Effect of Buserelin Treatment of Mated Awasi Ewes During the Summer on Plasma Progesterone Concentrations and Lambing Rate

Ghazi Faisal Basiouni and Abdelgadir Musa Homeida\*

Department of Animal Sciences, College of Agricultural and Food Science \*Department of Physiology, Biochemistry and Pharmacology College of Veterinary Medicine and Animal Resources King Faisal University, Al-Hassa, Kingdom of Saudi Arabia

#### Abstract:

The main objective of this study was to investigate the ability of buserelin, a GnRH-agonist, to maintain pregnancy in Awasi ewes mated during summer. Ewes were divided into two groups (28 ewes/group). In the first group, ewes were injected intramuscularly with 10 micrograms of buserelin 12 days after the start of mating. In the second group (control), ewes were injected with normal saline. Oestrus was synchronized in all ewes using intravaginal progestagen sponges. These sponges were removed after 12 days and an intramuscular 500



IU injections of PMSG were given to all ewes soon after sponges removal. Natural mating was made by the introduction of three adult rams to each group 24 hours after PMSG injection, these rams were taken out 25 days later. Jugular vein blood samples were taken from 15 ewes from each group at day 2, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 from the start of mating to determine progesterone concentrations and corpus luteum activity. Lambing rates were recorded for each treatment group.

No significant differences were found between the two treatments in the percentage of lambing from mating at the first oestrus which was 35.7% and 39.3% for buserelin and control treated ewes, respectively. Also there was a tendency for the total percentage of lambing resulted from both, the first and the second oestrus to increase which was 82% and 67.9% for buserelin and control treated ewes, respectively. However, this increase was not statistically significant. There was a significant differences in the percentage of lambing resulted from mating at the second oestrus which was 46.4% and 28.6% for buserelin and control treated ewes, respectively (P<0.03). There were no significant differences between the two treatments in the concentrations of progesterone until day 33 from the start of mating in ewes lambed as a result of mating at the second oestrus had a significantly higher progesterone concentrations during both, the first and the second oestrus if treated with buserelin compared to control treated ewes.

These results indicate that treatment of Awasi ewes with buserelin during summer mating significantly increased lambing rates at the second oestrus. This increase maybe explained by the priming effect that buserelin may exert on the ovaries during the first oestrus which can be seen later as an increase in lambing rates in ewes mated during the second oestrus.

## أساليب الحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية /المندسية: دراسة لبعض مناطق ومدن المملكة

مشاري عبد الله النعيم و علي محمد السواط<sup>•</sup> قسم العمارة، ڪلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك فيصل بالدمام

. \* إدارة تنسيق المشاريع، أمانة مدينة الدمام المملكة العربية السعودية

#### الملخص:

يعتبر الحصول على المشروع هو بداية ممارسة مهنة العمارة، إذ لا يمكن أن نتخيل ممارسة للمهنة دون الحصول على المشروع. ولأن هناك أساليب متعددة للحصول على المشاريع المعمارية منها ما هو مهني مثل المسابقات المعمارية ومنها ما هو غير مهني عن طريق العلاقات الخاصة، لذلك فإن دراسة خصائص السوق المهنية في المملكة وفهم الأنماط التي تتبعها المكاتب المعمارية/الهندسية (Architectural/Engineering Offices) للحصول على المشاريع سوف يتيح الفرصة لتحديد الملامح الثقافية التي تجعل من مهنة العمارة مهنة ذات ارتباط وثيق بالنسق الاجتماعي أكثر من كونها مهنة ذات نظم وأنظمة تمكن المكاتب المعمارية/الهندسية من الحصول على حقوقها وتأدية الواجبات المستحقة عليها.

وإذا ما عرفنا أنه لا توجد نظم خاصة بالمسابقات المعمارية في المملكة، وأن الكثير من المكاتب المعمارية/الهندسية في السوق السعودية لا تحصل على مشاريعها بالأساليب المهنية المتعارف عليها من خلال التنافس على جودة التصميم أو من خلال المسابقات المعمارية كما هو متبع في كثير من دول العالم، وهو ما قاد إلى نوع من التنافس القوي بين هذه المكاتب على أقل الأسعار وهذا بدوره أحدث تدهوراً في مستوى وجودة العمل المهني المعماري والهندسي، الأمر الذي يثير أسئلة عديدة عن مستوى العمل المهني المعماري والهندسي بشكل عام في المملكة في ظل الأوضاع السائدة والأساليب المتبعة للحصول على المشاريع.

تحاول هذه الدراسة الإستكشافية التعرف على الأساليب الشائعة التي تمارسها المكاتب المعمارية/الهندسية في السوق المهنية السعودية للحصول على المشاريع في بعض مناطق ومدن المملكة، والتحقق من الإعتماد على العلاقات الاجتماعية كأسلوب للحصول على المشاريع، حيث تفترض هذه الدراسة أن الأساليب التي تنتهجها هذه

المكاتب للحصول على المشاريع لا تتوقف على الأساليب المهنية مثل كفاءة المكتب والمسابقات والدعاية والإعلان وإنما تتجاوز ذلك إلى توظيف العلاقات الشخصية والمعارف والصداقات في سبيل الحصول على المشروع، ولذلك ترى هذه الدراسة أن أحد أسباب تدني مستوى العمل المعماري في السوق السعودية متعلق إلى حد بعيد بالأساليب التقليدية المتبعة في إسناد العمل المهني لمكاتب لا تتمتع بالكفاءة والأهلية المهنية.

كلمات دالة: المكاتب المعمارية / الهندسية، الحصول على المشاريع، المسابقات المعمارية، تسويق العمل المعماري، أتعاب التصميم، المشاريع المعمارية، ممارسة المهنة، السوق المهنية السعودية.

#### مقدمة:

تعتبر المهن محوراً يدور حوله النشاط البشري المنتج وهي تراكم لتراث إنساني يعكس المستوى الحضاري في المنطقة التي تـزاول فيها تلك المهـن، وتمثَّل المهـن أدواراً اجتماعية تتحرك في إطار النظم الاجتماعية والاقتصادية لتحقيق أهداف التنمية (السراء، 1992م)، والمهن الهندسية بمختلف تخصصاتها هي المحرك الرئيس لعجلة التنمية الصناعية والاقتصادية، وإذا ما تحدثنا عن مهنة العمارة والهندسة تحديداً فإن المكتب المعمارى/الهندسى يمثل نواة الثقافة المهنية بالإضافة إلى المهندس والمعماري اللذان يلعبان دوراً أساسياً في الحفاظ على تلك الثقافة ويعملان على تطويرها (النعيم، 2001م)، ريما نحتاج هنا أن نفهم كيف ينشأ وينمو المكتب المعماري/الهندسي، وما هي الأنماط المختلفة لنمو وانهيار المكاتب المعمارية/الهندسية. تناقش (دانا كف، 1991م) نمو المكتب المعمارى/الهندسي وتطوره بقولها أن المكتب يبدأ صغيراً، وينمو ببطيء خلال السنين، ويغير مظهره الخارجي عبر الوقت، كما أن هناك المكاتب التي لا تنمو ولا تتغير بشكل كبير، وهناك المكاتب التي تنمو ولا تتغير كثيراً، ومثل هذه المكاتب عادة ما تتشبث بقائد واحد أو مجموعة ثابتة من القادة، وغالباً ما تؤدى وفاة القائد إلى موت المنظمة، وهذه المجموعة أيضاً تضم المنظمات التي يكوّنها صغار المعماريين والمهندسين ويبدؤون بأنفسهم، بالإضافة للمؤسسات الأخرى التي يؤسسها أشخاص لا يقبلون بوجود شركاء لهم (Cuff, 1991).

يشيركل من (كابل وويليس، 2000م) إلى أن المعماريين لا يختلفون عن المهنيين الآخرين فهم بحاجة للحصول على زبائن لكي يتمكنوا من ممارسة المهنة، وإذا كان (كابل وويليس) يناديان بالوعي وتوخي الحذر عند استخدام الدعاية والإعلان في العمل المعاري فإنهما يشيران إلى ذلك الشعور العام السائد الذي لا يزال يتملك المعماريين ويجعلهم يعتقدون بأن الدعاية والإعلان ليست عملاً مهنياً أثناء ممارسة مهنة العمارة ( & Chappell 2000 بعتقدون بأن الدعاية والإعلان ليست عملاً مهنياً أثناء ممارسة مهنة العمارة ( & Mappell 2000 بعتقدون بأن الدعاية والإعلان ليست عملاً مهنياً أثناء ممارسة مهنة العمارة ( المحتب 2000 بعدي الناشيء هو كيفية الحصول على الزبون والإحتفاظ به في ظل منافسة المعاري/الهندسي الناشيء هو كيفية الحصول على الزبون والإحتفاظ به في ظل منافسة متخصص تتطلب منه أن يكون رجل أعمال لأن المستقبل سيحتاج إلى معمارين ببصيرة رجال الأعمال، ويضيف بأن الكثيرين من المعماريين قد تعلموا فن الأعمال عن طريق الخبرة إلا أن هناك حاجة ملحة لإدخال بعض المواد عن (الأعمال) ضمن المناهج الأكاديمية في مدارس وكليات العمارة (1978).

ولو حاولنا أن نبين الصيغة التي تشكل بها مفهوم المؤسسات المهنية في المملكة العربية السعودية سنجد أن هناك خللاً كبيراً فيما يمكن أن نسميه مكتب معماري/هندسي وطني أو محلي، فبالإضافة إلى تركيبة العاملين في تلك المكاتب التي تغلب عليها الخبرات الأجنبية مع ندرة المعماريين والمهندسين السعوديين فإنه لا توجد خبرة هندسية محلية بالمعنى الحقيقي لعدم وجود النظام الذي يحفظ الحد الأدنى من الجودة والحد الأدنى من الأجور، خصوصاً أن علاقة الأجور بالجودة هي إحدى الآليات القادرة على توطين الخبرة الهندسية وإعداد مهنيين ذوي تأهيل عالي، لأنه عندما تكون هناك على توطين الخبرة الهندسية وإعداد مهنيين ذوي تأهيل عالي، لأنه عندما تكون هناك جودة في العمل سيكون هناك أجر يتناسب مع هذه الجودة، وبهذا يكون هناك دافع كبير للمعرفة وتحسين الأداء أثناء المارسة المهنية (النعيم والسواط، 2005). كما أن توفر القدرة المالية لدى المكاتب المعمارية/الهندسية سيؤدي إلى تبني معماريين ومهندسين مواطنين ودفع أجور لهم تتناسب مع متطلبات الوضع الاجتماعي والميشي في الملكة. إن

والمهندسين من ذوي الدخل المنخفض أدى في كثير من الأحيان إلى تحول المكتب المعماري/الهندسي إلى مؤسسة تجارية محضة لا تهتم بجودة العمل بقدر سعيها الحثيث للحصول على أكبر قدر ممكن من عدد المشاريع التي تقوم بتصميمها (النعيم، 2001م).

يمكن إرجاع المشاكل التي تعاني منها السوق المهنية المحلية في المملكة في الوقت الراهن إلى الخصوصية التاريخية التي مرت بها هذه السوق سابقاً، على الرغم من أن التحول إلى الاعتماد على المعماريين والمهندسين المواطنين يعود إلى بداية السبعينات الميلادية، والذي جعل المعماري (سكوت، 1975م) يشير في منتصف السبعينات من القرن العشرين إلى أن الفرص الغير محدودة التي كانت متاحة للشركات والمكاتب المهنية الأمريكية للعمل في المملكة لم تعد متاحة بعد عودة المعماريين والمهندسين السعوديين الذين نالوا دراستهم في الولايات المتحدة وغيرها من الدول الأوروبية (Scutt, 1975). ومع ذلك فإن توطين الخبرة المعمارية والهندسية لم يحدث فعلاً، فبعد مرور ثلاثة عقود تقريباً الذين نالوا دراستهم في الولايات المتحدة وغيرها من الدول الأوروبية (Scutt, 1975). ومع المنين الفرن الغبرة المعمارية والهندسية لم يحدث فعلاً، فبعد مرور ثلاثة عقود تقريباً المندسية الأجنبية من أوروبا والولايات المتحدة على وجه الخصوص (النعيم، 2002م). إن المهندسية الأجنبية من أوروبا والولايات المتحدة على وجه الخصوص (النعيم، 2002م). إن المعمارة والهندسة، وفي نفس الوقت يحد من إمكانية بناء مكاتب معمارية (مهدالية المياتب المهدري في الملكة، وتقواصل تبعات هذه المشكلة إلى الرفع من حدة الما لمية في مجال عبن هذه المكاتب وقوبا والولايات المتحدة على وجه الخصوص (النعيم، 2002م). إن معمارة هذا الوضع لابد وأن يقلص بشكل كبير من فرص بناء الخبرة الوطنية في مجال الهمارة والهندسة، وي نفس الوقت يحد من إمكانية بناء مكاتب معمارية/هندسية على مودة والهندسة ولية نفس الوقت يحد من إمكانية بناء مكاتب معمارية مندسية عبن هذه المكاتب في سبيل الحصول على المشاريع، وهو الأمر الذي لابد وأن ينعكس سلباً على جودة ومستوى الناتج المعماري نفسه (النعيم والسواط، 2005).

إن الممارسة المهنية في مجال العمارة والهندسة في المملكة العربية السعودية ظلت تعاني وعلى مدى أكثر من ثلاثة عقود من المنافسة الحادة والغير عادلة من المكاتب والشركات الأجنبية والتي تمتلك قدرات مالية وفنية وبشرية كبيرة جعلتها أكثر قدرة من الشركات والمكاتب الوطنية، وإذا سلمنا بأن ممارسة المهنة تبدأ بالحصول على المشروع، وبالنظر لتعدد أساليب الحصول على المشاريع المعمارية (كالمسابقات والعلاقات الخاصة) علاوة

على تدني أسعار العمل المعماري المهني فإن دراسة خصائص السوق المهنية في المملكة بظروفها الحالية، وفهم الأنماط التي تتبعها كثير من المكاتب المعمارية/الهندسية للحصول على المشاريع سيمكننا من تحديد الملامح الثقافية والأنساق الاجتماعية التي تؤثر بشكل كبير على ممارسة مهنة العمارة والهندسة في السوق المهنية السعودية، خصوصاً في ظل غياب الأنظمة الخاصة بالمسابقات المعمارية مما جعل الكثير من المكاتب المعمارية/الهندسية تسعى للحصول على المشاريع من خلال التنافس على على أقل الأسعار، وتوظيف شبكات متعددة من العلاقات الخاصة والمعارف والأصدقاء بغية الحصول على المشاريع، وهذه الأساليب والأوضاع الراهنة تثير تساؤلات متعددة عن مستوى وجودة العمل المعماري المهني في الملكة بشكل عام.

ومن الملاحظ في السوق المهنية السعودية أن التعامل يتم من خلال نظام محدد من الشبكات والاتصالات (السديري، 1996م)، كما أن الحصول على المشاريع غالباً ما يتم عن طريق الأقارب أو العلاقات الاجتماعية ونادراً ما يكون للإبداع في التصميم دور في الحصول على العمل مما يثير مسألة ثقافية مهمة تمس مجتمعنا السعودي وهي مسألة (القبلية) ومجتمعنا لايزال مجتمع قبلي. وترى إحدى الدراسات أنه وعلى الرغم من أن تراجع مفهوم القبيلة ليبرز مفهوم الأسرة خصوصاً في المدن الكبيرة، كما أن قيم التعليم تراجع مفهوم القبيلة ليبرز مفهوم الأسرة خصوصاً في المدن الكبيرة، كما أن قيم التعليم أصبحت قيماً أساسية وتضخمت الفردية نتيجة للإحساس بالذات الذي أوجده الاستقلال الاقتصادي وارتفاع مستوى دخل الفرد (النعيم، 2001م). كما أن هناك من يؤكد أن التقليدية لا تزال مسيطرة على المجتمع السعودي الحديث، هذا الرأي تدعمه إحدى الدراسات (شتا، 1985م) التي أجريت على المجتمع السعودي والتي تشير إلى أن المظاهر التقليدية والظاهر المستحدثة للروابط التقليدية تعمل بفاعلية متقاربة، وأنها نشطة بالقدر التوليدي والناء مستوى دخل الفرد النعيم، 2001م). حما أن هناك من يؤكد أن الدراسات (شتا، 1985م) التي أجريت على المجتمع السعودي والتي تشير إلى أن المظاهر التوليدية والظاهر المستحدثة للروابط التقليدية تعمل بفاعلية متقاربة، وأنها نشطة بالقدر الني جعل الاتصال بكل منها على مستوى متقارب من التغير، فبقدر ما يتقبل الشخص الذي جعل الاتصال بكل منها على مستوى متقارب من التغيد، وبقدر ما يتقبل الشخص الذي جعل الاتصال بكل منها على مستوى متقارب من التغير، وبقدر ما يتقبل الشخص المواهر التقليدية فإنه يرفض بعض المظاهر المتعدية، وبقدر ما يتقبل بعض المظاهر المتليدية فإنه يرفض بعض المظاهر المتعدية، وبقدر ما يتقبل الشخص

وعلى الرغم أن الحالة الثقافية للمجتمع السعودي تعزز الكثير من القيم التي لها تأثير مباشر على ممارسة مهنة العمارة والهندسة في المملكة ، وتشجع على اعتماد الأساليب الاجتماعية والعلاقات العائلية في الحصول على المشاريع ، إلا أن الغياب الواضح للتنظيمات الإدارية والمهنية في سوق المهنة السعودية ساهم وبشكل كبير في مفاقمة هذه المشكلة (الشيحة ، والنعيم ، 2003). لذلك تأتي هذه الدراسة لتوضح العوامل الثقافية والاجتماعية التي تساعد المكاتب على الحصول على المشاريع ، وهي بذلك تحاول أن تؤسس لرؤية إجتماعية للعمل المهني العماري والهندسي في المملكة العربية السعودية خصوصا وأن هذا النوع من الدراسات يعتبر غائبا بشكل واضح ويحتاج إلى العديد من المساهمات في المستقبل حتى تكون الصورة أكثر وضوحا حول الأساليب المتبعة للحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية والهندسية الميانية العربية العربية السعودية خصوصا وأن هذا النوع من الدراسات يعتبر غائبا بشكل واضح ويحتاج إلى العديد من المساهمات في المستقبل حتى تكون الصورة أكثر وضوحا حول الأساليب المتبعة للحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية والهندسية الصغير والمتوسط منها على وجه الخصوص.

# الأهداف والمنهجية المتبعة في الدراسة:

### هدف الدراسة:

تحاول هذه الدراسة التعرف على الطرق والأساليب الشائعة التي تتبعها المكاتب المعمارية/الهندسية في بعض مدن ومناطق المملكة للحصول على المشاريع، والتحقق من مدى اعتماد العلاقات الاجتماعية والعائلية كأسلوب للحصول على المشاريع، مع إثارة بعض التساؤلات عن مستوى وجودة ناتج العمل المهني المعماري في ظل الأساليب المتبعة للحصول على تلك المشاريع.

### فرضية الدراسة:

نتيجة لخصوصية المجتمع السعودي الثقافية والاجتماعية فإن هذه الدراسة تفترض أن الأساليب التي تنتهجها المكاتب المعمارية/الهندسية للحصول على المشاريع لا تتوقف فقط على الأساليب المهنية والتسويقية مثل كفاءة وأداء المكتب والمسابقات المعمارية بالإضافة إلى الدعاية والإعلان وإنما تتجاوز ذلك إلى انتهاج بعض الأساليب الاجتماعية وتسخير العلاقات الشخصية والمعارف والصداقات في سبيل حصول المكتب المعماري/الهندسي على المشروع.

#### حدود ونطاق الدراسة:

ركزت الدراسة على المؤشرات العامة للوسائل المتبعة لحصول المكاتب المعمارية/الهندسية على المشاريع في عدد من المدن السعودية الكبرى وذلك نظرا لاتساع مساحة المملكة وكثرة المدن السعودية وتركز المكاتب الهندسية والمعمارية في المدن الكبرى وهى: الرياض وجدة والدمام والمدينة المنورة ومنطقة القصيم والجبيل والأحساء.

وبالرغم أن الدراسة اقتصرت على استكشاف أساليب الحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية/الهندسية في المملكة فإنها يمكن أن تكون مقدمة ومدخل لعدد من الدراسات اللاحقة في سبيل تأهيل السوق المعمارية/الهندسية في المملكة، وهو مطلب هام وملح لتأهيل السوق الوطنية وتعزيز قدرتها التنافسية قبل إنضمام المملكة إلى منظمة مدن التجارة العالمية (WTO)، إذ أنه من المتوقع في الفترة القادمة أن يكون هناك تنافس كبير على السوق المحلي من قبل شركات عالمية وهو ما يجعل من تنظيم العمل المهني أمرا اساسيا في الحفاظ على تماسك السوق المحلي في وجه التنافس القادم من الخارج (النعيم والسواط، 2004).

#### منهجية الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة تم إجراء مراجعة أدبية شاملة لما توفر من الدراسات والبحوث السابقة عن موضوع ممارسة مهنة العمارة والهندسة في المملكة، وقد تبين من البحث أنها مصادر قليلة جداً مقارنة بما تم الإطلاع عليه من الدراسات والبحوث التي أجريت في نفس المجال في بعض الدول الصناعية المتقدمة. كما قام الباحثان بإجراء مسح ميداني (Survey Questionnaire) تم من خلاله تصميم استمارات إستبانة وتوزيعها عشوائياً على عدد من المكاتب المعمارية/الهندسية في المدن الرئيسية في المملكة للتعرف على كيفية حصولها على المشاريع، صممت محتويات الإستبانة على هيئة عبارات حول الأسلوب المتبع للحصول على المشاريع، واستخدم مقياس الموافقة والرفض التالي: موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة. مع الإشارة إلى أن من قام بتعبئة الاستمارات هم

المعماريون والمهندسون الذي يديرون مكاتب العينة، وهم في الغالب مُلاك تلك المكاتب.

وقد تم توزيع استمارات الإستبانة بشكل عشوائي على عدد (280) مكتب معماري/هندسي في المدن السعودية الكبرى المختارة، وبلغ عدد الاستمارات المستردة والمعبأة بطريقة صحيحة (205) استمارة بنسبة مئوية بلغت (73.2٪) من المجموع الكلي للعينة كما هو مبين في الجدول رقم (1).

• •	3	0	<u> </u>	-	· · ·		•		
النسبة المئوية (٪)	المجموع	الأحساء	الجبيل	القحىيم	الدينة	الدمام	جدة	الرياض	
×100	280	15	15	30	30	50	60	80	عدد المكاتب التي أرسلت لها الإستبانة
73.2	205	10	9	21	20	37	42	66	عدد المكاتب التي أجابت على الإستبانة

### جدول رقم (1)

يوضح أعداد ومواقع المكاتب المعمارية/الهندسية التي وزعت عليها استمارات الإستبانة

وتم تحليل البيانات إحصائياً بإستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) بعد تصنيف مستويات الموافقة والرفض في قيم رقمية معيارية تبدأ من الرقم (5) ويمثل الموافقة المطلقة وتنتهى بالرقم (1) ويمثل الرفض المطلق كما هو مبين في الجدول رقم (2).

### جدول رقم (2)

يوضح القيم المعيارية المعتبرة لمستويات الموافقة والرفض المستخدمة في تحليل البيانات

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
1	2	3	4	5

وبعد ذلك تم إحصاء تكرارات الإجابات الخاصة بكل عبارة وحساب نسبتها المئوية، ثم الحصول على المتوسط (Mean) والمنوال (Mode) والإنحراف المعياري ( Standard من (Deviation) لكل عبارة على حدة. ويمكن من خلال قيم المتوسط والمنوال التحقق من مستوى الموافقة على العبارة المطروحة أو رفضها بواسطة أفراد العينة، والجدول التالي رقم (4) يوضيح مدلولات قيم المتوسط والمنوال التي سترد لاحقاً أثناء إظهار نتائج النتائج ومناقشتها في الجزء التالى من هذه الدارسة.

ـية) المودــــ والموال	يرسع معتود
مدلول القيمة	قيمة المتوسط أو المنوال
الموافقة بشدة	من 4.5 إلى 5
الموافقة	من 3.5 إلى 4.4
الحياد	من 2.5 إلى 3.4
عدم الموافقة	من 1.5 إلى 2.4
عدم الموافقة بشدة	من 1 إلى 1.4

جدول رقم (4) يوضح مدلولات قيم المتوسط والمنوال

كما أن قيمة الإنحراف المعياري التي ستظهر في النتائج لاحقاً توضح تجمع أو تشتت إجابات أفراد العينة حول القيمة المتوسطة لكل عبارة على حدة، فكلما كانت هذه القيمة متدنية كلما دل ذلك على اقتراب إجابات أفراد العينة من المتوسط الكلي وعدم تشتتها.

تحليل أساليب الحصول على المشاريع:

لجعل موضوع الدراسة أكثر تركيزاً كان لابد من القيام بمحاولة لتصنيف الأساليب المتبعة للحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية/الهندسية في المملكة، وقد

تم تصنيفها استناداً إلى الأسلوب المتبع في ثلاثة أصناف رئيسية على النحو التالى:

- الأساليب الدعائية والإعلانية: وهي تلك الوسائل المرتبطة بأمور التسويق والدعاية والإعلان والعلاقات العامة مع الأفراد والمكاتب الأخرى.
- الأساليب الاجتماعية والعائلية: وهي الأساليب المتبعة في إطار العلاقات الاجتماعية كالقرابة والنسب والصداقة والمعرفة الشخصية.
- 3. الأساليب المهنية: وهي الأساليب المتعلقة بالممارسة المهنية الفعلية مثل الدخول في المناقصات والعطاءات التنافسية والمسابقات المعمارية، إضافة لكفاءة المكتب ومستوى إدارته واستقطابه لمعماريين ومهندسين متميزين.

وقد يُنظر للأساليب الثلاثة الموضحة سابقاً على أن جميعها أساليب لتسويق عمل المكتب المعماري/الهندسي، إلا أن طريقة التسويق في الأساليب الثلاثة تختلف بإختلاف الطريقة المتبعة مثل الاعتماد على الدعاية والإعلان، أو توظيف العلاقات الاجتماعية، أو العمل على تكثيف الدخول في المنافسات والمسابقات المعمارية. ومن جانب آخر فإن بعض المتخصصين يعتبرون الأسلوب الإعلاني والدعائي إنما هو جزء أساسي من مهنية المكتب، وعلى الرغم من هذه الإعتبارات فقد فضل الباحثان في هذه الدراسة الفصل بين الأساليب الثلاثة: المهنية والاجتماعية والإعلامية لمحاولة التحقق من مدى قناعة المكاتب العمارية/الهندسية في الملكة بجدوى هذه الأساليب وتأثيرها على الحصول على المشاريع، العمارية/الهندسية في الملكة بجدوى هذه الأساليب وتأثيرها على الحصول على المشاريع، العمارية/الهندسية في الملكة بجدوى هذه الأساليب وتأثيرها على الحصول على المشاريع، العمارية/الهندسية في الملكة بجدوى هذه الأساليب وتأثيرها على الحصول على المشاريع، العمارية/الهندسية والاجتماعية والاحد بقدر المستطاع من الأساليب غير المهنية كالعلاقات مع إبراز أهمية تطوير الأساليب المنية والدعائيات والدعائية والتسويقية في المكاتب العمارية/الهندسية الملكة، والحد بقدر المستطاع من الأساليب غير المهنية كالعلاقات بتأدية العمارية الملكة، والحد بقدر المتطاع من الأساليب غير المهنية كالعلاقات الاجتماعية والتي يمكن أن تؤثر سلباً على الناتج المعاري عندما تقوم مكاتب غير مؤهلة بتأدية العمل العماري الملوب.

### الأساليب الدعائية والإعلانية:

ويندرج تحت هذا المحور كل ما يمت بصلة للتسويق والدعاية والإعلان والعلاقات العامة بالإضافة إلى العلاقات الجيدة مع المكاتب الأخرى، وقد أوضح (روتلاند، 1991م)

أن الكثير من المؤسسات المعمارية لا تهتم بالتسويق كنشاط مساند للممارسة المهنية لعدة أسباب منها الاعتبار بأن التسويق غير مهم، أو النظر إليه على أنه نشاط غير مهني، إضافة إلى عدم توفر المهارات التسويقية المطلوبة. وقد قسم (روتلاند) دورة حياة السوق المهنية إلى أربع مراحل: (1) مرحلة البداية وفيها تكون السوق معروفة حديثاً والمنافسة متدنية، (2) مرحلة النمو وفيها يتصاعد التنافس، (3) مرحلة النضج وفيها يكون الإمداد قد بدأ وتنخفض المشاريع المتوفرة وقد يحدث في هذه المرحلة الانهيار وفيها يصبح التنافس محموماً وتنخفض المشاريع المتوفرة وقد يحدث في هذه المرحلة إعادة نمو ولكن بشكل محدود المؤسسات القوية وذات القدرة التنافسية العالية، وأشار روتلاند إلى أن سوق المهنة وتنخفض المشاريع المتوفرة وقد يحدث في هذه المرحلة إعادة نمو ولكن بشكل محدود فوتنخفض المشاريع المتوفرة وقد يحدث في هذه المرحلة إعادة نمو ولكن بشكل محدود فوتنخفض المشارية الملكة تعيش في مرحلتي النضج والانهيار (وتلاند إلى أن سوق المهنة في المحارية في الملكة تعيش في مرحلتي النضج والانهيار (1991, Rutland) كما هو مبين المعارية في الملكة تعيش في مرحلتي النضج والانهيار وتلاند إلى أن سوق المهنة عنا الوقت بالذات تلعب مهارات التسويق دوراً هاماً في إبقاء المؤسسة في وضع تنافسي مقبول في عاماً، وقد تكون هذه السوق المهنية السعودية صدر عن روتلاند قبل أكثر من ثلاثة عشر عاماً، وقد تكون هذه السوق إلية السعودية الحار عن ووتلاند قبل أكثر من ثلاثة عشر السوق. وهذا التحليل للسوق المهنية الحالي في طور إعادة النمو واحتدام المنافسة من المارية كالمساكن والمباني التعليمية والإدارية والصحية وغيرها.



شكل رقم (1): تحليل السوق المهنة المعمارية السعودية كما يراها بيتر روتلاند (1991م).

1.103

4

3.7

3

2

4

15.

وقد بلغت قيمة متوسط الموافقة على أن وسائل الإعلان السمعية والبصرية قد ساعدت في زيادة حصول المكتب على المشاريع [3.73] فيما بلغت قيمة المنوال [4] كما يتضح من الجدول رقم (5)، وبالرجوع للجدول رقم (4) الذي سبق شرحه فإن هاتين القيمتين تعطيان مدلولاً على الموافقة على الرغم من اقتراب قيمة المتوسط من الحياد، وهو ما يعنى أن المكاتب المعمارية/الهندسية في المملكة لديها بعض التطلعات لتوظيف مثل هذه الوسائل للتعريف بنشاطها المهنى. أما قيمة متوسط الموافقة على أن وضع اللوحات الإعلانية الخاصة بالمكتب المصمم في مواقع تنفيذ المشاريع التي قام بتصميمها سابقاً قد ساعد على الحصول على المشاريع فقد بلغت [4.33]، بينما بلغت قيمة المنوال [4] كما يتضح من الجدول رقم (6) وهاتين القيمتين تعطيان مدلولاً واضحاً على الموافقة، ويبدو من هذه النتائج أن وضع المصمم للوحات الإعلانية الواضحة في موقع تنفيذ المشروع له تأثير كبير في الحصول على المشاريع، وهذا التأثير في بعض الحالات ربما يفوق أهمية موقع المكتب نفسه، على الرغم أن اختيار موقع استراتيجي ملائم للمكتب يمكن أن يؤدى إلى زيادة حجم العمل. ومع ذلك فإن الكثير من المكاتب الكبيرة التي لها تجارب عميقة في السوق المهنية ترى أن خاصية موقع المكتب واعتماد اللوحات الإعلانية والوسائل الدعاية عبر الوسائط المختلفة ذات جدوى عند بداية تأسيس المكتب فقط وبعد ذلك ومع مرور الوقت وتراكم الخبرة تصبح جودة العمل هي الأساس في الحصول على المشاريع.

					(5	مدول (5	•					
ساعدت وسائل الإعلان السمعية والبصرية في زيادة الحصول على المشاريع.												
			غير موافق بشدة (1)		غير موافق (2)		محايد (3)		موافق (4)		وافق بشدة (5)	
الامحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	:

31

20.

5

42

32.

7

67

29.

8

52

ريع	، المشا	مول عل	یے الحم	شاريع.	تفيذ الم	مواقع ت	کتب ب	لأنية للم	عات إعا	ضع لوح	ماعد ود	Li L
			غير موافق		غير موافق		محايد		موافق		موافق بشدة	
			) بشدة (1)		(2	2) (3)		(4)		(5)		
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار
0.712	4	4.3 3	_	_	2.9	6	5.4	11	47. 3	97	44. 4	91

جدول (6) اعد وضع لوحات إعلانية للمكتب بمواقع تنفيذ المشاريع في الحصول على المشاريع

ربما يفسر هذا عزوف الكثير من المكاتب المعمارية/الهندسية عن الأعلان عن نفسها في المجلات المعمارية والهندسية المتخصصة، أو حتى الصحف والمجلات العامة، لأن هناك بعض القناعات بأن الدعاية الحقيقة للمكتب تأتي من الأعمال السابقة له لأن العمل الجيد هو الذي يتحدث عن المكتب المصمم ويسوق له، وهو ما جعل غالبية عينة الدراسة ترى أن وجود لوحة في موقع تنفيذ المشروع تعرف بالمكتب أهم وأكثر جدوى من الإعلان عبر وسائل أخرى. وهذا الأسلوب يرتبط بالطريقة الذي تعود عليه أفراد المجتمع السعودي عند الشروع بإختيار المكتب المعماري/الهندسي، فغالباً ما يقوم الشخص الذي ينوي تصميم مسكنه بالبحث عن المكتب المصمم اللائم من خلال مشاهداته الشخصية تسميم مسكنه بالبحث عن المكتب المصم الملائم من خلال مشاهداته الشخصية ومعاينته للكثير من المساكن التي لا تزال في طور الإنشاء، ثم يقوم بعد ذلك بالسؤال عن اسم وعنوان المكتب المصم بغية الوصول إليه. كما أن هناك جانب إجتماعي واضح يساعد على التعريف بالمكتب المعماري والهندسي إذ أن المكتب غالبا ما يعرف في الوسط العائلي بسرعة حيث تكون بداياته غالبا مع بعض أفراد الأسرة عن معرياته الماري بالكتب المعاري والهندسي اذ أن المكتب غالبا ما يعرف مي الوسط العائلي بسرعة حيث تكون بداياته غالبا مع بعض أفراد الأسرة ثم تتوسع الدائرة عن مليق المعارف والأصدقاء، وهي خاصية أكدها الكثير من أصحاب المكاتب التي تمت مليق المعارف والأصدقاء، وهي خاصية أكدها الكثير من أصحاب المكاتب التي تمت مقابلتهم شخصيا أثناء توزيع الاستبيان.

وعلى الرغم أننا نعيش في عصر العولة وتدفق المعلومات عبر شبكة الإنترنت إلا أن قيمة متوسط الموافقة على أن وسائل الاتصالات المتعددة مثل شبكة الإنترنت قد ساعدت في الحصول على المشاريع لم يتجاوز [3.19]، بينما بلغت قيمة المنوال [3] فقط كما هو مبين في الجدول رقم (7)، وهاتين القيمتين تعطيان مدلولاً على الحياد على الرغم من قربهما النسبي من الموافقة، وقد يكون السبب في ذلك عائد إلى عدم معرفة هذه المكاتب بأهمية هذه التقنية مما حدا بها لعدم استخدامها، أو لوجود بعض القناعات لدى تلك المكاتب بأن الزبائن لا يستندون إلى هذه الوسيلة عند البحث عن مكتب مصمم يؤدي لهم العمل المطلوب. ومع ذلك فإن الاعتماد على شبكة الإنترنت في المتقبل سيكون له تأثير حبير في مجال تسويق الخدمات المهنية، وسيتضاعف هذا التأثير مع تزايد تفاعل المجتمع مع هذه التقنية، وتنامي تفهم المكاتب لاهميتها وبالتالي إنشاء موقع إلكتروني خاص مع هذه التقنية، وتنامي تفهم المكاتب لاهميتها وبالتالي إنشاء موقع إلكتروني خاص

٥	لمشاري	ل على ا	الحصوا	نِت کچ	كالإنتر	لتعددة ه	سالات ا	ئل الاتم	فيخوسا	النشر	ساعد		
			غير موافق		وافق	غير موافق		محايد		موافق		موافق بشدة	
			ة (1)	بشد	(2	2)	(3	3)	(4	4)	(	5)	
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	
0.895	3	3.1 9	1.5	3	20	41	44. 4	91	26. 3	54	7.8	16	

جدول (7)	
د النشر في وسائل الاتصالات المتعددة كالإنترنت في الحصول على المشاريع	ساء

وكما هو مبين في الجدول رقم (8) فقد بلغت قيمة متوسط الموافقة على أن وجود قسم خاص بالعلاقات العامة في المكتب المعماري/الهندسي قد ساعد في الحصول على المشاريع [3.73]، فيما بلغت قيمة المنوال [4]، وهاتين القيمتين تعطيان مدلولاً واضحاً على الموافقة. وعلى الرغم من ذلك فإن مفهوم العلاقات العامة والتسويق لم يتطور بما فيه الكفاية في

مهنة العمارة والهندسة مع أن فكرة التسويق يتعلمها الطالب منذ بداية التحاقه بكليات وأقسام العمارة من خلال عمليات تحكيم المشاريع والتحدث للآخرين عن عمله وإقناعهم به. كما أن المجتمع السعودي أظهر في الفترات السابقة بأنه لا يتقبل فكرة التسويق المباشر، إلا أن بعض المؤشرات تشير إلى امكانية وربما حتمية تقبل هذا الأسلوب مستقبلاً.

<u>س</u>	,, _	<u>ب</u> ب سو			- 0	-9		<u> </u>		5.		
			وافق غير موافق /) بشدة (1)		محايد غير م (3)		موافق (4)		موافق بشدة (5)			
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار
1.016	4	3.7 3	0.5	1	15. 1	31	20. 5	42	39	80	24. 9	51

جدول (8)	
حمد قسم خاص بالعلاقات العامة والتسويق في حصول المكتب على المشاريع	ساعد م

أما قيمة مؤشر الموافقة على أن علاقات المكتب مع المكاتب الأخرى قد ساعدت في الحصول على المشاريع فقد بلغت [3.52]، بينما بلغت قيمة المنوال [4] كما هو مبين في الجدول رقم (9)، وقيمة المتوسط تعطي مدلولاً على الموافقة من قبل عينة الدراسة إلا أنها قريبة جداً من الحياد. وهذه القيمة ربما تبين مدى المنافسة بين هذه المكاتب وهو ما قد يفسر تزايد أعدادها في المملكة ودول مجلس التعاون الخليجي (النعيم والمنصوري، 2002م). ففكرة التعاون المهني بين المكاتب المعمارية/الهندسية غير واردة عند الكثيرين من أصحاب تلك المكاتب ولا وجود لها إلا في شكلها النظري، أي أنه من حيث المبدأ لا يوجد ما يمنع من قيام هذا التعاون، أما من الناحية العملية فتوجد بعض الصعوبات التي تحول دون ذلك، وأهم تلك الصعوبات مرتبطة بالعوامل الثقافية الاجتماعية التي لا تشجع على العمل الجماعي والإنضواء تحت مظلة الآخرين (النعيم، 2000م).

	ريي.	ى بى ا				-						
			موافق ة (1)	غیر م بش <i>د</i>	وافق 2)	غير م (2	اید 3)	مح 3)	فق 2)	موا (1	بش <i>د</i> ة 4)	موافق (5
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار
1.059	4	3.5 2	2.9	6	18	37	20	41	42. 4	87	16. 6	34

جدول (9) ساعدت علاقات المكتب مع المكاتب الأخرى في الحصول على المشاريع.

### الأساليب الاجتماعية والعائلية

لابد من الإشارة إلى أن المجتمع السعودي لا يزال مجتمعاً محافظاً على تركيبته التقليدية، الأمر الذي يجعل من الاعتماد على العائلة وأسم العائلة له تأثير كبير في الحصول على المشاريع دون أغفال الجودة التي بدأت تشكل مع شبكة العلاقات الاجتماعية أحد أهم الأساليب المتبعة للحصول على المشاريع (النعيم، 2001م)، فقد بلغت الاجتماعية أحد أهم الأساليب المتبعة للحصول على المشاريع (النعيم، 2001م)، فقد بلغت قيمة متوسط الموافقة لأفراد العينة على أن اتصالات وعلاقات صاحب المكتب الاجتماعية قد ساعدت في الحصول على المشاريع (وانعية على أن اتصالات وعلاقات صاحب المكتب الاجتماعية قد ساعدت في الحصول على المشاريع (10%، وعند النظر والعينة على أن اتصالات وعلاقات صاحب المكتب الاجتماعية على من الجدول رقم (10)، وعند النظر في قيمة المتوسط نجد أنها تعطي مدلولاً واضحاً يتضح من الجدول رقم (10)، وعند النظر في قيمة المتوسط نجد أنها تعطي مدلولاً واضحاً على الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال فهي تعطي مدلولاً واضحاً على الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال والاصدقاء يساعدون على الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال والى مدلولاً واضحا على الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال والا على قد مريحاً مريحاً على الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال والمحيا مدلولاً واضحا على الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال والا محيا مدلولاً واضري المكتب في الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال والا والاصدقاء يساعدون على الموافقة بشدة. كما بلغت قيمة متوسط الموافقة على أن الأقارب والأصدقاء يساعدون المكتب في الحصول على المشاريع (18.1)، بينما بلغت قيمة المنوال والاء كما هو مبين في المكتب في الموافقة بشدة، أما قيمة المنوال والاء كما هو مبين في المكتب في الحصول على المشاريع العاليتين تعطيان مدلولاً واضحاً على أن العلاقات المحدول رقم (11)، وهاتين القاليتين تعليان مدلولاً واضحاً على أن العلاقات المحدول والمحالي المي والحدامات والنسب والصداقات تلعب دوراً هاماً في المائية والاجتماعية لصاحب المكتب كالقرابات والنسب والصداقات تلعب دوراً هاماً في المائلية والاجتماعية لماحب المكتب كالقرابات والنسب والصداقات معلى أن العلاقات على المأمر أنه يتعارض قليلاً مع ما طرحه (كابل وويليس، و2000م) عندما أسارا إلى أن المي ألى أن الممارية الماحة الملحه ولى المرم الحرم ألى ما مرحا ألى مما وي المام ما طرحه (كابل وولييس، و200م) عندما أسارا إلى أ

زبون المكتب قد يكون صديق أو قريب وقد تأتي به المعارف الشخصية ولكنه في الغالب ليس كذلك (Chappell & Willis, 2000). ولذلك فإن المطلوب من الجمعيات المهنية والهيئات العمرانية هو العمل على رفع الوعي لدى أفراد المجتمع وتنمية رغباتهم للحصول على مشاريع معمارية ذات جودة عالية، وهذا سيقود إلى التحول من أسلوب الإعتماد على الأقارب والمعارف في الحصول على المشاريع مستقبلاً، وإن كان المتوقع أن تقترن الجودة بالعلاقات الاجتماعية والأسرية بشكل أكبر وتصبح أسلوباً متكاملاً للحصول على المشاريع.

		دول (10)	÷		
سول المشاريع.	نماعية في الحم	ب المكتب الاجن	علاقات صاحب	دت اتصالات و	ساعا
	غب موافق	غبر موافق	محابد	ممافق	دة

		موافق ة (1)	غیر ، بشد	ـوافق 2)	غير م 2)	اید 3)	مح 3)	فق 2)	موا (1	بش <i>د</i> ة 4)	موافق (5	
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تکرار
0.696	5	4.3 9	-	-	2	4	6.3	13	42. 4	87	49. 3	101

					(1	دول (1	÷								
	يساعد الأقارب والأصدقاء على جذب المشاريع للمكتب.														
			موافق	غيره	وافق	حايد غيرمواف			موافق مح			موافق			
			ة (1)	بشد	(2	2)	(3	3)	(4	)	(5	5)			
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار			
0.797	4	4.1 8	1	2	2.4	5	11. 2	23	48. 8	10 0	36. 6	75			

ربما تؤكد ذلك قيمة متوسط الموافقة العالية على أن بعض عملاء المكتب ساعدوا في استقطاب عملاء جدد من الأقارب والأصدقاء حيث بلغت (4,45، فيما بلغت قيمة المنوال [5] وهي قيمة عالية كما هو مبين في الجدول رقم (12)، وكلتا القيمتين تدلان على الموافقة بشدة. وهذا يؤكد على امكانية تلازم الجودة مع النظام الاجتماعي القائم على القرابة، بحيث يتجاوز تأثير القرابة في هذه الحالة صاحب المكتب إلى عملاء المكتب مما يجعل من الجودة عاملاً مؤثراً في تنشيط عامل القرابة للحصول على مشاريع مستقبلية للمكتب.

•	بمعاصهم	ہم وا صد		جماد م		ىسىماب	على الله	بسب		بس	للتك تكان	
			غير موافق بشدة (1)		غير موافق (2)		محايد (3)		موافق (4)		موافق ب <i>شد</i> ة (5)	
الانحراف المعياري	الانحراف المعياري المتوال المتوسط		نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار
0.689	5	4.4 5	-	-	2.4	5	3.9	8	40	82	53. 7	110

جدول (12) ساعد بعض عملاء المڪتب علي استقطاب عملاء جدد من أقاريهم وأصدقائهم.

وبشكل عام تؤكد نتائج الدراسة أننا بحاجة إلى دراسة المجتمع السعودي بعمق على المستوى المحلي لكل منطقة وعلى المستوى العام، فسوف يساعد ذلك على فهم طبيعة العلاقات الاجتماعية التي تدفع العمل المهني في مجال العمارة، فنحن نعتقد أن سوق العمل المعمارى يتأثر أكثر من غيره من الأسواق المهنية بحالة المجتمع وخصائصه.

### الأساليب المهنية

بلغت قيمة متوسط الموافقة على أن المكتب يحصل على المشاريع من خلال الدخول في

المناقصات والعطاءات التنافسية [3.80]، في حين بلغت قيمة المنوال [4] كما هو مبين في الجدول رقم (13)، وقيمة المتوسط الموضحة تعطى مدلولاً على الموافقة وإن كانت قريبة نسبياً من الحياد، كما أن قيمة المنوال تدل على الموافقة. كما بلغت قيمة متوسط الموافقة على أن الدخول في المسابقات المعمارية يساعد على جذب المشاريع للمكتب [3.82]، وبلغت قيمة المنوال [4] كما يتضح من الجدول رقم (14)، وهاتين القيمتين تشيران إلى الموافقة وتعطيان مدلولاً على أن المسابقات المعمارية من حيث الفكرة مقبولة في أوساط المعماريين والمهندسين السعوديين في سبيل تطوير قدراتهم المهنية، غير أن علمهم المسبق بعدم وجود نظام إداري مهنى لمثل هذه المسابقات يحد بشكل كبير من الاعتماد عليها كأسلوب للحصول على المشاريع (اللجنة الهندسية، 1993م). أما قيمة متوسط الموافقة على أن اتباع المكتب لنظام وفلسفة وأفكار تصميمية معينة قد ساعد في الحصول على المشاريع فقد بلغت [4.14]، فيما بلغت قيمة المنوال [4] كما هو مبين في الجدول رقم (15)، وهاتين القيمتين تدلان على الموافقة، مما يؤكد على أهمية فكرة الجودة التي بدأت تتبناها المكاتب المعمارية/الهندسية في المملكة، خصوصاً مع زيادة حدة المنافسة وارتفاع وعي الناس بقيمة العمل المعماري، كما أنها تتوافق مع ما طرحه (جاك لويس، 1978م) عندما أشار إلى أن كل مكتب يعمل بطريقة مختلفة وأن هذه الطريقة المتبعة هي التي تحدد مدى نجاح المكتب (Lewis, 1978).

						-					-	
				غیر ہ بشد	غير موافق (2)		محايد (3)		موافق (4)		موافق بشدة (5)	
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار
0.996	4	3.8 0	1.5	3	10. 7	22	20	41	41. 5	85	26. 3	54
50												

جدول (13) المكتب يحصل على المشاريع من خلال الدخول في المناقصات والعطاءات التنافسية.

مشاري عبدالله النعيم و علي محمد السواط

أساليب الحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية ...

		لمكتب	شاريع لا	ذب الم	، على ج	: يساعد	المعمارية	مابقات	سلاني ر	الدخوز		
			موافق مراب	غيره	وافق	غیر ہ د	ايد	مح ک	افق //	موا ۱	بشدة م	موافق
(1) بشدة (1) (2) (3) (4)											(:	)
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار
0.896	4	3.8 2	1.5	3	7.3	15	19. 5	40	50. 7	10 4	21	43

جدول (14)

### جدول (15)

إتباع المكتب لنظام وفلسفة وأفكار تصميمية معينة ساعد في الحصول على المشاريع.

			موافق ة (1)	غیر م بشد	وافق 2)	غير م (2	اید 3)	مح 3)	فق 2)	موا (1	ب <i>شد</i> ة })	موافق (5
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار
0.854	4	4.1 4	1	2	3.4	7	14. 1	29	43. 4	89	38	78

تؤكد ذلك أيضاً قيمة متوسط الموافقة على أن وجود نظام إداري متميز شجع على ثقة الناس بالمكتب وقاد إلى الحصول على المشاريع وهي قيمة عالية بلغت [4.49]، والقيمة العالية للمنوال التي بلغت [5] كما هو موضح في الجدول رقم (16)، وهاتين القيمتين تعطيان مدلولاً صريحاً على الموافقة بشدة. بينما حقق متوسط الموافقة على أن وجود معماريين ومهندسين متميزين في المكتب شجع الكثيرين على التعامل مع المكتب قيمة عالية بلغت [4.59]، وقيمة منوال عالية أيضاً بلغت [5] كما هو مبين في الجدول رقم (17)، وهاتين القيمتين العاليتين تعطيان مدلولاً واضحاً على الموافقة بشدة، مما يعكس تنامى الوعى بأهمية وجود معماريين ومهندسين متميزين يعملون في المكاتب

المعمارية/الهندسية في المملكة وتأثير ذلك بشكل مباشر في حصول المكتب على المشاريع.

على المشاريع.	مصبول ا	فتب والد	، بالمك	بة الثاس	على تق	ب شجع	ء المكت	ىتميز ي	إداري ه	د نظام	وجو
		موافق	غيره	وافق	غيره	ايد	م <del>د</del>	فق	موا	ب <i>شد</i> ة	موافق
		ة (1)	بشد	(2	2)	(2	3)	(4	4)	(	5)
الانحراف المعياري المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تکرار
0.591 5	4.4 9	-	-	-	-	4.9	10	41. 5	85	53. 7	110

# جود نظام إداري متميز في المكتب شجع على ثقة الناس بالمكتب والحصول على المشاري

جدول (16)

### جدول (17)

# وجود معماريين ومهندسين متميزين في المكتب شجع الكثيرين على التعامل مع المكتب.

			موافق ة (1)	غیر ہ بشد	وافق 2)	غير م (2	اید 3)	مح 3)	فق 2)	موا (1	بش <i>د</i> ة })	موافق (5
الانحراف المعياري	المنوال	المتوسط	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار	نسبة (٪)	تكرار
0.567	5	4.5 9	-	-	-	-	3.9	8	33. 2	68	62. 9	129

كما بلغت قيمة متوسط الموافقة على أن جودة المشاريع التي صممها المكتب سابقاً وتم تنفيذها قد ساعدت في الحصول على مشاريع جديدة (4.56]، فيما بلغت قيمة المنوال [5] كما هو موضح في الجدول رقم (18)، وهاتين القيمتين العاليتين تعطيان مدلولاً صريحاً على الموافقة بشدة. في حين بلغت قيمة متوسط الموافقة على أن وجود الخبرة الهندسية في المكتب قد ساعد على كسب مشاريع إضافية [2.5]، وبلغت قيمة المنوال [5] كما هو مبين في الجدول رقم (19)، وهاتين القيمتين العاليتين تعطيان مدلولاً واضحاً

1

على الموافقة بشدة، وهذه النتيجة تؤكد على ما سبق الإشارة إليه من خصائص المجتمع السعودي الذي يعتمد على المعاينة المباشرة لأعمال المعماري السابقة قبل أن يسند إليه العمل المطلوب، بالإضافة إلى الاعتماد على علاقات القرابة سواء كانت صلة مباشرة أو عن طريق عميل سابق تعامل مع نفس المكتب.

•	ساریح.	ا على الد	<u>ب پ استور</u>				سبق ال	يس الملي	، ، <del>بستار</del>	ت جود		
			موافق ة (1)	غیر ہ بشد	وافق 2)	غير م (2	اید 2)	مح 3)	فق 4)	موا (1	بشدة :)	موافق (5
الانحراف المعياري	الانحراف المياري المتوال المتوسط		نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار	نسبة (٪)	تکرار
0.636	5	4.5 6	_	-	0.5	1	6.3	13	29. 8	61	63. 4	130

جدول (18) ساعدت جودة المشاريع التي سبق أن صممها المكتب في الحصول على المشاريع.

	جدول (19)													
وجود الخبرة الهندسية في المكتب ساعد على كسب مشاريع إضافية.														
موافق محايد غير موافق غير موافق												موافق		
			ة (1)	بشد	(2	2)	(3	3)	(4)		(5)			
الانحراف المياري اللنوال المتوسط المتحرار تحرار تحرار نسبة (٪) نسبة (٪) نسبة (٪) نسبة (٪)												تکرار		
0.556	5	4.5	-	-	-	-	2.9	6	42	86	55.	113		

63

تأثير أسلوب الحصول على المشروع على المنتج المعماري:

يحاول هذا الجزء من الدراسة أن يعطى تصوراً عاماً عن الوضع الذي يمكن أن تكون عليه حالة المنتج المعماري في المدن السعودية المختلفة في ظل الأساليب المتبعة بواسطة المكاتب المعمارية/الهندسية للحصول على المشاريع، وقد تكون الحالة المتدنية لكثير من المشاريع المعمارية القائمة في المملكة هي تعبير حقيقي ونتيجة حتمية للوضع المتردي الذي تعيشه مهنة العمارة والهندسة في السوق السعودية في ظل العشوائية وانعدام الرقابة وغياب التنظيمات والضوابط المهنية. إن بعض الأساليب غير المهنية المتبعة للحصول على المشاريع المعمارية في المملكة لا يمكن أن تؤدى إلى بناء دور خبرة وطنية متخصصة في العمارة والهندسة، كما أنها لا تساعد على بروز معماريين ومهندسين مواطنيين متميزين. فخلافاً على أن المشاريع الكبرى عادة ما تقوم بتصميمها الشركات والمكاتب الأجنبية القادمة من الخارج فإن الكثير من المشاريع المنفذة في مدن المملكة لم يتم تصميمها عن طريق معماريين مؤهلين، فالمصممون في السوق المحلية السعودية هم في الغالب معماريون تجار، وهؤلاء التجار لم يحاولوا ابدأ التعامل مع العمارة كفكر بقدر ما تعاملوا معها كوظيفة وشكل سطحي. كما أن هؤلاء التجار لم يسعوا ابداً للتصميم بأنفسهم بقدر ما تعاملوا مع مكاتبهم المعمارية/الهندسية كمؤسسات تجارية تضم عدداً من المعمارين والمهندسين الأجانب الذين يقومون بأداء العمل المهنى المندسى (النعيم، 2001م)، وبالتالي لم يستطع هؤلاء صناعة عمارة متميزة ولم يتمكنوا من إيجاد اجيال من المعماريين والمهندسين السعوديين القادرين على بناء تجربة تراكمية.

تعتبر المسابقات المعمارية إحدى أهم الطرق الفعالة للحصول على مشاريع معمارية رائدة، كما يتم عن طريقها أيضاً اكتشاف معماريين ومهندسين مبدعين جدد، إلا أن آلية المسابقات المعمارية لم تتطور كثيراً في الملكة، حيث لا يزال النظام السائد في القطاعات الحكومية هو نظام المناقصات الذي يعتمد على أقل الأسعار، وفي هذا النظام مخاطر كبيرة منها حصول بعض المكاتب غير المؤهلة على المشاريع وهي غير قادرة فع لاً على تصميمها بالجودة المطلوبة فقط لمجرد أنها قدمت سعراً أقل (النعيم والسواط،

2002م). من جهة أخرى فإن المكاتب المتميزة سوف تتضرر كثيراً لعدم حصولها على المشاريع التي تذهب مما قد يؤدي إلى تدهورها مع مرور الوقت. ولذلك فإن نظام المسابقات المعمارية يعطي فرص متساوية لجميع المكاتب بشكل عادل وفي نفس الوقت يدعم المكاتب المتعيرة دون التقليل من استمرارية المكاتب الكبيرة.

#### الخلاصة:

تعتبر أساليب الحصول على المشاريع في المكاتب المعمارية / الهندسية واحدة من أهم القضايا الـتي تمس تطور مهنة العمارة والهندسة في المملكة. فهي قضية ذات أبعاد اقتصادية – إبداعية متداخلة، فبالإضافة للأهمية الاقتصادية الـتي تجعل من تواصل الحصول على المشاريع في المكتب المعماري / الهندسي عملية ضرورية لضمان استمراره وبقاءه في السوق فإن وجود تلك المشاريع يتيح الفرصة لظهور مبدعين متميزين في مجالات التصميم المعماري والهندسي، غير أن المشكلة الفعلية تكمن في الطريقة التي يتم من خلالها الحصول على المشروع. لوحظ من خلال هذه الدراسة الاستكشافية أنه لا يوجد تصور واضح لدى أصحاب المكاتب المعمارية / الهندسية عن الكيفية التي يتم من المحصول على المشروع. لوحظ من خلال هذه الدراسة الاستكشافية أنه لا يوجد معور واضح لدى أصحاب المكاتب المعمارية / الهندسية عن الكيفية التي يجب اتباعها لمحصول على المشاريع، علاوة على الإعتماد بشكل رئيس على العلاقات الاجتماعية في جلب المشاريع للمكتب. وهذا يحدث بسبب تدني مستوى الوعي العام تجاه قيمة العمل المعماري في ظل الغياب الواضح للنظم المهنية التي تحفظ حقوق المهنيين وتقنن العلاقات البينية فيما بينهم وتنظم علاقاتهم بالعامة.

كما أكدت الدراسة صحة الفرضية المطروحة وهي أن الأساليب التي تنتهجها المكاتب المعمارية/الهندسية للحصول على المشاريع لا تتوقف فقط على الأساليب المهنية والتسويقية التي تعتمد على كفاءة المكتب والدخول في المسابقات المعمارية والاعتماد على وسائل الدعاية والإعلان وإنما تتجاوز ذلك إلى الاعتماد على الروابط الاجتماعية كالعلاقات الشخصية والمعارف والصداقات وتوظيفها في سبيل حصول المكتب على
المشاريع. وهذه النتيجة ليست مستغربة في ظل الأوضاع الاجتماعية والخصوصية الثقافية للمجتمع السعودي، إلا أن الاعتماد على مثل هذه الأساليب التي تصنف على أنها غير مهنية يمكن أن يشجع على حصول المكاتب غير المؤهلة على المشاريع، وهذا بدوره سيقود إلى إضعاف جودة المنتج المعماري.

وبشكل عام تشير نتائج هذه الدراسة إلى الحاجة الماسة لبحث ودراسة المجتمع السعودي بشكل متعمق على المستوى المحلي لكل مدينة ومنطقة وعلى المستوى الوطني بشكل عام، ومثل هذه الدراسات سوف تساعد على فهم أنماط وطبيعة العلاقات الاجتماعية التي تدفع وتحرك العمل المهني في مجال العمارة والهندسة، لأن سوق العمل المعماري والهندسي في المملكة لديها حساسية عالية تجاه المجتمع وخصائصه المختلفة، وهي تتأثر أكثر من غيرها من الأسواق المهنية بحالة المجتمع وعاداته وتقاليده.

إن إحدى التوصيات المهمة التي تنادي بها هذه الدراسة تتمحور حول تفعيل نظام المسابقات المعمارية في الملكة، بحيث يصبح أحد الخيارات الأساسية للحصول على المشاريع وخصوصاً في المشاريع الكبرى والهامة، وإضافة لما سبق ذكره عن إيجابيات نظام المسابقات المعمارية فإنه في نفس الوقت يخلق الأجواء الملائمة للحصول على عمارة متميزة من خلال انتخاب أفضل المشاريع، ودراسة كافة البدائل التصميمية المكنة والتي سيقدمها المسابقون. على أنه لابد من لفت الإنتباء إلى الخلل الكبير الذي يتركه الفراغ المتظيمي لمهنة العمارة والهندسة في الملكة، وهو الأمر الذي يجعل من الأعمال المهنية المعمارية أعمالاً غير مجدية، ولذلك فإن الدعوة موجهة للتعجيل بإصلاح هذا الخلل عن طريق تفعيل النظم المهنية وتطويرها ومتابعة تطبيقها على أرض الواقع كبداية حقيقة لتصحيح أوضاع السوق المهنية المعارية/الهندسية في الملكة.

كما تهيب الدراسة بالجمعيات والهيئات المهنية مثل الهيئة السعودية للمهندسين وجمعية علوم العمران في نشر الوعي وتطوير ثقافة المجتمع ونظرته للعمل المعماري. ونتيجة لغياب الوعى فإن النظرة المهنية لم تتطور بما فيه الكفاية سواءً لدى أفراد المجتمع أو لدى

بعض المكاتب المعمارية/الهندسية أو حتى لدى الجهات الحكومية ذات العلاقة المباشرة بمهنة العمارة ومنها الأمانات والبلديات، وهذه الأمور جميعها ساهمت في تحويل العمل المعماري من عمل مهني خلاق إلى عمل تجاري تسويقي يعتمد على نفس الأساليب المتبعة في تسويق المنتجات التصنيعية والإستهلاكية.

ربما تكون إحدى الإشكاليات الرئيسية التي لم تتناولها هذه الدراسة مرتبطة بأسعار العمل المهني الهندسي، لأن الأتعاب المهنية التي يتحصل عليها المكتب المعماري/الهندسي ذات ارتباط وثيق بأساليب الحصول على المشاريع، وهذا الجانب الهام يتطلب إجراء دراسات متعمقة من قبل الباحثين والمتخصصين. كما أن إجراء دراسات تربط العمل المهني الهندسي والمعماري بالمناخ الاقتصادي العام، خصوصا تأثير الحالة الاقتصادية على الأساليب المتبعة للحصول على المشاريع في المحانب الهندسية والمعمارية سيكون مهما لإيجاد روابط أكثر عمقا بين الظاهرة الاقتصادية وبين الظاهرة الثقافية المهنية مما قد يكون له انعكاساته الواضحة على تطور العمل المهني الهندسي والمعماري بشكل عام وجعله ضمن السوق الاقتصادية العامة.



# المراجع:

- السديري، سلمان تركي ناصر، 1996، "تسويق الخدمات الإستشارية المعمارية والهندسية في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية"، مجلة جامعة الملك سعود، العمارة والتخطيط، المجلد الثامن، ص ص 3- 22.
- السراء، عبدالعزيز حسن ناصر، 1992، "التصنيف والتوصيف المهني"، ندوة أساليب تحسين الأداء في منشآت القطاعين العام والخاص بالمملكة، ص ص 839- 853، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك سعود، فرع القصيم.
- 3. الشيحة، عدنان والنعيم، مشاري عبدالله، 2003، "التنظيم البيروقراطي وتأثيره على ممارسة مهنة العمارة والهندسة في الدول النامية: بعض دول مجلس التعاون الخليجي كمثال"، المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل (العلوم الانسانية والإدارية)، المجلد الرابع، العدد الأول (1424هـ).
- اللجنة الاستشارية الهندسية، 1993، "الدليل الإرشادي لمسابقات التصميم المعماري بالمملكة العربية السعودية"، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- 5. النعيم ، مشاري عبد الله ، 2000 " اندماج المكاتب في دول مجلس التعاون : الإمكانيات والإشكاليات " ، ورقة قدمت لندوة آفاق التعارف والتعاون بين المكاتب الاستشارية والهندسية الخليجية ، جمعية مهندسي الإمارات العربية المتحدة دبي 14 15 نوفمبر.
- النعيم، مشاري عبدالله، 2001، من المربع إلى العذيبات: رؤى وافكار في العمارة السعودية
   المعاصرة، كتاب الرياض، العدد 94، الرياض، مؤسسة اليمامة الصحفية.
- 7. النعيم، مشاري عبدالله، 2001، "دور الثقافة في بناء الشخصية المهنية: دراسة لبيئة العمل في مهنة العمارة والهندسة في الملكة العربية السعودية"، السجل العلمي لندوة المهندس الخليجي وتطلعات المستقبل، المحور الأول، ص ص 12- 25، الملتقى الهندسي الخليجي الخامس، مسقط، سلطنة عمان.
- 8. النعيم، مشاري عبدالله، 2002، "أهمية المشاريع الحكومية لتطوير وتوطين مهنة العمارة في الملكة العربية السعودية"، الملتقى المندسي الخليجي السادس، الدوحة، قطر (12- 14 محرم 1423 هـ / 26- 28 مارس 2002م)، ص ص 261- 279.
- 9. النعيم، مشاري عبدالله والسواط، علي محمد، 2002، " البلديات كمؤسسات للتطوير المهني:
   دراسة مقارنة لتجربة أمانة مدينة الرياض وأمانة مدينة الدمام الملكة العربية السعودية "،
   الملتقى الهندسي الخليجي السادس، الدوحة، قطر (12- 14 محرم 1423 هـ / 26- 28 مارس 2002م)، ص ص 460- 473.

- 10. النعيم، مشاري عبدالله والمنصوري، محمد، 2002، "تضخم أعداد المكاتب الهندسية في دول الخليج العربية: دراسة لإمكانية إندماج المكاتب الهندسية"، الملتقى الهندسي الخليجي السادس، الدوحة، قطر (12- 14 محرم 1423 هـ / 26- 28 مارس 2002م)، ص ص 241- 259.
- 11. النعيم، مشاري عبدالله والسواط، علي محمد، 2004، "تأثير العولمة على اندماج المكاتب المعمارية والهندسية: دراسة للحالة السعودية"، التعاون الصناعي في الخليج العربي (الدوحة قطر)، العدد 97، السنة الخامسة والعشرون (أكتوبر)، ص ص 74- 102.
- 12. النعيم، مشاري عبدالله والسواط، علي محمد، 2005، "التحديات المهنية التي تواجه توظيف المعماري والمهندس السعودي في القطاع الخاص: دراسة إثنوغرافية- إجتماعية لخصائص السوق المهنية"، مجلة كلية الهندسة، جامعة أسيوط، المجلد33، العدد1، ص.ص. 315- 330.
- 13. شتا، السيد علي، 1985، دراسات في المجتمع السعودي، الرياض، دار عالم الكتب للنشر والتوزيع، ص 364.
- 14. Cuff, D., 1991, "Architecture: The Story of Practice", Cambridge, MIT Press.
- 15. Rutland, P., J., 1991 "Marketing of Professional Services", Journal of King Saud University, Architecture and Planning, Volume 3, pp 37-46.
- 16. Scutt, Der, 1975 "The Oil-Rich MidEst: The New Frontier for Professional Services?, Architectural Record, No. 6, (June), pp. 101-108.
- 17. Chappell, D. & Willis, A., 2000, "The Architect in Practice", 8<sup>th</sup> Edition, Blackwell Sciences, USA.
- 18. Lewis, J. R., 1978, "Architect's and Engineer's Office Practice Guide", Prentic-Hall, Inc. Englewood Cliffs, USA.

# Methods of Obtaining the Projects in the Saudi Architectural/ Engineering Offices: Case of Some Regions an Saudi Arabia

Mashary Abdullah Al-Naim & Ali Mohammed Al-Swat\*

College of Architecture and Planning, King Faisal University, Dammam \* Projects Coordination Dept., Dammam Municipality Saudi Arabia

#### Abstract:

Looking at the Saudi architectural/engineering offices, there are various ways to obtain the projects such as competitions, personal relations, advertising, etc. A major way for obtaining the projects is through personal and social relations. Therefore, when studying the features of the Saudi professional market, and understanding the ways that engineering offices follows, it will be able to determine the cultural dimensions that makes the architectural profession, in strong relation with our social life, more than profession that enquires procedures and systems to be followed. As well as special tasks to be done by those offices in such countries around the world, the architectural competitions are performed and the offices with the perfect design will be chosen. In addition to the lacking of professional rules and regulations that organize competition systems in the kingdom, such offices obtain projects based on the cheaper fee. Subsequently, a question will be raised, how do we asses the quality of the architectural products in the kingdom?

To answer this question, this study aims at identifying the ways following by Saudi architecturallengineering offices to obtain projects and market their services. Moreover, the effects of the followed ways on the quality of the architectural projects will be mentioned.

To achieve the objectives of this study, a number of questionnaires was distributed among architectural offices in the kingdom. Generally, this study ensures that the traditional ways, following by architecturallengineering offices to obtain projects, are a major reason for the poor architectural quality in the Kingdom.

**Keywords:** Architectural/Engineering Office, Obtaining Projects, Architectural Competitions, Architectural Marketing, Design Fee, Architectural Projects, Professional Practice, Saudi Professional Market.

# دراسة تركيبية وهستولوجية للواجمة بين العظم والأنسجة الرخوة عند مدغم وتر العضلة الرباعية الرؤوس والرباط الرضفي

محمد أكرم مطبقاني و إيمان عبدالمجيد

قسم علم التشريح - كلية الطب – جامعة الملك فيصل الدمام – المملكة العربية السعودية

الملخص :

ما زال تشريح أربطة الركبة يشكل مجالا خصبا للأبحاث بسبب الحاجة الماسة لعمليات الإصلاح المفصلية في هذه المنطقة. وفي الوقت الراهن يعتبر الرباط الرضفي فرصة ذهبية في جراحة إصلاح الرباط الصليبي الأمامي. وفي هذا البحث تمت دراسة الرباط الصليبي الأمامي والوتر الرضفي هستولوجياً وأشعياً لتوضيح إمكانية استخدامه في عمليات إصلاح الركبة. وتمت دراسة هذين التركيبين عند نهايتهما (مدغمهما) كخلفية علمية قد تكون ذات فائدة عظيمة لدراسة التحولات النسيجية التي تحدث عند نهايتها ولعرفة وظيفتها بناء على العلاقات التركيبية لهما في هذه المنطقة، كما تم فحص الواجهة بين العظم والأنسجة وكذلك سمك الغضروف الليفي المتكلس في هذه المنطقة.

وتم اخذ العينات من رضفات 50 أرنبا و 40 جثة آدمية، كما تم أيضا قياس أطوال أربطة الركبة في 50 فردا باستخدام الرنين المغنطيسي. وتم الربط بين تشريح الواجهة بين العزم والوتر الرضفي من جانب والخصائص الميكانيكية واستجابة العظام للإجهاد من جانب آخر. كما تم وصف المناطق التحورية التي تحدث في تركيب الوتر والرباط الرضفي عند اتصالهما بالعظم، وتم رصد الفروق الكمية والتوزيعية للغظروف الليفي غير المتكلس عند بداية ونهاية الوتر الرضفي.

واستنتجت هذه الدراسة أن زرع الثلث الأوسط من الوتر الرضفي لرقعة ذاتية للرباط الصليبي الأمامي قد يؤدي إلى إنخفاض نسبة المضاعفات وزيادة ثبات الركبة في هذه الحالات.



**Figure 18:** Midsagittal magnetic resonance imaging proton density of the left living human knee region showing the length of patellar ligament (PL) and anterior cruciate ligament (ACL).







**Figure 16:**Electron photomicrograph of tibial attachment of a rabbit's anterior cruciate ligament. It shows the early formation of calcified fibro-cartilage (zone3). Note that the chondrocyte is located inside the lacuna (La). The capsular (CM) and inter-capsular matrix (IM) are evident. Scattered dense deposits (M) are occasionally seen.



**Figure 17:** Electron photomicrograph of (zone 4) of quadriceps tendon insertion into a decalcified section of a rabbit's patella. It shows osteocytes with hetero-chromatic nucleus (N) and a prominent nucleolus (nu). Cytoplasmic processes (cp) are clearly evident. Lysosomes are observed in the lower left side. The osteocyte is surrounded by bone tissue (bt), which in turn is surrounded by the collagenous tissue (Co). Magnification (X14500).

197



**Figure 15:**Electron photomicrograph of adult rabbit's quadriceps tendon insertion. <u>A:</u> Shows the junction of unmineralized (uf) and mineralized calcified fibro-cartilage (cf) and the tidemark (T) of quadriceps tendon. In the first mineralized fibro-cartilage region, mineral (arrows) lies between parallel collagen fibrils. In the deeper region, mineral (M) lies both in and between fibrils. Magnification (X16500). <u>B:</u> Early mineralized fibro-cartilage of a section zone of quadriceps tendon (zone 3) demonstrating a part of chondrocyte, nucleus (N) with hetero-chromatin in the periphery, cytoplasmic processes (cp), rough endoplasmic reticulum (rER). Masses of electron dense deposits are seen within the matrix and collagen fibrils (Co). The lacuna of chondrocyte is bounded by fine collagen fibrils (F) in the capsular matrix. Short branching processes extend from the cell where vesicles open onto the surface. (NP) is the nuclear pore. Magnification (X32000).

<u>C:</u> Intermediate stage of mineralized fibro-cartilage of a section of quadriceps tendon (zone 3). Electron dense collagen fibrils (Co) are evident in the capsular matrix of the chondrocyte. The inter-capsular matrix (IM) is devoid of electron small dense material. An electron opaque line (Ol) delineate the periphery of capsular matrix. Note the nucleus of chondrocyte (N), mitochondria (m) and the vesicles (v). Magnification (20000).<u>D:</u> Late mineralized fibro-cartilage of a section of quadriceps tendon (zone 3). In comparison to the previous view, this photomicrograph shows prominent electron dense deposits (M) surrounding the lacuna (La). Cell process (cp), filaments (F) and nucleus of chondrocyte are evident. Magnification (X16500).



**Figure 14:**Electron photomicrograph of a rabbit's patellar ligament showing the zone between mineralized calcified fibro-cartilage (cf) (dark) and unmineralized fibro-cartilage (uf) (light). (Co) is collagen fibres. Magnification (X2600).





**Figure 13:**Electron photomicrograph of zone 3 of a rabbit's quadriceps tendon (the mineralized fibro-cartilage). <u>A:</u> shows the typical appearance of type I collagen. Its characteristic feature is a pattern of cross banding of fibrils with a periodicity of 64 nm. In the inset, the A complex, B1, B2, C1, C2, D, E1 and E2 intra-period bands stand out clearly. E1, E2, A, B1, and B2 bands comprise the dark portion of the 64 nm period and C1 and C2 and D bands comprise the light portion. Mineral (arrow) of mineralized fibro-cartilage is seen between or on the surface of collagen fibrils. Magnification (X32000). <u>B:</u> Photomicrograph of a capsular matrix of quadriceps tendon showing collagen fibres (Co), and a network of elastic fibres (E) with granular mineral clouds (M) in zone 3 (mineralized fibro-cartilage) in the interstices. Magnification (X25000).



**Figure 12:**Electron photomicrograph of a cross section of ACL of the rabbit. <u>A</u>: Shows elastic fibres (E) at two locations. Collage fibrils (Co) comprise the remainder of the tendon. Magnification (X10700).<u>B</u>: Photomicrograph of un-mineralized fibro-cartilage of ACL showing chondrocytes in lacuna (La) and nucleus (N). Lysosomes are seen in the cytoplasm (arrow). Collagen fibrils (Co) are seen running in various directions. Magnification (X4000).<u>C</u>: A section of quadriceps tendon showing a chondroblast in the process of matrix synthesis. The cell is rounded with numerous cytoplasmic processes (cp). The nucleus (N) is generally rounded with few indentations and containing condensed chromatin.The cell is embedded in bundles of collagen fibres (Co) that run longitudinally. Magnification (X8000).





**Figure 10:** Light photomicrograph of tibial attachment of (ACL) of adult rabbit. **A:** The collagen bundles (Co) of the ligament interdigitate with the uncalcified fibro-cartilage (uf). The tidemark (T) between the uncalcified fibro-cartilage and calcified fibro-cartilage is smooth and regular. The boundary between the calcified fibro-cartilage (cf) and bone (b) is highly irregular. Blood vessels in volkman's canals (v) are apparent. Masson trichrome (X100).**B:**The four zones characteristics of such an insertion site are present. The collagen fibres (Co) of the ACL are continuous with those of the uncalcified fibro-cartilage (uf). The calcified fibro-cartilage (cf) is identified by a darker matrix and contained chondrocytes (arrow). The osteons (o), (the Haversian systems) of the tibia are apparent. (Co) of ACL approach but never penetrate the tibia (b). Toluidine blue (X100).



**Figure 11:** Transmissiom electron photomicrograph of zone 1 (quadriceps tendon) of adult's rabbit. <u>A:</u> Shows fibroblast in between parallel longitudinal bundles of collagen fibrils (Co). Observe the fine striations of collagen fibrils. (N): nucleus of fibroblast, (m) mitochondria in the upper left side of nucleus and (cp) cell processes in contact with extra-cellular matrix. Magnification (X18500). <u>B:</u> Note the cross banding of individual fibrils. Magnification (X32000).



**Figure 9:** Light photomicrograph of the upper attachment of adult rabbit's ligamentum patella into the patella (b). The collagen fibres (Co) run a parallel course. The broken lines indicate the extent of the uncalcified (uf) and calcified (cf) fibro-cartilage. The calcified fibro-cartilage is continuous with the subchondral bone (b). H&E (X100).



**Figure 8:** Light photomicrograph of quadriceps tendon insertion into the patella (b) of a rabbit. (cf) is the zone of calcified fibro-cartilage and (uf) is the zone of uncalcified fibro-cartilage and (T) is the tidemark. (Co) is the collagen fibres of (ACL). (mf) muscle fibres of quadriceps. The tidemark is regular and smooth. The mineralization is quite abundant in the calcified fibro-cartilage. Masson trichrome (X100).



**Figure 7:** Light photomicrographs of a section of the upper end of human patellar ligament. <u>A</u>: Demonstrates the collagen fibres (Co) of patellar ligament, the uncalcified fibro-cartilage (uf), tidemark (T), the calcified fibro-cartilage (cf) and patellar bone (b). H&E (X100).<u>B</u>: The four zones are seen: The collagen fibres (Co) of the patellar ligament (Zone 1), the uncalcified fibro-cartilage (uf) with its chondrocytes (ch) (Zone 2), the calcified fibro-cartilage (cf) (Zone 3). An irregular tidemark is seen between the  $2^{nd}$  and  $3^{rd}$  zone as a result of interdigitation between calcified and uncalcified fibro-cartilage. The patellar bone (b) containing osteocytes (o) (Zone 4). H&E (X400). <u>C</u>: Demonstrates the site of attachment of patellar ligament into the patellar bone (b). Note the extensive interdigitation between uncalcified (uf) and calcified fibro-cartilage (cf) and between calcified fibro-cartilage (cf) and bone (b). Masson trichrome (X32). <u>D</u>: Shows the extensive interdigitations (Id) between the blue calcified fibro-cartilage and the red bone (b) at the bone-soft tissue interface (Co): Collagen fibres.(ch): chondrocytes inside lacunae. Masson trichrome (X100).





**Figure 6:** Light photomicrographs of a section of common quadriceps tendon insertion into the human cadaver's patellar bone (b). <u>A</u>: Shows the four zones: (1) collagen fibres (Co) of quadriceps tendon , (2) zone of uncalcified fibro-cartilage (uf) (3) zone of calcified fibro-cartilage (cf) which stains darker than the previous zone, and (4) the bone (b). H&E (X40). <u>B</u>: Magnification of the previous section showing the patellar bone (b) stained reddish and containing almond-shaped osteocytes. The calcified fibro-cartilage (cf) and uncalcified fibro-cartilage (uf) meet at the tidemark (T) where the chondrocytes (ch) are more numerous in the uncalcified fibro-cartilage than the calcified fibro-cartilage. H&E (X400).<u>C</u>: Shows rows of chondrocytes (ch) more apparent in the uncalcified fibro-cartilage (uf). Muscle fibres of quadriceps (mf) changes to collagen fibres (Co) as they approach the tidemark (T).Osteocytes (o). Masson trichrome(X400). <u>D</u>: Shows variation in the staining property of the calcified fibro-cartilage (cf) (light orange) from that of the uncalcified fibro-cartilage (uf). (Co): Collagen fibres of quadriceps tendon. (T): Tidemark. VVG (X32).





**Figure 5:** Photographs demonstrating the major blood supply to the human cadaveric anterior cruciate ligament (ACL) arising from the ligamentous branches of the middle genicular artery (MGa) and from terminal branches of the medial inferior genicular artery (MIGa). (Pa) is popliteal artery. <u>A</u>: Unstained vessels. <u>B</u>: Stained vessels. <u>C</u>: Diagram showing the blood supply.



**Figure 3:** Photographs of human cadaver's knee. <u>A:</u> Shows the femur (F), the anterior cruciate ligament (ACL), patellar ligament (PL) and patella (Pa). <u>B:</u> Shows the quadriceps (Q) with its myotendenious junction (MJT) which appears oblique and represented by red pins and the patella (Pa). (Qt) is the quadriceps tendon. The black pins represent the upper end of patella. <u>C:</u> Midsagittal section of the knee region, the quadriceps tendon (Qt) and the patellar ligament (PL). The red pin points to the supra-patellar bursa (SB), the (if) is the infra-patellar pad of fat and (Pa) is the patellar bone.



**Figure 4:** Diagram of the ACL in extension and flexion. In extension, the posterolateral bulk is taut, while in flexion, the anteromedial band is taut and the posterolateral bulk is relatively relaxed. AA': anteromedial band and BB': posterolateral bulk.



**Figure 1**: The attachment zones studied are the insertion of quadriceps tendon (QT), the origin and insertion of patellar ligament (OPL), (IPL) respectivley. The subdivision of each site into regions a, b, c and the major differences in the quantities and distribution of uncalcified fibro-cartilage (uf) are illustrated diagrammatically in the drawings to the left of the figure. F: Femur, T: Tibia, PL: Patellar ligament. The attachment zones were divided into three equal regions: a)Deepest b)Intermediate c) Superficial



**Figure 2:** <u>A</u>: Frontal view of the knee region with morphometric parameters shown. <u>B</u>: Lateral view of the knee region with morphometric parameters shown. QW: Width of quadriceps tendon, PTW: Patellar ligament width, CTL: length of common quadriceps tendon, CTT: Thickness of common quadriceps tendon, PTL: Patellar ligament length and PTT: Patellar ligament thickness.



- 26. Jones KG (1963). Reconstruction of the ACL. J Bone Joint Surg (Am) 1963: 45A: 925-32.
- 27. Jones KG (1970). Reconstruction of the ACL using the central one-third of the patellar ligaments. A follow-up reports J Bone Joint Surg. (Am); 52A:1362-8.
- 28. 28. Lacroix, P (1951). The organization of bones. Philapelphia, Blakiston.
- 29. Loitz BJ, Frank C (1993). Biology and biomechanics of ligament and ligament healing. Exercise Sport Sci. Rev 21, 33-64.
- 30. McVay, C.B. (1984), Surgical Aanatomy, 6<sup>th</sup> edition, volume II. WB, Saunders company, 1244.
- 31. Noyes FR, Butler DJ, Grood ES (1984). Biomechanical analysis of human ligament grafts use in knee-ligament repair and reconstruction. J Bone Joint Surg (Am); 66A; 334-52.
- 32. Noyes FR, Butler DL, Paulos LF and Grood ES (1983). Intra-articular cruciate reconstruction. I: Perspective on graft strength, vascularization and immediate motion after replacement. Clin Orthop 172: 71.
- 33. Paulos LE, Butler DL, Noyes FR and Grood ES (1983). Intra-articular cruciate reconstruction II. Replacement with vascularized patellar tendon. Clin Orthop 172: 78.
- 34. Pedley, RB and Meachim G. (1979). Topographical variation in patellar subarticular calcified tissue density. J Anat 128, 737-745.
- Rodeo SA, Arnoczky, Torzilli PA, Hidaka C, Warren RF (1993). Tendon\_healing in a bone tunnel: a biomechanical and histologial study in the dog. J Bone Joint Surg 75 A, 1795-1803.
- 36. Rovere GD, Adair DM (1983). Anterior cruciate-deficient knees; A review of the literature. Am J Sports Med;11,412-9.
- 37. Staeulbi, H.U; Bollmann C; Kreutz, R; Becker, W, and Rauschning, W. (1999) Quantification of intact quadriceps tendon, quadriceps tendon insertion and suprapatellar fat pad: MR Arthrography, Anatomy And cryosections in the sagittal plane AJR, 173: 691 – 698.
- Woo S., Maynard J, Butler D, Lyon R, Torzilli P, Akeson W, Cooper R and Oakes B. (1988). Ligament, tendon and joint capsule insertions to bone. In injury and repair of musculoskeletal soft tissue (ed. SL. Y. Woo and J.A. Buckwalter) Park Ridge, Illinosis: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 133-166.

- 14. Eijden, TMG, Van JK, Weijs WA, Kouwenhoven E, and Verburg J. (1987). Forces acting on the patella during maximal voluntary contraction of the quadriceps femoris muscle at different knee flexion/extension angles. Acta anatomica 129, 310-314.
- 15. Ellis ML, Seedhom, BB, Wright V and Dowson D (1980). An evaluation ratio between the tensions along the quadriceps tendon and patellar ligament. Engineering in Medicine 9, 189-194.
- 16. Evans EJ, Benjamin M and Pemberton DJ. (1990). Fibrocartilage in the attachment zones of quadriceps tendon and patellar ligament of man. J Anat 171, 155-162.
- 17. Evans, EJ, Benjamin M and Pemberton DJ. (1991). Variations in the amount of calcified tissue at the attachments of the quadriceps tendon and patellar ligament in man. J Anat, 174, 145-151.
- 18. Franke K (1985). Secondary reconstruction of anterior cruciate ligament in competitive athletes. Clin Orthop, 198: 81-6.
- Frank C, Woo SLY, Amiel D, Harwood F, Gomez M, Akeson W. (1983). Medial collateral ligament healing. A multi-disciplinary assessment in rabbits. Am J Sports Med 11.379-389.
- 20. Gao T, Messner K (1996). Quantitative comparison of soft tissue-bone interface at chondral ligament insertions in the rabbit knee joint. J Anat, 188: 367-373.
- 21. Golleham DL, Warren RF, Wichiwicz TL (1985). Acute repair of anterior cruciate ligament past and present. Orthop Clin North Am, 16:111-117.
- 22. Harris, NL, Smith DAB, Lamoreaux L and Purnell M.(1997). Central quadriceps tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports med, 25 (1):23-28.
- 23. Huberti, HH, Hayes WC, stone JL and Shybut G. (1984). Force ratios in the quadriceps tendon and ligamentum patellae. Journal of orthopaedic research 2, 49-54.
- Hull, M.L. (1997). Analysis of skiing accidents involving combined injuries to the medial collateral and anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports med, 25 (1) 23-28.
- Ian KY, Lo, Yang Ou, John-Paul Rattner, David A, Hart, Linda L, Marchuk, Cyril B. Frank and Jerome B. Rattner (2002). The cellular networks of normal ovine medial collateral and anterior cruciate ligaments are not accurately recapitulated in scar tissue. J Anat 200, 283-296.

# References

- 1. Allegra F, Fava P, Priano F (1993). Knee sprains in alpine skiing. A 10-year statistical study, in Johnson RJ. Mote CDJ, Zeicer J (eds). Skiing trauma and safety; STP 1182. Philadelphia, American Society for testing and materials, 57-61.
- 2. Amiel D, Billings E, Akeson WH (1990). Ligament structure, chemistry and physiology. In Knee ligaments; structure, function, injury and repair (eds. Daniel DD, Akeson WH, O'Conner JJ. New York Raven Press, 77-91.
- 3. Amiel D, Frank C, Harwood F, Frone KJ, Akeson W (1984). Tendons and ligaments; A morphological and biochemical comparison. J Orthop Res. 1, 257-265.
- 4. Benjamin M, Evans, EJ and Copp L. (1986). The histology of tendon attachments to bone in man. J Anat 149, 89-100.
- Bray RC, Flanagan JP, Dandy DJ (1988). Reconstruction for chronic anterior cruciate instability: a comparison of two methods after six years. J Bone Joint Surg. (Br); 70-B.105-5.
- Butler DL, Grood ES, Noyes FR and Sodd AN (1985). On the interpretation of our anterior cruciate ligament data. Clinical orthopaedics and related research 196, 26-36.
- Butler DL, Noyes FR, Groods ES, Miller EH, Malek M (1979). Mechanical properties of transplants for the anterior cruciate ligament. Trans Orthop Res Soc. 4:81.
- 8. Clancy WGJ (1985). Intraarticular reconstruction of anterior cruciate ligament. Orthop Clin North Am; 16, 181-9.
- 9. Clark J and Stechschutte J (1998). The interface between bone and tendon at an insertion site. A study of quadriceps tendon insertion. J Anat; 605-616.
- 10. Clancy WG, Nelson DA, Reider B and Narechania RG(1982). Reconstruction using one-third of the patellar ligament by extra articular tendon transfers. J Bone Joint Surg. 64A: 352.
- 11. Crowninshield RD, Pope MH (1976). The strength and failure characteristics of rat medial collateral ligaments. Journal of trauma 16, 99-105.
- 12. Dandy DJ (1987). Arthroscopic management of the knee, 2<sup>nd</sup> ed. Churchill Livingstone, Edinburgh.
- 13. Eijden, TMG, Van JK, Verburg J and Weijs WA. (1986). A mathematical model of patello-femoral joint. Journal of biomecahanics 19, 219-229.

underline the effectiveness of inter-digitations between 2 different types of tissue to resist mechanical forces (Crowninshield & Pope 1976).

The uncalcified fibro-cartilage ensures that the tendon fibres do not blend, splay out or become compressed at a hard tissue interface and offer protection from wear and tear (Benjamin et al. 1986). In this study, it was seen that tendon fibres inter-digitated among bone lamellar systems but did not merge with the collagen system of individual lamellae like what observed by Clark et al. (1998).

Structural alternations at insertions were reported during normal development. Increasing age weakens the tissue-bone unit. The frequency of ACL injury in athletes has led to the increasing use of biologic grafts. Selection of a biologic substitute requires detailed knowledge of its anatomical and histological structure (Lacroix 1951).

The central quadriceps tendon is thicker and wider than patellar ligament thereby providing a plentiful source of tendon for ACL reconstruction. Harvesting this graft is demanding attention to details. This will help the surgeon to have minimal morbidity (Butler et al. 1985).

Noyes et al. (1983) found that 14 mm of patellar tendon bone has 175% of the strength of ACL. Vascular studies have demonstrated that either the inferior lateral genicular artery or inferior medial genicular artery can be used with patellar tendon to produce a vascularized graft. The patellar tendon autograft has the advantage of possessing a greater tensile strength. The removal of its 1/3 does not sacrifice its use as a stabilizer for the knee (Clancy et al. 1982, Paulos et al. 1983, Noyes et al. 1984 and Bray et al. 1988).

Orthopedic surgeons described the use of central 1/3 of patellar tendon. The graft consisted of a triangular block of bone from superficial portion of the patella, strip of quadriceps taken one inch above superior pole of patella and 1/3 patellar ligament. This graft was left attached distally and passed to the joint through a notch beneath the fat pad. The graft was pulled through a tunnel in the lateral femoral condyle and sutured to periosteum of distal femur (Jones 1963 and Jones 1970). (Fig.19)

It was concluded that this investigation gives some knowledge that will allow the clinician to make the necessary intra-operative and post-operative decisions in ACL reconstruction. It will establish a background for subsequent studies of insertion altered by disease and to gain impressions of function based on structural relation.

insertion of tendon is subject to a greater maximum force than in either the origin or insertion of the patellar ligament (Ellis et al. 1980, Huberti et al. 1984, Eijden et al. 1986 and Eijden et al. 1987). Evans et al. (1991) stated that the total thickness of cortical calcified tissue (thickness of both lamellar bone and calcified fibro-cartilage) was significantly greater at the insertion of quadriceps tendon than at either attachment of patellar ligament. There were also little differences in the amount of calcified tissue between upper and lower attachment of patellar ligament as was observed in this study. In the present investigation it was found that at both the origin of patellar ligament and insertion of quadriceps tendon, there was significantly less total calcified tissue in the deepest part of the attachment than in the most superficial part as was observed by Hull (1997). In the present study it was found that the total amount of bone and calcified cartilage was greatest at the superficial part of the attachment zone, where the collagen fibres had the greatest distance to travel before reaching the bone. It is also because more force is transmitted through parts of an attachment zone (superficial fibres) than others as was found by Evans et al (1991). Thus, the larger force is resisted by a greater density of bone per unit area in the quadriceps insertion as well as by an increase in the total area of attachment zone that follows from the greater thickness of the tendon. It is suggested that the larger amount of fibro-cartilage in the quadriceps tendon may be related to the greater absolute size of the tendon compared with the ligament. The close similarity in the amount of bone and calcified fibro-cartilage at the origin and insertion of the patellar ligament and both ends of ACL found in this study can be explained by the identical force at either end of this ligament and was similar to observation of Evans et al (1991). Regarding the patellar ligament attachments, Pedley & Meachim (1979) found a greater density of bone and total calcified tissue on the lateral compared to the medial side of patella. It may be due to mechanical differences at the two regions. The significance of the fibro-cartilage is possibly that it has a mechanical role diffusing forces over the entire attachment site. This minimizes local concentration of stress. The fibro-cartilaginous zones may prevent fatigue failure by providing a more gradual transition from soft tissue to the hard bone. It is suggested that the shape of the soft tissue-bone interface and the thickness of calcified fibro-cartilage may be capable of withstanding tensile loads.

The fact that no mechanical failure occurred at the irregular tidemark line, but rather through the zone of calcified cartilage or sub-chondral bone may

worphometric analysis in min of knee figament of numan cadavers										
Group	Mean CTL	QW	СТТ	PL	РТТ	PW	ACLL ength	ACL width at femur	ACL width at tibia	ACL thickness
Preserved Specimen (N=40)	59.5 (±6.4)	33 (±4.5)	6.8 (±0.7)	48 (±2.5)	3.8 (±0.4)	28 (±2.9)	35 (±1.0)	20 (±2.0)	11 (±0.2)	3.0 (±0.4)

 Table I

 Morphometric analysis in mm of knee ligament on human cadavers

CTL: Length of common quadriceps tendon.

QW: Width of quadriceps tendon.

CTT: Thickness of common quadriceps tendon.

PL: Length of Patellar ligament

PTT: Thickness of Patellar ligament

PW: Width of Patellar ligament

ACL: Anterior cruciate ligament.

# Table II

Length measurements by magnetic resonance imaging (MRI) in mm on the living

	Range	Mean	SD	
1- ACL	31.3 – 43	37.7	3.20	
2- PL	43 - 60	51.50	5.17	
3-Distance between tibial tuberosity and femoral origin of ACL	64 - 80	70.81	4.66	

ACL: Anterior cruciate ligament.

PL: Length of Patellar ligament

# **Discussion:**

Differences in the quantities of uncalcified fibro-cartilage at the insertion of quadriceps tendon and at the origin and insertion of patellar ligament found in this study were related to change in angle between the long axis of tendon or ligament and long axis of the bone during joint movement similar to what was found by (Benjamin et al 1986, Woo et al. 1988 and Evans et al. 1990). There are striking mechanical differences between quadriceps tendon and patellar ligament as the maximum force developed in tendon exceeds that in ligament by a ratio of about 8:5 because of reaction of patella against femur. Thus, the

#### Cells :

Many chondrocytes are surrounded by calcified matrix . Some cells contain vacuolated cytoplasm, others consist of degenerated nuclear and cytoplasm fragments (Fig. 15B,15C, 15D,16).

# Zone 4 : Bone

Collagen fibrils in bone matrix blend with those of mineralized fibrocartilage in zone 3.No evidence of a layer separating the two. Cellular and matrix characteristics of bone beneath the tendon is similar to normal bone elsewhere (Fig. 17).

## Cells :

Osteoblast has a uniform appearance. The cells do not make continuous contact with each other although this maybe an artifact caused by shrinkage during preparation of the material. The two components of endoplasmic reticulum can be seen clearly. There are groups of laminated membranes and small vesicles representing the Golgi complex, but this is not as well developed as that in fibroblast or chondroblast. The nuclei as well as the cytoplasm reflect the high metabolic activity of the osteoblast. Most of them have prominent nucleoli and heavy concentration of granule applied to the inner surfaces of the nuclear membrane.

<u>Osteocytes</u>. These mature osteoblasts have elongated nuclei and the cytoplasm contains a few organelles. The cells develop many cytoplasmic processes that extend into canaliculi, making contact with similar process from adjacent cells.

From 40 knee cadaveric specimens using morophometric measurements demonstrated in figure 2, the length of common quadriceps tendon (CTL), width of quadriceps tendon (QW), thickness of common quadriceps tendon (CTT) ,patellar ligament length (PL), patellar ligament thickness (PTT) and patellar ligament width (PW) and anterior cruciate ligament (ACL), width and thickness were calculated (Table I).

Measurements were carried out on the living using MRI for comparison with those obtained from the cadavers. Distance measured from tibial tuberosity because the patellar ligament is left intact at its tibial attachment during the autograft operation (Table II).

## Vessels :

A network of capillaries was seen running in a longitudinal direction between collagenous bundles. The capillary wall is composed of lining endothelium resting on a basal lamina and subendothelial connective tissue.

# Zone 2 : Fibrocartilage

#### Fibrils :

Collagen fibrils and elastic fibres extend without substantial change in arrangement from tendon to form the fibro-cartilage's intercellular matrix. The collagen bundles ranges from 150 to 400 micrometers wide (Fig.12B).

# Cells :

The cells from tendon to fibro-cartilage, gradually change structural characteristics to those of the chondroblast. Its shape is oval and most cells arranged themselves in pairs or rows. Lysosomes increase. Membrane bound vesicles near the cell surface encase granular and filamentous precipitates similar to that in the extracellular matrix. Short cells processes seem to form when vesicles open onto the cell surface. The formed chondrocytes lie in lacunae. Adjacent lacunae are separated by thin bars that contains collagen fibrils. Some lacunae appear to be fully occupied by chondrocytes while other show enlarged spaces as a result of shrinkage artifacts of the chondrocytes (Fig.12C).

# Zone 3 : Calcified fibrocartilage

The zone, 100 to 300 microns wide is separated sharply from the previous one by the tidemark transversing the tendon almost perpendicularly to its fibers. The collagen bundles continue into this region. Mineralized crystals are situated between parallel collagen fibrils. Mineral sometimes infiltrate collagen fibrils in a manner that creates periodic dense bands which persist in the fully mineralized matrix. This results from the polymerization of tropocollagen molecules and overlapping of neighboring molecules by approximately one quarter of its length. In contrast to hyaline cartilage, fibro-cartilage contains more densely packed collagen fibrils and less ground substance (Fig. 13A,13B, 14,15A).



There were striking differences between the quantities and distribution of uncalcified fibro-cartilage at the attachment of the quadriceps tendon and origin and insertion of patellar ligament. By far, the largest amount of fibrocartilage was in the quadriceps tendon. Here the tissue was most characteristic of the superficial third of the attachment zone.

Light photomicrograph of rabbit's quadriceps tendon insertion into the patellae, ligamentum patellae attachment into patellae and tibial attachment of anterior cruciate ligament were demonstrated (fig.8,9,10)

As regards the electron microscopic study of quadriceps tendon insertion, ligamentum patellae and anterior cruciate ligament attachment, division of their attachment into four zones provides a convenient model for study. Although each zone possesses clearly defined characteristics, in reality the zones merge one into the other by a gradual change in morphology. Photomicrographs shows the following zones :

## Zone 1:

#### **Tendon or ligaments :**

These consist of more or less parallel collagen fibrils with interspersed cells. Collagen fibrils constitute by far the greatest portion of tendon and ligament. An almost parallel array of fibrils in patellar tendon and ACL produces an ideal site for ultrastructural studies. Collagen fibrils range from 25 to 140 nm in diameter. Longitudinal sections of individual fibrils expose the regular, repeating periodicity character. The period averages about 64 nm in tendon fibrils (Fig.11A). The A complex, B1, B2, C1, C2, D, E1 and E2 intraperiod bands were seen. In uranyl acetate stained fibrils, the dark portion consists of E1, E2, A complex, B1 and B2 intraperiod bands and the light portion consists of C1, C2 and D bands (Fig. 11B).

A second population of fibers exhibits ultrastructural features associated with elastic fibers. They lie scattered sparsely among collagen fibrils (Fig. 12A).

# **Ground substance :**

The extra-cellular space between collagen fibrils of tendons and ligaments presumably contains protein polysaccharides and extra- cellular fluid.

#### Cells :

Longitudinal elongated fibroblasts whose nucleus lies in the widest portion of the cell were present between fibril bundles. Fibrocytes were also seen.



joint as it passes from the femur to the tibia. It is in addition of being intraarticular, it is also extra-synovial. Its mean length is  $3.5 \pm 1$  cm (Fig.4).

The major blood supply to ACL arises from ligamentous branches of middle genicular artery and from some terminal branches of medial and lateral inferior genicular artery (Fig.5). The ACL is covered by a synovial membrane which forms an envelope around the ligament. It is rich in vessels that originate predominantly from ligamentous branches of middle genicular artery and to a lesser extent from medial and lateral inferior genicular arteries. The synovial vessels arborize to form a web–like network of periligamentous vessels that enstheath the entire ACL. This periligamentous vessels give rise to smaller connecting branches which penetrate ACL transversely. The histological study of quadriceps tendon attached to the upper borber of the patella showed that the insertion complex is formed of 4 zones: tendon, fibro-cartilage, calcified fibro-cartilage and bone (Fig.6A).

<u>Zone 1</u>: Is normal tendon composed of parallel bundles of collagen. Fibrocytes are located between the collagen fibers.

<u>Zone 2</u> : It is the uncalcified fibro-cartilage. It is composed of parallel bundles of collagen that are continuous with those in the tendon. Chondrocytes inside lacunae surrounded by thin capsular matrix are located single or in small rows lying between the collagen. Few small blood vessel are observed in both tendon and fibro-cartilage. The junction between the uncalcified and calcified fibro-cartilage is represented by a prominent deeply basophilic line, the tidemark (Fig.6B,6C,6D). On occasions, the line maybe irregular, but it generally provides a smoother contour than that at the osteochondral junction. Chondrocytes seem to be numerous in the uncalcified fibro-cartilage and are sometimes arranged in short rows. Bundles of collagen fibers are recognizable up to osteochondral junction.

# Zone 3 (Calcfied fibro-cartilage) and Zone 4(Bone):

At the origin of the patellar ligament, there was a small amount of fibrocartilage fairly uniformly distributed throughout the deep and intermediate portions of the attachment site (Fig.7A,7B,7C,7D). Collagen fibers that met the tidemark at right angles were most clearly seen here (Fig.6D). Differences in the amount of distribution of calcified fibro-cartilage broadly paralelled those described above. The calcified fibro-cartilage bone interface was most irregular at the origin of patellar ligament with interdigitation between them (Fig.7B,7C). By light microscopy, the patellar ligament usually appears to terminate at the bone at a distinct border called the cement line.

fresh patellae for EM studies. After anesthetizing the rabbits, the specimens were obtained, decalcified in EDTA, fixed with osmium tetra–oxide and embedded in Epon using electron microscopic techniques for fully mineralized tissue. Sections were stained with lead citrate and uranyl acetate and examined with transmission electron microscope (Joel 100 CX).

Magnetic resonance arthrograms (MR) from 50 knees (26 males and 24 females between 20 and 45 years of age) with normal quadriceps, patellar ligament and anterior cruciate ligament were done. Patients with ruptures of quadriceps tendon, anterior knee pain or chondromalacia of the patellae, knees with wrinkled appearance of the patellar ligament on magnetic resonance images, knees with patellar subluxation, malalignment or patellar dislocation were excluded.

The MR imaging was carried on patients in supine position, with the knee extended and the leg externally rotated 10 to 15° (Staeubli *et al.* 1999).

Sagittal imaging sequence were taken to measure the length of anterior cruciate ligament, patellar ligament, and the distance between tibial tuberosity and femoral origin of anterior cruciate ligament (ACL).

#### **Results** :

Anatomical dissection of quadriceps tendon, patellar ligament and anterior cruciate ligaments of dissecting room cadavers were done (Fig. 3). To reach anterior cruciate ligament and incision was done at the medial edge of the quadriceps tendon, 3 to 4 inches above the knee, extends downward and curves gracefully around the medial edge of the patellae to end just below the tibial tubercle. The subcutaneous tissue and fascia were divided and the incision was deepened between the vastus medialis and quadriceps tendon. The capsule and synovial membrane were incised along the medial edge of this tendon, then alongside the patellae and patellar ligament. The patellae was retracted laterally and the anterior cruciate ligament was viewed clearly (McVay, 1984). The tibial attachment of anterior cruciate ligament was seen to be from a fossa in front and lateral tp the anterior tibial spine. The femoral attachmend of ACL was seen top be from a fossa on the posterior aspect of the medial surface of lateral femoral condyle near the articular surface. The fermoral boney attachment was 16 to 24 mm in diameter. The width of ACL at the tibial end was  $11 \pm 0.2$  mm and at the femoral end was  $20 \pm 2$  mm (TABLE 1). The anterior cruciate ligament courses anteriorly, medially and distally across the

## Material and methods

The human cadaveric knees used were free from any pathological conditions such as ruptures of quadriceps tendon, wrinkled appearance of the patellar ligament, patellar subluxation, malalignment or dislocation. Age of the subjects varied between 45 and 60 years.

The anatomical features of quadriceps tendon and anterior cruciate ligament were studied. Forty patellae (24 males and 16 females) with quadriceps tendon and ligamentum patellae were removed from each knee, and prepared for sectioning and examination by light microscope. Strips approximately 5 mm thick, were cut from the central portion of the attachment zone of each of the three components of quadriceps complex namely [the insertion of the quadriceps tendon into the upper pole of patella, the proximal patellar attachment of patellar ligament and the distal tibial attachment of patellar ligament] (Fig.1).

Morphometric measurements from the cadavers included the length of the most anterior part of quadriceps tendon to determine the superficial length of quadriceps tendon from the patellar base to the myotendinous junction of the rectus femoris using a millimetric scale, the length of patellar ligament and anterior cruciate ligament. Width and thickness of quadriceps tendon, patellar ligament, and anterior cruciate were also recorded. (Fig. 2).

Sections were cut at 8 mm along the long axis of the tendon or ligament and at right angles to the bone surface. For quantitative purposes, attachment zone were divided into three equal region, a. (deepest), b. (intermediate), c. (superficial) (Fig.1). The specimens prepared by light microscopy were treated for one week with 10% neutral buffered formal saline, decalcified in 2% nitric acid, dehydrated with graded alcohol, cleared in xylol and embedded in paraffin wax. Sections were stained with haematoxylin and eosin, Masson's trichrome and Verhoff van Gieson (VVG). The maximum height of uncalcified fibro-cartilage in region a, b and c of each specimen were measured with micrometer eyepiece at (X100). The distance from the tidemark to the furthest recognizable chondrocytes was used as a suitable comparative measure of the height of the zone of uncalcified fibro-cartilage (Evans *et al.* 1990).

For the electron microscope study 50 patellar tendon insertion into patellae and anterior cruciate ligament of 25 adult rabbits weighing between 3-4 kgms were used. The structural features of human and adult rabbit patellae are similar (Clark and Stechschatte, 1998). Therefore rabbit was used to obtain

Recent epidemiological studies of injuries indicate that the knee is the structure of greatest risk. Of the four primary ligamentous structures in the knee, the two that are injured most commonly are the anterior cruciate ligament and medial collateral ligaments especially among athletics (Hull 1997, Rovere & Adair 1983 and Golleham *et al.* 1985). Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction using the central patellar tendon autograft has been widely accepted and maybe considered the standard ideal for ACL substitute for restoring functional knee stability (Harris *et al.* 1997, Clancy 1985 and Franke 1985).

Ligaments are dense connective tissue structures which attach bones across joints . Following injury, ligaments do not heal by regeneration but by the formation of scar tissue similar to healing in other soft connective tissues (Frank et al.1983 and Loitz & Frank 1993).

Both normal and healing ligaments are composed of two major components, the extra-cellular matrix (the majority of which, excluding water, is composed of type1 fibrillar collagen) and ligament cells (Amiel *et al.* 1984 and Amiel *et al.* 1990). While considerable effort has gone to characterize the extra-cellular matrix in both normal and injured ligaments, information concerning the cells in these ligaments is fragmentary and as a consequence there is only a generalized understanding of them (Ian *et al.* 2002).

Reconstruction of the anterior cruciate ligament in reconstructive knee surgery remains a source of controversy (Gao & Messner 1996). Previous reports have described the use of autogenous materials like fascia lata but today the implantation of patellar tendon with bone blocks at both ends is regarded as the golden standard for anterior cruciate ligament surgery and reconstruction providing it also with good vascularization (Clark & Stechschutte 1998, Bray *et al* 1988 and Dandy 1987). It has the advantage of high primary strength and rapid osseous ingrowth of the bone blocks (Butler *et al.* 1979).

#### Aim of the work

The present investigation was undertaken to study the morphological features of the bone/soft tissue interface at the site of quadriceps tendon insertion and patellar ligament attachment.

This was carried out by morphological, histologic and magnetic resonance imaging studies. This work aims to evaluate the use of patellar tendon as an autograft in reconstructive knee arthroplasty.

# A Morphological and Histological Study of the Interface Between Bone and the Attachments of Quadriceps Tendon and Patellar Ligament

#### Mohammed A. Motabagani and Eiman M. Abdel Meguid

Department of Anatomy, College of Medicine, King Faisal University, Dammam, Saudi Arabia

#### Abstract

Knee ligaments anatomy has been recently the focus of research because of the frequent need for reconstructive arthroplastic surgery in this area. At present, the implantation of patellar tendon is regarded as a golden standard for anterior cruciate ligament reconstruction surgery. The present study was undertaken to investigate the anterior cruciate ligament and patellar tendon morphologically, histologically and radiologically to demonstrate the use of patellar tendon in autograft reconstructive knee arthoplasty. Morphology at ligament and tendon insertions were studied to establish a background for subsequent studies of insertion altered by disease and to gain impression of function based on structural relations. Morphology of quadriceps tendon insertion with special emphasis on the shape of soft tissue/bone interface and thickness of calcified fibrocartilage were studied. Specimens were taken from 50 rabbit's patellae and 40 cadaveric patellae. Using MRI taken from 50 living human subjects, the actual length relationship of knee ligaments were measured. The morphology of the interface between patellar tendon and bone was described in relation to the mechanical properties and the response of bone to stress. A description of the transformation zones that occurs in the structure of patellar tendon and ligament as they insert into the bone was demonstrated. The differences between the quantities and distribution of uncalcified fibrocartilage at the attachment of quadriceps and the origin and insertion of patellar ligament were reported. It was concluded that the implantation of the central third patellar tendon has the advantage of high primary strength when used as autograft in reconstruction of anterior cruciate ligament as it leads to minimal morbidity and high functional knee stability.

#### **Introduction :**

Knee ligament anatomy and physiology have for long been the focus of research because of the frequent need for reconstructive surgery in this area. Restoration of a normal ligament bone junction (enthesis) after reconstruction is regarded as prerequisite for satisfactory results (Rodeo *et al.* 1993).

Despite the importance of tendons in transmitting muscle force to rigid bone levers and of ligaments in maintaining structural and functional continuity of the skeleton, only few investigators have studied ligament and tendon insertions (Allegra *et al.* 1993).

# دراسات سريرية ومرضية على مرض الإسمال البقري الفيروسي في شرق المملكة العربية السعودية

عادل إبراهيم العفالق وعلي حجازي والطيب ابوالزين و بشر البشر

كلية الطب البيطري والثروة الحيوانية- جامعة الملك فيصل الأحساء - المملكة العربية السعودية

#### الملخص

تمثل الدراسة الحالية الأولى من نوعها في المملكة العربية السعودية. انحصرت الدراسة في المنطقة الشرقية حيث جمعت العينات من حالات مشتبه بإصابتها بمرض الإسهال البقري الفيروسي. درست العينات من النواحي السريرية والمرضية والفيروسية. وكذلك سجلت الملاحظات السريرية على البقر والعجول المجهضة أو المولودة حديثا.

أكدت النتائج وجود هذا المرض بشكل واسع بالمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية. كما شوهدت العديد من حالات الإجهاض والحالات المرضية في العجول حديثة الولادة. والتي ثبت بأنها نتيجة العدوى بفيروس الإسهال البقري الفيروسي . لم تؤكد الدراسة وجود حالات سريرية في البقر البالغة.

- Duffel, S.J. and Harkness, J. W. (1985). BVD/Mucosal disease infection in cattle. Vet. Rec. 117: 240-245.
- 11. Fernelius, A.L. and Lambert, G. (1969). Detection of BVD virus and antigen in tissues of experimentally infected calves by cell inoculation and fluorescent antibody techniques. Am. J. Vet. Res.. 30: 1551.
- Hegazy, A.A.; EI Sanousi, A.A.; Lotfy, M.M., Hamouda, M.A.; Hassan, H.B.; Hussein, A.H. and Aboellail, T.A. (1995). Pathological and virological studies on calf mortality: B. Mortalities associated with bovine virus diarrhea (BVDY) infection. J. Egyp. Vet. Med. Assoc., 55: 493-503.
- 13. Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C. and Palme, V. (1995). Pathology of domestic animals. Vol. I & II. 4th edition, New York, academic Press, INC.
- 14. Moennig, V. and Liess, B. (1995). Pathogenesis of intrauterine infections with BVD virus. Vet. Clinic. North. Am., 11: 477-487.
- 15. Pringle, C.R., (1999). Virus taxonomy. The universal system of virus taxonomy, updated to include the new proposal ratified by the International Committee on taxonomy of viruses during 1998. Arch. Virol. 144: 421-429.
- Stokstad, M.; Niskanen, R.; Lindberg, A.; Thoren, P.; Belak, S.; Alenius, S. and Loken, T. (2003). Experimental infection of cows with bovine viral diarrhea virus in early pregnancy – findings in serum and foetal fluids.. Journal of Vet. Med.-B, 50: 424-429.
- 17. Whitemore, H.L.; Zemjanis, R. and Olson, B.S.J (1981). Effects of bovine diarrhea virus on conception in cattle. J. Am. Vet. Med. Assoc. 178: 1065-1067.
It is recommended that 'agricultural extension' must be intensified towards 'Al-nakheel' farmers and villagers regarding vaccination of their cattle. Saudi villagers usually keep small number of cows, sometime as low as 4-5 cows per farm.

It would be of interest to examine the ill-effects that BVD vaccines might impose on cattle in Saudi Arabia. This could be done in a future study.

The elucidation of the epidemiology of BVD in Saudi dairy farms is recommended. This is of particular importance as such information is lacking in the literature.

## **Acknowledgements:**

The authors would like to thank Deanship of Scientific Research, King Faisal University, Saudi Arabia for providing financial support of this project and Mr A. Al-Khars for assistance.

#### **References:**

- 1. Baker, J.C. (1995). The clinical manifestations of bovine viral diarrhea infection. Vet. Clin. North. Am. Food Animal Practice, 11: 425-445.
- 2. Barlow, R.M.; Rennie, J.C.; Keir, W.A.; Gardiner, A.C. and Vantist, J.T. (1975). Experiments in border disease. VII. The disease in goats. J. Camp. Pathol., 85: 291-297.
- 3. Bolin, S.R. (1993). Immunogens of BVD virus. Vet, Microbiol., 37: 263-271.
- 4. Bolin, S.R. and Ridpath, J.F. (1995). Assessment of protection from systemic infection or disease afforded by low to intermediate titres of passively acquired neutralizing antibody against BVD virus in calves. Am. J. Vet. Res. 56: 755-759.
- 5. Brown, T.T.: de Lahunta, A. and Bistner, S.I (1974): Pathogenic studies of infection of the bovine fetus with bovine viral diarrhea virus. II. Ocular lesions. Vet. Pathol. 12:394.
- 6. Brownlie, J. (1985). Clinical aspects of the BVD virus / mucosal disease complex in cattle. In Practice, 7: 195-202.
- 7. Buxton, A. and Fraser, (1977). In "Animal Microbiology". Vol. 2 "Rickettsia and Viruses" pp. 657-660.
- 8. Carman, S.; Van Dreumel, T.; Ridpath, J. and Hazlett, M. (1998). Severe acute BVD in Ontario, 1993-1995. J. Vet. Diag. Invest., 10: 27-35.
- 9. Done, J. T., Terlecki, S. and Richardson. C. (1980). Bovine virus diarrheamucosal disease virus: Pathogenecity of the fetal calf following maternal infection. Vet. Rec. 106: 473-479;

The clinico-pathological picture of the examined aborted and stillborn calves were similar to those reported for BVD virus infection elsewhere (Hegazy, 1995; Barlow *et al*, 1975; Done *et al*, 1980; Whitemore, 1981).

The pathology of infection in the dead calves, in the present study, reflected the involvement of a wide variety of tissues. These tissues could be grouped into three main categories: nervous tissues (brain and optic nerve), gastrointestinal and lymphoid tissues (thymus, spleen and lymph nodes). The common finding in these tissues was the involvement of blood vessels with vasculitis (meningeal vessels, ileal submucosal blood vessels and follicular arteriole and medullary vessels). The vasculitis and the direct effect of the virus replication in the target cells are considered to be the central pathogenesis of BVD virus infection. Jubb *et al*, (1995) supported such a conclusion by stating that vasculitis is a major feature in the pathgenesis of BVD virus infection.

The involvement of the nervous tissues in the present study explains the birth of weak calves with nervous symptoms. The cerebellar hypoplasia could be attributed to the direct effect of the virus on the brain tissues specially the cerebellum. This is evident by poor population of the molecular layer and degeneration and/or necrosis of Purkinje cells. In addition, hypomyelination or defective myelination (dysmyelinogenesis) was clear.

The optic neuritis and the loss of myelin sheath may, in part, explain the birth of blind calves seen in the present study. The same signs were described by Brown *et al*, (1974). Cataract adds to the severity of the lesion which resulted in the loss of eye's sight.

Bovine viral diarrhoea antigen was detected by FAT in all the stillborn calves and those with other affections suspected for BVD virus infection. Such a result indicate that BVD virus infection is widespread in the Eastern Region of Saudi Arabia.

Although vaccination against BVD is routinely practiced in Saudi Arabia, the present study confirmed that clinical BVD is widespread.

Indeed, this situation reflects that a large section of the cattle population can miss vaccination against the disease. On the other hand, the village cattle which are kept at "Al-nakheel" farms are not vaccinated against BVD. So, they can maintain the virus in the environment and this might constitute a continuous threat for dairy farms in the Kingdom.

#### The fluorescent antibody test:

Specific fluorescence was seen in MDBK cell culture inoculated with tissues samples from all (100%) of the examined aborted or stillborn calves. Typical picture is shown in (fig. 13).

No FAT activity was detected in the MDBK cells inoculated in the buffy coats from the adult suspected cattle.



Fig. 13: Specific fluorescence stain for BVD virus in MDBK cell culture inoculated with tissues samples from aborted calf (right). Negative control (left).

## **Virus Isolation:**

Vero cell culture monolayers inoculated with buffy coats from suspected cattle did not show any discernible cytopathic effect even following two blind passages.

## **Discussion** :

Results been described in the present study constitute the first of its kind in the Kingdom of Saudi Arabia.

Findings of this study plainly exposed the BVD epidemiological picture in the Eastern Region of Saudi Arabia.

It is of great interest that typical mucosal disease, which is clinically very similar to rinderpest, was not seen during the survey period. This could be due to high herd immunity in adult cattle that rendered them immune from the disease. However, and since that cattle foetuses do not receive maternal antibodies while *in-utro*, they are not usually protected from the virus especially before 150 days of gestation period when their immune response have not developed yet.



Fig 11: Abomasum and duodenum, note edema and congestion of mucosal folds

"tiger's strips" pattern or zebra markings. The associated lymphoid tissue and mesenteric lymph nodes were severly congested almost black.

# Histopathological results:

Severe lymphoid depletion of the lymphoid follicles was the remarkable finding. The mucosal vessels were congested. There was edema in the submucosa with fibrinoid degeneration of the ileal submucosal vessels. There was mild to moderate perivascular aggregation of mononuclear cells. At the ileocecal junction, there was an extensive ulcer with edema of the submucosa (fig.12).



Fig 12: ileum, note mucosal necrosis. H&D. X100

with focal gliosis and necrosis of the ganglionic neurons. Thymic follicles were depleted leaving a relative abundance of the thymic epithelial cells with interlobular edema, haemorrhages. Vasculitis was also present in lymph nodes and spleen. The vasculitis was manifest by fibrinoid degeneration of the medullary vessels or follicular arteriole and associated with perivascular edema and mononuclear cell inflitration.



Fig 9: Brain, perivascular cuffing and vasculitits. H&E. X100

# Calves with Diarrhoea: Gross picture:

The buccal mucosa showed erosions and superficial ulceration (fig. 10). there were extensive ulcers in the abomasum towards the pylorus. Severe congestion, edema, haemorrhages and ulcerations/necrosis were observed in the abomasums (fig. 11) and distal part of the ileum and ileo-caecal junction. Congestion and edema of the intestinal mucosal folds gave it the characteristic



Fig 10: Tongue, erosion and superficial ulcers.



Fig 7: Lung, Bronchopneumonia

## Calves with nervous signs: Gross picture:

The eye showed cataract. There was mild hypoplasia of the cerebellum with narrowing of the folia which appeared with shallower convolutions (fig. 8). Congestion of the ileal mucosa was outstanding with ecchymotic haemorrhages overlaying the peyer's patches. Bronchial and mesenteric nodes were remarkably congested and haemorrhagic.



Fig 8: Brain, hypoplasia.

# Histopathological results:

There was numerical decrease and ectopia of purkinje cells. Some purkinje axons were swollen, degenerated or necrotic with accompanying neurophagia. Folial edema with cavitation of the white matter was also noted. Nonsuppurative leptomeningitis and mononuclear perivasculitis were also present (fig. 9). The folial white matter showed extensive damage to myelinated fibers

## Calves with Respiratory Stress: Gross picture

Multiple subpleural haemorrhages and focal atelectatic areas (fig. 6) were embedded one cm. beneath the pleura. The cut section revealed red hepatization of the lung parenchyma and widening of the interlobular septa with edema. The cut section of the brain revealed multiple discrete petechial haemorrhages of both the cerebral hemispheres.



Fig 6: Lung, note atelectatic areas in both lungs.

#### **Histopathological results**

Microscopic examination of the lung revealed a variety of pathological changes including pulmonary hyalinization, and bronchopneumonia (fig. 7). Interstitial edema and lymphangiectasia were seen. Smaller air ways were filled with inflammatory cells predominantely neutrophils. Thick layers of eosinophilic fibrillar and/or granular material were lining the alveoli. The interlobular septa were distended with edema, haemorrhages and congested vessels. The lymphatic vessels were dilated and partially occluded with fibrin thrombi. Multiple perivascular cerebral haemorrhages were prominent. In the cerebellum, there were interlacing alterations of ectopia and degeneration of Purkinje cells with a poor population of the molecular layer suggesting cerebellar hypoplasia. The hepatocytes appeared vacuolated with cavitation of the reticular endothelial kupffer cells.



## **Calves with diarrhoea:**

In day 20 post-natal, five calves developed severe watery diarrhoea, which soon became bloody. One calf showed severe emaciation and dehydration despite antibiotic treatment, rigorous parenteral feeding and Ringer's fluid rehydration. The other calves had intermittent diarrhoea, anorexia and depression.

# Pathological picture:

## Stillborn calves Gross picture

The ventral superficial cervical retropharyngeal and mesenteric lymph nodes were discolored reddish black in cut section due to haemorrhages. The spleen of one calf seemed to be relatively shrunken with irregular subcapsular suffusions. The thymus was studded with multiple petechiae and ecchymoses. The intestinal mucosae of the duodenum, ileum, ileo-cecal junction and proximal part of the colon, as well as, the rectum were congested and oedematous. The placentas revealed no macroscopic abnormalities.

## Histopathological results

The lymphoid follicles of the aforementioned lymph node were hypoplastic with multiple haemorrhages in the parenchyma. The spleen showed massive lymphoid depletion (fig. 5) and sub capsular haemorrhage. The interlobular vessels of the thymus were congested and haemorrhages were seen in the parenchyma. Vasculitis was prominent in medium sized vessels with radial orientation of the lining endothelium. There was migration of the intima. Perivascular aggregation of mononuclear cells was also noticed.



Fig 5: Spleen. Note depletion of Lymphoid follicles. H&E. X10



Fig 2: A calf affected with BVD. Note occulo-nasal discharge.



Fig 4: A calf affected with BVD. Note keratitis



Fig 3: A calf affected with BVD. Note the cataract.

#### The calves with Respiratory Distress:

The affected calves could not rise to suckle. Three hours postnatally they began to shiver and developed breathing difficulties that progressed rapidly from tachypnea to open mouth breathing with audible respiratory sounds and died.

## Calves with nervous signs:

Marked neurological signs were recorded in some calves although they were born without difficulty and was conscious at birth. With elapse of four hours, the calves were still adopting the same sitting position or squatting with the heads from side to side or up and down.

Astasia (inability of the calf to stand) was marked by several unsuccessful attempts to stand (fig. 1). Most of the time, the animals remained squatting with opisthotonus of the head. The animals showed a sleepy appearance and lateral prostration after little period of activity. There was an impairment in the vision due to congenital cataract. The left caudal superficial cervical lymph node was hypoplastic when compared to the right one. In general the calves suffered from stunting growth, anorexia, occulo-nasal discharge (fig.2) Cataract (fig.3) Keratitis (fig.4) and depression.



Fig.1: A calf affected with BVD. Note the congenital cataract and swelling of knee joint

### Virus detection :

The indirect fluorescent antibody test (FAT) of Fernelius and Lambert (1969) was followed to detect BVD virus antigens in MDBK cell cultures which were inoculated with samples from tissues of all suspected pathological cases of aborted or stillborn calves (Buxton and Fraser, 1977).

#### Results

## **Clinical Findings :**

No mucosal disease nor other suggestive symptoms of BVD infection were observed in adult cattle. However, abortions and stillbirths were seen.

Table (1) shows the clinical manifestations seen in the affected neonate or aborted calves during the period of study. Of the 29 examined calves, 3 were aborted autolysis, 6 were born dead at full term, 3 developed respiratory stress and died few hours post-nata. Six were born weak, one died after 24 hours and five developed nervous signs and died at 10-25 days of age. Five calves were born normal, but showed severe diarrhoea at day 29 of age.

	*	
No. of affected calves	Clinical observations	Malformations
5	Born normal but showed severe diarrhoea at day 20 post-natal.	_*
3	Aborted autolysis.	-
6	Born dead at full term.	-
3	Developed severe respiratory distress and died within few hours.	-
1	Weak at birth, died after 24 hours post-natal.	-
5	Weak at birth, developed nervous signs and died at 10-25 days of age.	-

 Table (1)

 Clinical signs of the aborted and stillborn calves

\*- = no malformations were seen.

No apparent deformities were seen in the aborted nor the stillborn calves in this study.

## 4- Mucosal Disaese (MD):

Persistently viraemic animals may succumb to mucosal disease (Brownlie, 1985). MD has been shown to be associated with the cytopathogenic BVD virus biotype (Brownlie *et al* 1984; Bolin, 1993).

MD can have a rapid onset that the first signs are morbid animals. It is invariably fatal. In more common cases, animals become anorexic for few days, become reluctant to move. They then show diarrhoea, mouth erosions along the gingival margin. They also show salivation and lacrimation, lose body condition and die.

Necropsy findings are usually those of erosion of the gut mucosa. The most salient features are those noticed on the lymphoid Peyer's patches in the small intestines and in the colonic tonsils.

The epidemiological situation of BVD in Saudi Arabia is not clear. No studies were previously conducted.

The aim of the present study is to probe the clinico-pathological disease situation so as to have a baseline for future studies.

## Materials and Methods

#### Field investigations:

The field investigations involved the following:

#### Sampling:

Samples from clinically suspected cases were collected from different slaughter houses and veterinary clinics and used for pathological investigations. Such samples also included aborted or dead neonate calves. Cattle with clinical symptoms suggestive of BVD infection were examined and

samples of whole blood were collected in ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA), for virus isolation attempts.

## Laboratory investigations:

#### **Pathological examinations:**

Aborted foetuses or carcasses, from suspected BVD cases, were subjected to postmortem examination. Tissue samples from thymus, lymph nodes, cerebellum, spleen and different parts of intestines were collected, for histopathological examinations, in 10% neutral formalin, processed by paraffin method and 3-4 um sections were made. These sections were stained with the standard method of Haematoxylin and Eosin (H and E).



BVD can be manifested in several distinct clinical forms :

1- Acute infection :

This acute form usually occurs in young animals. It may be associated with diarrhoea (Baker, 1995). The virus is immunosuppressent, so the affected animals may suffer from concurrent infections. Sporadic severe outbreaks of the acute form have been reported to be associated with haemorrhagic lesions and thrombocytopenia causing high mortality (Bolin and Ridpath,1995; Baker, 1995). Fever, pneumonia and diarrhoea with haemorrhagic signs were also reported in any age group (Carman, 1998),

2- Congenital infections :

Congenital infections due to BVD are usually associated with noncytopathogenic viruses. They cause abortions, stillbirths and teratogenic effects on the foetus (Brownlie, 1985; Duffell and Harkness, 1985; Baker, 1995; Moennig and Liess, 1995).

Infection of pregnant cows with the BVD virus at the first trimester usually results in abortion of a conceptus that is small and goes unnoticed by the farmer. The cow would return to service but fails to maintain pregnancy. In this case, early embryonic death is suspected (Baker, 1995; Moennig and Liess, 1995). Another outcome of early BVD virus infection during pregnancy would be the death and absorption of the fluids from the foetus leading to its mummification.

Other congenital effects could be eye defects such as cataracts, dysmyelination, retarded growth and arthrogryposis.

When BVD virus infection occurs after 150 days of pregnancy, the immune system of the foetus will be developed and so, its infection will result in antibody response and it will not be affected.

3- Persistent viraemia:

Calves may be born with persistent viraemia if they were infected before 110 days of gestation, i.e before they are immunocompetent (Stokstad, *et al*, 2003). In these calves, the clinical signs vary from the apparently healthy animal to the weak, unthrifty calf that cannot stand or suckle. These latter calves can show ataxia, muscular tremors and blindness. Such calves often die within few days of birth. Their condition is referred to as the "weak calf syndrome".

The viraemic cattle that survive to sexual maturity will be a source of infection to other cattle; and so must be removed from the herd. Both male and female cattle can transmit the virus sexually.



# Clinico-pathological Studies on Bovine Virus Diarrhoea (BVD) in Eastern Saudi Arabia

#### Adel I. Al-Afaleq; Ali. A. Hegazy; E. M.E. Abu Elzein; and Bisher A. Al-Bishr

College of Veterinary Medicine and Animal Resources King Faisal University, Alhasa, Saudi Arabia

#### **Abstract :**

To the best of our knowledge, this is the first study to be conducted on bovine virus diarrhoea (BVD) in the Kingdom of Saudi Arabia. The study involved the Eastern Region of the Kingdom.

Samples were collected from clinically suspected cases which were subjected to clinico-pathological and virological studies.

The results indicated that the disease is widespread in the Eastern Province. The epidemiological situation of the disease was discussed in relation to future control of the disease.

Key words : Bovine viral diarrhoea ; Eastern Saudi Arabia

#### Introduction

Bovine virus diarrhoea is a highly contagious disease of cattle. Cattle of all age groups are susceptible to infection.

The first description of BVD was made in New York, USA in 1946 (Buxton and Fraser, 1977). The etiological agent was isolated in 1957; which was later classified as pestivirus of the family Flaviviridae (Pringle, 1999).

BVD virus is closely related to the border disease virus of sheep and to the classical swine fever virus. Some of the BVD viruses are cytopathogenic, others are non-cytopathogenic.

Recent molecular biological studies revealed that BVD viruses could be differentiated into two distinct serotypes, which exhibit salient antigenic and biological differences. Each biotype is involved in various clinical forms. For instance, type 2 BVD virus isolates are usually non-cytopathogenic and are linked with the severe form of the disease (Carman *et al* 1998). Both genotypes can cause clinically inapparent infections.

# دراسة توثيقية للاعتلال المعوي التكاثري في الأمهار

غانم بن محمد الغامدي ، كوني جيبهارت<sup>(1)</sup>

ديفد هايدين<sup>(2)</sup> ، تريفور ايمز<sup>(3)</sup>

كلية الطب البيطري والثروة الحيوانية — جامعة الملك فيصل — الأحساء المملكة العربية السعودية <sup>(1)</sup> قسم العلوم الطبية البيطرية الحيوية ، <sup>(2)</sup> قسم طب القطعان البيطري جامعة منيسوتا ، منيسوتا ، الولايات المتحدة الأمريكية

## المخلص :

تم وصف مرض الاعتلال المعوى الذي تسببه بكتيريا Lawsonia ntracellularis في حالات فردية وكذلك في مجموعة من الأمهار ولكن لا يزال مدى انتشار هذا المرض في الخيل غير معلوم. كان الهدف من هذه الدراسة معرفة ماذا كان هذا المرض موجود في ولاية منيسوتا. افترض أن هذا المرض موجود في الخيل في هذه الولاية لكن لم يتم تشخيصه من قبل في الحالات التي تمت إحالتها إلى المعمل التشخيصي البيطري. تمت معاينة 78 حالة للخيول التي تمت إحالتها إلى المعمل في الفترة من 1990 إلى 1998 م. تم التحرى عن مجموعتين من الخيل. اشتملت المجموعة الأولى على 44 مهرا هي عبارة عن مجموع الأمهار التي تتراوح أعمارها بين 3 إلى 12 شهرا وتمت إحالتها لأسباب مرضية تتعلق بالجهاز المضمى. المجموعة الثانية عبارة عن 34 مهرا تتراوح أعمارها أيضا بين 3 إلى 12 شهرا وتمت إحالتها لأسباب لا تتعلق بالجهاز الهضمى. تم اختبار الأنسجة المعوية من عينات كانت محفوظة في الشمع وذلك باستخدام الكيمياء النسيجية المناعية باستخدام أجسام مناعية مضادة للبكتيريا. تم تشخيص حالتين من ضمن المجموعة الأولى أي ما نسبته 5٪ حيث تبين إصابتها بـ L. intracellularis. لم نتمكن من تشخيص أي حالات موجبة ضمن المجموعة الثانية. يمكن القول ان هذه البكتيريا تصيب الأمهار وتتسبب في أعراض معوية. كما يمكن القول أن هذا المرض يمكن أن لا يشخص بشكل دقيق إذا لم يتم استخدام الاختبارات المحددة له.

#### **References :**

- 1. Brees D.J., Sandhoff A.H., Kluge J.P. (1999). *Lawsonia intracellularis*-like organism infection in a miniature foal. J. Am. Vet. Med. Assoc. 215:511-514.
- 2. Duhamel G.E., Wheeldon E,B. (1982). Intestinal adenomatosis in a foal. Vet. Pathol. 19:447-450.
- 3. Frank N., Fishman C.E., Gebhart C.J., Levy M. (1998). *Lawsonia intracellularis* proliferative enteropathy in a weanling foal. Equine Vet. J. 30:549-52.
- Guedes R.M.C., Gebhart C.J. (2003). Production and characterization of polyclonal and monoclonal antibodies for *Lawsonia intracellularis*. J. Vet. Diagn. Investig. In Press.
- Lavoie J.P., Drolet R., Parsons D., Leguillette R., Sauvageau R., Shapiro J., Houle L., Halle G., Gebhart C.J. (2000). Equine proliferative enteropathy: A cause of weight loss, colic, diarrhoea and hypoproteinaemia in foals on three breeding farms. Equine Vet. J. 32:418-425.
- 6. Lawson G.H.K., Gebhart C.J. (2000). Proliferative enteropathy. J. Comp. Path. 122:77-100.
- Lawson G.H.K., McOrist S., Jasni S., Mackie R. A. (1993). Intracellular bacteria of porcine proliferative enteropathy: cultivation and maintenance in vitro. J. Clin. Microbiol. 31:1136-1142.
- 8. McOrist S., Gebhart C.J., Boid R., Barns S.M. (1995). Characterization of *Lawsonia intracellularis* gen. nov. sp. nov., the obligatory intracellular bacterium of porcine proliferative enteropathy. Int. J. Syst. Bacteriol. 45:820-825.
- McOrist S., Boid R., Lawson G.H.K. (1987). Monoclonal antibodies to intracellular *Campylobacter*-like organisms of the porcine proliferative enteropathies. Vet. Rec. 121:421-422.
- 10. Pointon A.M. (1988). *Campylobacter*-associated intestinal pathology in pigs. Aust. Vet. J. 66:90-91.
- 11. Schumacher J., Shumacher J., Rolsma M., Brock K.V. Gebhart C.J. (2000). Surgical and medical treatment of an arabian filly with proliferative enteropathy caused by *Lawsonia intracellularis*. J. Vet. Intern. Med. 14:630-632.
- Thomson J. R., Smith W.J., Murray B.P. (1998). Investigation into field cases of porcine colitis with particular references to infection with *Serpulina pilosicoli*. Vet. Rec. 142:235-239.
- 13. Williams N.M., Harrison L.R., Gebhart C.J. (1996). Proliferative enteropathy in a foal caused by *Lawsonia intracellularis*-like bacterium. J. Vet. Diag. Invest. 8:254-256.





Fig. 1. Immunohistochemistry detection of *L. intracellularis* infection in the intestine utilizing monoclonal antibody a) case 1 showing specific staining in the apical cytoplasm of enterocytes of villi. b) case 1 negative control (treated with the same staining protocol except the primary antibody is substituted by mouse ascites fluid), c) case 2 showing specific staining in the apical part of cytoplasm of enterocytes of crypts and d) positive control (obtained from a known *Lawsonia*-positive case). Scale bar = 50  $\mu$ m.



diagnosis assigned and those without a diagnosis assigned. Failure to detect *L. intracellularis* infection in a limited number of older horses supports the observation that this disease mostly affects foals under 12 months of age. In addition, the intestinal sections of foals that had no enteric disorders in group 2 failed to show any positive staining using immunohistochemistry with *L. intracellularis* antibody. These findings suggest that *L. intracellularis* is a pathogen of young horses and may be detected in the intestines of foals with enteric disorders but this organism is not commonly found in foals asymptomatic for enteric disease.

In conclusion, utilizing immunohistochemistry, it was possible to document *L. intracellularis* infection among the horse population retrospectively. Documentation of this disease among the equine population in Minnesota indicates the emergence of a new enteric disease in horses. Proliferative enteropathy should be considered in the differential diagnosis in foals with nonresponsive enteric disease. Specific testing using immunohistochemistry may be required to appropriately diagnose the disease after postmortem examination.

#### Acknowledgments

Support was provided by the University of Minnesota Equine Center with funds from the Minnesota Agricultural Experimental Station, the Minnesota Racing Commission and contributions from private donors. Special thanks to Jan Shivers for assistance with the IHC testing.



of the tissue. Despite the fact that increased thickness of the small and large colon was described in the original pathology report of case 2, this lesion was attributed to *Salmonella spp*. However, *L. intracellularis* was present in large numbers in the crypts of the intestinal tissue which could have contributed significantly to the outcome. It is possible that the intestinal lesions described in case 2 resulted from a mixed infection of *Lawsonia* and *Salmonella*. Such mixed infections have been reported in swine(12). In case 1, intestine lesions may have been entirely due to *Lawsonia*. Therefore, based on these findings, proliferative enteropathy may be underdiagnosed or misdiagnosed if the appropriate testing is not performed.

The *Lawsonia* positive horses were 6 and 8 months of age and died in October and December, respectively. This is the age at which most cases of proliferative enteropathy in horses have been reported in the literature. We have detected a higher prevalence of proliferative enteropathy seropositivity in horses during the months of October, November and December (unpublished data). It is unclear whether this reflects age predisposition or change in weather or management practices.

Despite the fact that our study detected only two *Lawsonia* positive horses, this number represented approximately 5% of the diseased population. Examination of the records of the diseased population in this study showed that the most commonly isolated bacterial pathogen was *Salmonella spp*. Following *Salmonella*, *L. intracellularis* represented the second most commonly diagnosed bacterial pathogen in the examined diseased group. This study represents a first attempt to describe the occurrence of proliferative enteropathy in horses retrospectively. Prior to this study, proliferative enteropathy has been reported in individual cases or in outbreaks of horse farms. In swine, abattoir surveys have shown that 5-20% of animals may have proliferative enteropathy(10). The percentage of proliferative enteropathy in affected horses in this study is within the range reported for swine and was found with a frequency high enough to consider proliferative enteropathy as a differential diagnosis of enteric diseases in horses under one year of age.

Immunohistochemistry analysis of intestinal tissues from horses with undiagnosed enteric disease that were older than 12 months of age failed to detect positive cases (unpublished data). This limited number of animals studied was similar to those in the group 1 except for their age and the failure to assign a specific diagnosis to the enteric disease. The foals in group 1 represented all foals submitted with enteric disease including those with a

## **Results:**

Immunohistochemistry analysis revealed two *L. intracellularis*-positive cases in group 1. On the other hand, immunohistochemistry testing detected no *L. intracellularis* positive cases within group 2 (foals less than one year of age without enteric disorders). In group 1, one case of proliferative enteropathy was an eight-month-old American Saddlebred colt submitted to the Veterinary Diagnostic Laboratory for intestinal disease. Unfortunately, no other information was available for the case. Immunohistochemistry analysis of small intestinal tissues showed extensive staining of *L. intracellularis* mostly in the apical portion of the cytoplasm of absorptive enterocytes on the villi (Fig 1a, b). In addition, a small number of organisms were scattered throughout the cytoplasm of glandular epithelial cells and in the lamina propria.

The other case of proliferative enteropathy in group 1 was a six-month-old filly of unknown breed that was submitted to the Veterinary Diagnostic Laboratory with a history of diarrhea and fever. *Salmonella spp* was isolated from the intestine and hemolytic *E. coli* was grown from the lung, kidney and liver. The filly was previously treated with trimethoprim sulfonamide drugs and IV fluids. At necropsy a mild increase in the thickness of the small colon and a significantly thickened and edematous large colon were described. Additionally histopathologic examination revealed mild diffuse non-suppurative inflammation of the mucosal surface of the small colon while the submucosa of the large colon was edematous. Immunohistochemistry indicated the presence of a heavy infection with *L. intracellularis* in random sections of the small intestine (Fig 1c). Organisms were mostly located in the apical part of the cytoplasm of enterocytes into the lamina propria. A few organisms were detected in inflammatory cells in the submucosa.

#### **Discussion** :

The use of *L. intracellularis*-specific antibody to detect antigen in the intestinal tissues is a definitive diagnostic test for proliferative enteropathy(13). In this study, immunohistochemistry was used to test the available intestinal tissues obtained from cases within the population sample. A major obstacle faced in this retrospective study was the tissue sampling from the foals examined since intestinal sections were taken at random during a routine post mortem. Since proliferative enteropathy is characterized by the presence of multiple layers of enterocytes in infected crypts. Such lesion was not detected after re-evaluation of the sections using H&E staining due to the poor condition

thickness of the small intestine and hyperplasia of the crypt epithelium. Probably the most significant finding was the description of curved, rod-shaped organisms in the apical cytoplasm of the crypt epithelial cells. Later, Williams and his group(13) used classical and molecular approaches to identify *Lawsonia intracellularis* as the causative agent of proliferative enteropathy in the horse. Following that report, several individual cases of proliferative enteropathy have been reported as well as an outbreak in a group of horses (1,3,5,11).

Clinical signs of proliferative enteropathy are not unique and may include depression, diarrhea, weight loss or poor weight gain and death in untreated cases. The causative agent, L. intracellularis, is an intracellular bacterium that is non-culturable in conventional media (7, 8). Therefore, the disease is difficult to confirm in live animals and can be easily misdiagnosed with another enteric diseases such as Salmonellosis or Potomac horse fever. The main goal of this study was to document the occurrence of proliferative enteropathy due to L. intracellularis in foals in the State of Minnesota, USA. achieve this goal, a retrospective study То was initiated. Immunohistochemistry (IHC) was used to diagnose L. intracellularis-infected foals among cases submitted to the Minnesota Veterinary Diagnostic Laboratory.

#### **Materials and Methods:**

Case records of 78 foals submitted to the Veterinary Diagnostic Laboratory between 1990 and 1998 were reviewed and grouped into two groups. Group 1 included 44 foals representing the total number of foals ranging in age from 3-12 months which were submitted for enteric-related disorders. Group 2 included 34 foals representing foals ranging in age from 3-12 months submitted for problems unrelated to enteric disorders.

Paraffin-embedded tissues of small intestine were examined using immunohistochemistry with a *L. intracellularis*-specific antibody. A positive control obtained from a previously diagnosed case of equine proliferative enteropathy as well as a negative control were included in the evaluation. Immunohistochemistry was performed on intestinal sections from selected cases using the streptavidin/biotin method with *L. intracellularis*-specific monoclonal and/or polyclonal antibody that were developed at University of Minnesota, USA(4, 9).

# **Documentation of Proliferative Enteropathy in Foals**

Ghanem M. Al-Ghamdi, Connie J. Gebhart<sup>1</sup>, David W. Hayden<sup>2</sup> & Trevor R. Ames<sup>2</sup>

Departments of Clinical Studies, College of Veterinary Medicine and Animal Resources, King Faisal University, Al-Ahsa, <sup>1</sup>Departments of Veterinary Biomedical Sciences, <sup>2</sup>Veterinary Population Medicine, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota 55108, USA

#### Abstract:

Proliferative enteropathy (PE) caused by Lawsonia intracellularis, which is an obligate intracellular bacterium, has been reported in individual horses as well as outbreaks in groups of horses. Nevertheless, the prevalence of the disease in the equine population remains unknown. Our goal was to determine the occurrence of L. intracellularis in foals in the State of Minnesota, USA. To achieve this goal, a retrospective study was performed. The hypothesis was that Lawsonia infection existed as an undiagnosed entity among foals submitted to the Veterinary Diagnostic Laboratory in Minnesota. Case records of 78 foals submitted between 1990 and 1998 were reviewed. Two groups of foals were investigated. Group 1 included 44 foals representing the total number of foals ranging in age from 3-12 months which were submitted for enteric-related disorders. Group 2 included 34 foals that have the same age range but were submitted for problems unrelated to enteric disorders. Paraffin-embedded intestinal sections were examined using immunohistochemistry with a L. intracellularis-specific antibody. Two foals out of a total of 44 (5%) examined were identified as L. intracellularis positive in group 1. No L. intracellularispositive cases were identified among foals in group 2. L. intracellularis was only detected in foals with intestinal disease. The disease may be misdiagnosed if L. intracellularis-specific testing such as immunohistochemistry is not included.

## Introduction

Proliferative Enteropathy (PE) is an enteric disease that mostly affects weanling animals; however, on occasion adults may be affected. The disease has been described in multiple animal species including horse, pig, hamster, deer, dog, blue fox, guinea pig, rat, ferret, monkey, rabbit and birds (emu and ostrich)(6).

In horses, proliferative enteropathy was described first time in 1982 in a six-month-old Arabian foal(2). The report briefly described a history of anorexia, depression, and diarrhea. On presentation, the foal had symptoms of diarrhea and weakness. In addition, pathologic examination revealed increased

# التقييم الحسي للحوم حملان العواسي والنجدي

# بابكر مالك عثمان و محمد بن ناصر الدوسري

كلية العلوم الزراعية والأغذية ، جامعة الملك فيصل الأحساء ، المملكة العربية السعودية

## ملخص :

تم إجراء التقييم الحسي (العصيرية، الطراوة، النكهة والتقبل العام) للحوم قطعيتى الفخذ والقطن من حملان سلالتي العواسي والنجدي وذلك من خلال التصميم الاحصائي تام العشوائية ذو الترتيب العاملي 2 x 2 ليشمل أربعة معاملات. تفوقت سلالة العواسي على النجدي في صفة التقبل العام معنويا (20.5 < P ) . تفوقت قطعيات القطن للسلالتين على النجدي في صفة التقبل العام معنويا (20.5 < P ) . تفوقت قطعيات القطن للسلالتين على قطعيات الفحذ في كل صفات التذوق الحسي المدروسة . القوة التمزيقية لقطعية على قطعيات الفحذ في كل صفات التذوق الحسي المدروسة . القوة التمزيقية لقطعية الفخذ كانت على الدوام أعلى من قطعية القطن. في كل الأحوال لم يكن التداخل بين الفخذ كانت على الدوام أعلى من قطعية القطن. في كل الأحوال لم يكن التداخل بين العوامل قيد الدراسة (السلالة والقطعية اللحمية) دالا إحصائيا. يستنتج من هذا وفى حدود حجم التجرية انه بالإمكان الحصول على مواصفات حسية مقبولة من لحوم سلالتي العواسي والنجدي إلا أن ميزان التقييم الحسي للحوم يميل لصالح سلالة العواسي. من الدراسة يتبين هنالك حوجة للمزيد من الدراسات المقارنة لهذه السلالات ليتقيمها من واقع نظم المزيد من المزيد من المواسة . القوانة من لحوم العواسي من الدراسة والنجدي إلا أن ميزان التقييم الحسي للحوم يميل لصالح سلالة العواسي والنجدي إلا أن ميزان التقيم الحسي للحوم يميل لصالح الملالة العواسي من الدراسة من المناح مشلالة العواسي من الدراسة يتبين هنائك حوجة للمزيد من الدراسات المقارنة لهذه السلالات العواسي من الدراسة يتبين هنائك حوجة للمزيد من الدراسات المارية الميادة الميادة المولية المولية المولية العواسي من الدراسة يتبين هنائلك حوجة للمزيد من الدراسات المارية المالات العواسي من الدراسة يتبين هنائك حوجة للمزيد من الدراسات المارية المن العواسي العواسي من الدراسة يتبين هنائك حوجة للمزيد من الدراسات المارية المن المالات التقيمها من واقع نظم إنتاج وتسويق الأغنام الماحة في المالكة العربية العربية السلالات التقيمها من واقع نظم إنتاج وتسويق الأغنام المتاحة في المالكة العربية العربية المالكة المولية المالكة العربية المالية المالية المالية المالية المالكة المالية المالكة المالية المالية المالية المالية المالية المالية المالية المالية ماليالية المالية المالية المالية المالية المالية المالية المالية المالية المالية ا

# Appendices

Source	DF	Chi-Square				
		tenderness	flavour	juiceness	Overall acceptability	
intercept	1	1939.30 (0.0001)	187.48 (0.0001)	3209.57 (0.0001)	87.97 (0.0001)	
breed	1	1.28 (0.2586)	27.63 (0.0001)	15.68 (0.0001)	18.14 (0.0004)	
cut	1	1.40 (0.2368)	13.15 (0.0043)	12.60 (0.0004)	51.68 (0.0001)	
breed*cut	1	0.28 (0.5939)	1.04 (0.7909)	1.33 (0.2490)	10.21 (0.0169)	

 Table (1)

 analysis of variance for meat quality parameters

Note: Pr > Chi Square in parenthesis

Analysis of breed and cut contrasts						
Contrast	DE	Chi-Square				
	DF	tenderness	flavour	juiceness	Overall acceptability	
Awassi vs. Najdi	1	0.21 (0.6445)	12.42 (0.0061)	3.45 (0.0634)	5.42 (0.1435)	
leg vs. lion	1	0.18 (0.6682)	7.77 (0.0510)	11.77 (0.0006)	42.03 (0.0001)	

 Table (2)

 Analysis of breed and cut contrasts

Note: Pr > Chi Square in parenthesis

#### **References :**

- 1. Gaili, E.S.E., El-Tom, Ali, K. El-Noaim, A. A. and Mafizud Islam, A. A. (1992). In: A comparative study of meat production from the indigenous sheep of Saudi Arabia. Publisher King Abdulaziz City for Science and Technology Riyadh No. 54.
- Elgasim, E. A. and Ahmed, A. H. (2002). Development of the red and white meats industry in the Kingdom of Saudi Arabia in the last two decades. Proceedings of Agricultural and Water Resources Development Symposium in the Reign of the Two Holy Moseques King Fahad Bin Abdlul Aziz. King Faisal University, College of Agricultural and food Sciences Al Hussa Kingdom of Saudi Arabia, p. 343 – 355.
- Elgasim, E. A. Kennick, W. S. H., Mc. Gill, L. A. Rock, D. F. and Soeldner, A. (1981)
   Effect of electrical stimulation and delayed chilling of beef carcass and meat characteristics. J. of Food Sci. 46: 340 349.
- 4. FAO Statstics 2001. Food Balance Sheets. Rome Italy.
- 5. Lawrie, R. A. (1998) Meat science, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge.
- 6. SAS. (2001). SAS User's Guide: Statistics. SAS Ins, Inc., Cary. NC.
- 7. Stone, H. and Sidel, J. L. (1993) Sensory evaluation practices, Academic Press Inc., San Diego.

### **Conclusions :**

Within the sampling limitation of this study the sensory assessment was in favour of the Awassi lambs and loin cut as compared to the Najdi and leg cut. Development of a lamb sensory evaluation panel trained in descriptive sensory meat attributes is required to evaluate further research into production and processing aspects in terms of their impact on lamb eating quality and market competitiveness. Continued use and support of the panel by the sheep meat industry and researchers is required.

## Acknowledgement:

I was privileged to write this report and I would like to take the opportunity to express open appreciation to the Scientific Council of King Faisal university whose financial support has made this work possible. I am indebted to Mr. Faisal, A and Essam, A. for their help with the sheep management. I wish also to acknowledge with deep gratitude the help of Mr. Samir, E. and Fawazi, E. for the carcass evaluation and laboratory assistance.

	Mean( $\pm$ SE) Overall breed and cut						
_	effect on tenderness						
	Breeds				Cuts		
	Awassi	Najdi	Sig	leg	loin	Sig	
	9.65 <u>+</u> 2.56a	10.08 <u>+</u> 1.90a	NS	11.48 <u>+</u> 1.21a	8.25 <u>+</u> 1.67b	*	
*	D < 0.05	NS: Not gignif	icont (I	0 > 0.05			

Table (4)

P < 0.05NS: Not significant (P > 0.05)

The ether extract (%) in the muscle of Awassi lambs  $(3.15 \pm 0.41)$  is also higher than the Najdi lambs  $(2.76 \pm 0.23)$  but not significant (P < 0.05). The chemical fat is believed to be major factor in eating quality of cooked meat (Gaili et al; 1992) .

The sensory assessment was in favour of the Awassi lambs meat as compared to the Najdi. This is in contrast with the general belief that meat from Najdi sheep is of superior eating qualities than other local sheep breeds. The result of Gaili et al. (1992) who conducted consumer palatability studies on cooked meat from Najdi and Awassi sheep revealed non- significant breed effect on any of the paramters studied (tenderness, flavour, juiceness and acceptibility). Therefore, further research is needed to clarify these conflicting views. The evaluation process has established that the panelists can reliably quantify tenderness in lamb. Further training of panelists in juiciness and flavour evaluation is required with exposure to the full range of variables, to ensure complete reliability in evaluation of these attributes. The panel has been working with researchers in the university and it is available to other Saudi researchers and the meat industry to evaluate the impact of production and processing systems on eating quality. Looking to the future, consideration must be given to establishment of an ongoing recruitment and training program for the panel to remain viable. As attrition of the panel will occur as individual's circumstances change and they find themselves unable to continue as sensory panelists, a reserve of potential panelists and a continuous training program should be developed to ensure that this tool remains available to the sheep meat industry in the future. To improve the evaluation process it is necessary to investigate the consistency of the panelists in their evaluation within and between panels as well as between sessions.

Overall breed and cut mean ( $\pm$ SD) tenderness, flavor, juiceness and acceptability scores of Najdi and Awassi lambs meat							
Additional	С	ut	Breed				
Attributes	leg	leg loin		Najdi			
Tenderness	3.27 <u>+</u> 0.76b	3.68 <u>+</u> 0.77a	3.60 <u>+</u> 0.78a	3.36 <u>+</u> 0.78a			
Flavor	3.38 <u>+</u> 0.80a	3.62 <u>+</u> 0.81a	3.68 <u>+</u> 0.80a	3.32 <u>+</u> 0.79b			
Juiceness	3.18 <u>+</u> 0.94b	3.73 <u>+</u> 0.67a	3.67 <u>+</u> 0.79a	3.25 <u>+</u> 0.87b			
Overall acceptability	$3.40 \pm 0.89b$ $3.76 \pm 0.75a$ $3.72 \pm 0.85a$ $3.43 \pm 0.85a$						

Table (2)

Means within a row bearing different letters are significantly different (P < 0.05)

Consistently the shear force measurements were significantly higher (table 3) in the leg cut compared to the loin (i.e. the breed x cut interaction is nonsignificant). Moreover, there was a higher tenderness in the Awassi groups compared to the Najdi (tables 3& 4).

Table (3)  $Mean(\pm SE)$  Tenderness of muscle in the leg and loin cuts of Awassi and Najdi breeds

Breeds						
Awassi			Najdi			
Cuts						
Leg	loin	sig	leg	loin	sig	
11.62 + 1.60a	7.68 + 1.55b (4)	*	11.35 + 0.91a (4)	8.81 + 1.81b	*	

Means within a row bearing different letters are significantly different (P  $\leq$ 0.05)

\* P < 0.05

repeat evaluations to be identified. The linear correlation value between the shear force value and the panel's measure of tenderness was determined.

## **Results and Discussion**

Examination of evaluation results showed that, overall, there was a consistency for the evaluation of tenderness as measured by the shear force and rated by panlists. The comparison of the panel's results to the shear force value taken on the same sample showed a negative correlation, such that as shear force increases, the panel rating of tenderness decreases. This indicates that the panel was an accurate instrument for the measurement of sensory tenderness and they can reliably quantify tenderness in lamb.

Analysis of variance in various sensory parameters (appendix tables 1-2) and comparison of mean tenderness ,flavor and juiceness scores of cooked meat from Awassi and Najdi sheep (table 1) revealed significant differences (P < 0.05) between the two cuts across both breeds.

Ivicali	$(\underline{+} \text{ SD})$ tenderni	css, mavor, juie	chess and over	u11			
accept	tability scores o	of Awassi and N	Vajdi lambs me	at			
	Breeds						
Attributes	Aw	assi	Najdi				
	Cuts						
	leg	loin	leg	loin			
Tenderness	3.40 <u>+</u> 0.74c	3.80 <u>+</u> 0.79a	3.15 <u>+</u> 0.76c	3.57 <u>+</u> 0.74ba			
Flavor	3.55 + 0.81ba	3.82 + 0.78a	3.22 + 0.76b	3.42 + 0.81b			

Table (1)Mean ( $\pm$  SD) tenderness, flavor, juiceness and overallacceptability scores of Awassi and Najdi lambs meat

Means within a row bearing different letters are significantly different (P < 0.05)

3.87 <u>+</u> 0.68a

3.95 <u>+</u> 0.74a

3.47 <u>+</u> 0.84b

3.50 <u>+</u> 0.90b

 $2.90 \pm 0.95c$ 

3.30 <u>+</u> 0.88a

3.60 <u>+</u> 0.63a

3.57 <u>+</u> 0.71b

The overall acceptability score was significantly (P < 0.05) higher in meat of Awassi sheep as compared to the Najdi breed. This is could be partly explained by the relatively favourable tenderness, flavour and juiceness scores in this group of animals (table 2)

140

Juiceness

Overall acceptability

some modifications. At 5 days postmortem, 3 steaks (each 1 inch thick) were removed from the leg and loin joints of each of the 4 animals/breed, wrapped in plastic coated freezer paper and frozen at -18°C until used after one week. The steaks were cooked on a broiler (Elet Trodomestici, LA. Germana, Italy) to an internal temperature of 71°C monitored with thermocouples (Cole -Parmer Int. U.S.A.) For sensory evaluation, each steak was cut into six serving portions (1.5 cm cubes). Thorough mixing of the meat cubes of each sample ensured that variations in meat characteristics were randomized across all panelists. The steakslet were served within 10 min after cooking to 10 semitrained panelists. Four test samples were presented to each panelist in each panel with 2 minutes elapsing between each test to reduce sensory fatigue and halo effects. Each test sample consisted of two cubes of meat. The panelists were instructed to taste the samples from left to right. Randomization of presentation order was used to ensure that each panelist evaluated every sample during the course of the session but no two panelists evaluated the same sample at the same time. All panelists received a ballot sheet numbered with the session code and a test number. Panelists evaluated tenderness, flavor, juiceness and overall acceptability using a 5-point hedonic scale (1 = thecharacteristic is least acceptable; 5 = characteristic is highly acceptable). After the test series was completed each sheet was decoded from a master sheet to determine which sample the individual panelist had evaluated in each test. The results were entered into the database for the individual samples. Panel evaluation was spread over one session. A series of test were also run to compare the shear force value of samples with the rating of tenderness given by the panel for the same sample. After the samples were cooled to room temperature, the shear force value measurements were measured. Rectangular pieces of 1.25 X 0.80 cm with their axis parallel to the fiber, were removed and sheared in a Warner – Bratzler shear force device. Results were expressed in  $kg/cm^2$ .

## **Statistical Analysis**

Categorical model was fitted to the data and method of contrasts were used to determine if a significant difference existed between the treatments (and their interactions) investigated in the sensory evaluation tests using MLM option in SAS 8.02 (2001). The evaluation data consists of two repeat evaluations of the same sample in all cases. The paired T test was used to analyze the data, with four treatments (sample types) and two observations per treatment per panelist for the session. This allows significant differences over

of cooked lamb is considered to be it's most distinctive palatability characteristic (Stone et al. 1993). Flavour, juiciness and tenderness are complex multidimensional sensory characteristics, which cannot be readily measured by the use of objective test methods. Therefore, sensory evaluation plays a primary role in the quantification of meat quality characteristics. There are two types of sensory evaluation panel available; the consumer panel and the trained panel. When hedonic information is sought a consumer panel is used, and when analytical information is sought a trained panel and analytical testing is utilized. Hedonic tests are those that quantify degree of liking, and analytical tests indicate if a difference exists between two samples . The most common method uses a trained panel to rate variations in sensory characteristics of interest in relation to previously set anchor values. Panelists should be able to discriminate between a series of samples that exhibit a comprehensive range of differences (Stone and Sidel 1993). A panel trained in descriptive attribute sensory evaluation can be a tool used to increase market competitiveness. Meat sensory evaluation panelists trained in descriptive attribute techniques, terminology and sensory standards for evaluation of meat are not existing in Saudi Arabia. Therefore, the development of a lamb sensory evaluation panel is required particularly for breed comparison in meat eating quality. In this context, it was attempted to compare the Awassi and Najdi meat sensory characteristics using a panel semi-trained in sensory evaluation of lamb.

#### **Material and Methods**

Individuals from within the community were screened for discriminatory ability in eating quality characteristics of lamb using sequential triangle testing (Stone and Sidel 1993). Ten individuals were identified as possessing good discriminatory skills. Training was carried to familiarize these ten individuals with test procedures; and improve each individual's ability to recognize and quantify sensory attributes; thus permitting precise and consistent sensory judgements. On completion of training a series of evaluation panels were run. This involved repeated measurements of the same sample over time. The four treatments utilized in evaluation were; Awassi Lambs leg cut, Awassi Lambs loin cut, Najdi Lambs leg cut and Najdi Lambs loin cut. Eight male lambs, 9- 12 months old, average 20 kg. carcass weight are selected for the sensory evaluation. All the lambs are managed similarly and fed indoors on Rhodes, berseem and compound feed. The ingredients were approximately 60% barley, 25 % Soya bean meal and proprietary minerals and vitamins. Sensory evaluation was carried out according to Elgasim <u>et al</u>. (1981) procedure with

## Sensory Evaluation of Awassi and Najdi Lambs Meat

#### Osman, B. M. and Aldosari, M. N.

College of Agricultural and Food Sciences, King Faisal University Al-Hassa, Kingdom of Saudi Arabia

#### Abstract :

Meat sensory evaluation (juiceness , tenderness , flavour and overall acceptability ) from leg and loin cuts of Awassi and Najdi lambs was carried out in a complete randomized design with 2X2 factorial arrangements i.e four treatments . The overall acceptability score was significantly (P < 0.05) higher in meat of Awassi lambs as compared to the Najdi breed. Moreover, tenderness was in favour for the Awassi groups. The loin cut eating quality attributes of the two breeds significantly excelled (P < 0.05) the leg cut . Consistently the shear force measurements were significantly higher in the leg cut compared to the loin. It is concluded that within the sampling limitation of this study the sensory assessment was in favour of the Awassi lambs . Overall balanced assessment necessitates further experimentation on these genetic resources within the context of sheep production and marketing systems in Saudi Arabia.

Key words: Sensory Evaluation Awassi Najdi lambs

#### Introduction:

Saudi Arabia is one of the middle east highest consumers of meat products. (El gasim and Ahmed 2002). Access to high quality red meat is of central importance to the consumers and producers. Changes in lifestyle of Saudi consumers, and concerns in the community over health issues have greatest impact in the sheep meat industry. As consumers turn to alternative protein sources such as chicken research must identify the characteristics most important to consumers when purchasing meat. These include good reliable quality, freshness, tenderness, flavour, taste , low fat and health benefits. In developed countries lambs rated lower than expected on tenderness, juiciness, flavour, health benefits, good reliable quality and value for money (FAO 2001). The factors tenderness , juiciness and flavour relate to the eating quality of the meat and it has been shown that repeat purchases of a meat cut are overwhelmingly influenced by previous experience of the eating quality of the meat (Lawrie 1998).

Meat eating quality can be defined in terms of the sensory attributes, tenderness, juiciness, and flavour (Lawrie, 1998). Tenderness and juiciness are the two sensory components of the perceived texture of lamb, while the flavour

# استعمال مستخلصات بذور السيسبان Sesbania sesban

# في وقاية حبوب القمح من الإصابة بسوسة القمح

(Coleoptera: Curculionidae) Sitophilus granarius (L.)

## نادرة حمود المعجل

كلية التربية / الأقسام العلمية الرياض – المملكة العربية السعودية

## المخلص:

أظهرت دراسة استخدام مستخلصات الايثر البترولي والكلوروفورم والأسيتون لبذور السيسبان في وقاية حبوب القمح من الإصابة بحشرة سوسة القمح تأثيراً سميا معنويا لجميع هذه المستخلصات على الحشرات الكاملة. وبحساب التركيزات القاتلة لـ 95٪ من الحشرات تدرجت فعاليتها تنازليا: بمستخلص الكلوروفورم (3.7 مل/كجم) ومستخلص الايثر البترولى (7.4 مل/كجم) ومستخلص الأسيتون (15 مل/ كجم)

منعت جميع المستخلصات الحشرات الكاملة من وضع البيض وبالتالي لم يظهر أي نسل وذلك عند المعاملة بالتركيز القاتل لـ 95٪ من الحشرات ، بينما انخفض وضع البيض بنسبة تراوحت بين 88 – 97٪ وانخفض النسل بنسبة تراوحت بين 88 – 97٪ وذلك عند استعمال التركيز القاتل لـ 50٪ من الحشرات ، ما عدا مستخلص الكلوروفورم الذى منع ظهور نسل تماماً عند نفس التركيز.

انخفض معدل الفقد في الوزن في جميع المعاملات معنويا عن المقارنة كما عملت المستخلصات على حماية حبوب القمح لمدة أكثر من 6 أسابيع.

زاد معدل امتصاص حبوب القمح للماء ، وانخفض معدل الإنبات معنوياً وذلك في جميع المعاملات.

لذا ينصح باستعمال مستخلصات بذور السيسبان في وقاية حبوب القمح من الإصابة بسوسة القمح ، إلا أنه لا ينصح باستعمالها في تقاوي الحبوب.

- Sighamony, S.; I. Anees; T. Chandrakala and Z. Osmani (1986). Efficacy of certain indigenous plant products as grain protectants against *Sitophilus oryzae* (L.) and *Rhyzopertha dominica* (F.). J. Stored Prod. Res. 22: 21-23.
- 40. Snedecor, G.W. and W.G. Cochran (1968). *Statistical Methods* (Calcutta: Oxford and IBH Publishing Company).
- 41. SPSS for Windows Release 10, November 27, (1999). Standard Version, SPSS Inc. 1989-1999.
- 42. Talukder, F.A. and P.E. Howse (1995). Evaluation of *Aphanamixis polystachya* as a source of repellents, antifeedants, toxicants and protectants in storage against *Tribolium castaneum* (Herbst). *J. Stored Prod. Res.* 31(1): 55-61.
- 43. Yusof, O and S.H. Ho (1992). A survey of insecticide resistance in *Sitophilus zeamais* motsch. In Malaysia and Singapore. J. of plant protection in the Tropics. 9:219-225.

- 27. Lale, N.E.S. and B.A. Yusuf (2001). Potential of varietal resistance and *Piper guineense* seed oil to control infestation of stored millet seeds and processed products by *Tribolium castaneum* (Herbst). *J. Stored Prod. Res.* 37:63-75.
- Mahgoub, S.M; S. M. Ahmed and S.M. Abd El-Baki (1998). Use of *Petroselinum sativum* oil for the protection of wheat grain and mung bean seeds against the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. and the cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.). *Egypt. J. Agric. Res.* 76 (1): 117-125.
- 29. Mahgoub, S.M; S.M.S. Ahmed and H.G. El-Amry (2000). *Brassica napus* seed extracts as protectants of wheat grains against the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. and their relation with grain technology. *Egypt. J. of Nutrition.* XV (2): 96-117.
- 30. Nakakita, H. (1998). Stored rice and stored product insects. In Rice Inspection Technology Manual. A.C.E. Corporation, Tokyo. Japan, pp. 49 65.
- 31. National Academy of Sciences (NAS), (1979). *Tropical Legumes: Resources for the Future*. 331 pp. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Niber, B.T. (1994). The ability of powders and slurries from ten plant species to protect stored grain from attack by *Prostephanus truncatus* Horn (Coleopetra: Bostrichidae) and *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). J. Stored Prod. Res. 30 (4): 297-301.
- 33. Parsai, S.K; S.S. Shaw; R.R. Deshpande; R.S. Verma; A.K. Badaya and K.C. Mandloi (1990). Studies on cooking quality and efficacy of edible oils against *Callosobruchus chinensis* L . on urdbean. *Indian J. Pulses Res.* 3(1): 61-65.
- 34. Rajapakse, R.H. (1990). Effect of five botanicals as protectants of greengram against the pulse beetle *Collosobruchus maculatus*. In Bruchids and Legumes, Economics. Ecology and Co-Evolution (Ed. By K. fujii, A.M.R. Gatehouse, C.D. Johnson, R. Mitchel and T. Yoshida) pp. 85 – 90, Kluwer, Dordrecht.
- 35. Regnault-Roger, C. and A. Hamraoui (1991). Effects of mediterranean botanicals and essential oils as protectants of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) against the pulse beetle (*Acanthoscelides obtectus* Say. Communication to the VIII International Society of Chemical Ecology Annual Meeting, Dijon, France.
- 36. Regnault Roger, C. and A. Hamraoui (1993). Efficiency of plants from the south of France used as traditional protectants of *Phaseolus vulgaris* L. Against its bruchid *Acanthoscelides obtectus* (Say.). *J. Stored. Prod. Res.* 29: 259-226.
- Schmidt, G.H., E.M. Risha and A.K.M. El-Nahal (1991). Reduction of progeny of some stored-product Coleopteran by vapours of *Acorus calamus* oil. *J. Stored Prod. Res.* 27 (2): 121-127.
- 38. Singal, S.K. (1995). Testing some vegetable oils for protection of gram seed during storage against *Callosobruchus chinensis* (L.). J. Insect Sci. 8(2) : 215-216.

- 13. Al-Moajel, N.H. and M.M. Al-Dosary (2003). Efficacy of mesquite, *Prosopis juliflora* (SW). D.C. Extracts in protection of cowpea seeds from the cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* Fab. *Fayoum J. Agric. Res. & Dev.* 17(1): 11-19.
- Al-Moajel, N.H. and N.A. Al-Fuhaid (2003). Efficacy and persistence of certain plant powders against khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts. *Fayoum J. Agric. Res. & Dev.* 17 (2): 107 – 114.
- 15. Anonymous, (1966). International rules for seed testing. Proceeding of International Seed Testing Association, *XXXI*. 31:49 91.
- 16. Duncan, D.B. (1951). A significance test for differences between ranked treatments in an analysis of variance. *Virginia J. Sci.* 2: 171 189.
- Elhag, E.A.; F.M. Harraz; A.A. Zaitoon and A.K. Salama (1996). Evaluation of some wild herb extracts for control of mosquitoes, Diptera: Culicidae. J. King Saud University. 8: (1) 135 – 145.
- 18. Frankenfeld, J.C. (1950). Staining method of detecting hidden weevil infestation in grains U.S.A, Patent No. 2, 525, 789.
- 19. Georghious, A.G.P. and A. Lagunes.-Tejeda (1991). The occurrence of resistance to pesticides in Arthropods. FAO. Rome.
- Ho, S.H; L.P.L. Cheng; K.Y. Sim and H.T.W. Tan (1994). Potential of cloves, Syzygium aromaticum (L.) Merr. and perry as a grain protectant against Tribolium castaneum (Herbst) and Sitophilus zeamais Motsch. Postharvest Boil. Technol. 4:179-183.
- Huang, U; J.M.W.L. Tan; R.M. Kini and S.H. Ho (1997). Toxic and antifeedant action of nutmeg oil against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch. J. Stored Prod. Res. 33 (4): 289 – 298.
- Huang, Y; S.L. Lam and S.H. Ho (2000). Bioactivities of essential oil from *Elletaria cardamomum* (L.) Maton. to *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium castaneum* (Herbst). J. Stored Prod. Res. 36: 107–117.
- Islam, B.N. (1983). Peticidal action of neem and certain indigenous plants. Proc. 2<sup>nd</sup> int. Neem conf., Rauischholzhausen, p. 263-290.

Isman, M.B. (1994). Botanical insecticides. Pesticides out. 5: 26 – 31. .24

- 25. Keita, S.M; Ch. Vincent; J.P. Schmit; J.T. Arnason and A. Belanger (2001). Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum* L. and *O. gratissimum* L. applied as an insecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.* 37: 339-349.
- 26. Khare, B.P. and R.K. Johari (1984). Influence of phenotypic characters of chickpea (*Cicer arietinum L.*) cultivars on their susceptibility to *Callosobruchus chinensis* (L.). *Legume Res.* 7(1): 54-56.
### **References** :

- 1. Abbott, W.S. (1987). A method of computing the effectivness of an insecticide. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 3: 302 303.
- Abdel-Latif, A.M. (2003). Effect of some plant oils as protectants of stored legumes against cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) infestation. *Fayoum J. Agric Res. & Dev.* 17 (2): 98 – 106.
- 3. Abdel Magid, H.M.; J.W. Tavares and P.W. Singleton (1988). *Sesbania-Rhizobium* specificity and nitrogen fixation. Desert Plants. 2: 45-47.
- 4. Ahmed, S.M.S. and S.M. Mahgoub (1996). Insecticidal properties of the extracts of *Ricinus communis* seeds against the cowpea beetle *Callosobruchus maculatus*. *Egypt. J. Agric. Res.* 74(3): 627 635.
- Ahmed, S.M.S; and S.R., Kassis (2000). Efficiency of lupin seeds *Lupinus termis* extracts against cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (F.) and granary weevil *Sitophilus granarius* (L.). *Fayoum. J. Agric. Res & Dev.*, 14 (2): 7-17.
- Ahmed, S.; M. Grainge; J.W. Hylin; W.C. Mitchel and J.A. Litsinger (1984). Some promising plant species for use as pest control agents under traditional farming systems. In Natural Pesticides from the Neem tree and other Tropical Plants (Ed. By H. Schmutterer and K.R.S. Ascher) GTZ Press. Eschbon. pp 565 – 580.
- Ahmed, S.M.S; S.A. Shemais and S.R, Kassis (2001). Evaluation of *Brassica rapa* (Rape) seed extracts for the control of cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (F.). *J. Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo*, 9 (1): 433-455.
- Ahmed, S.M.S; A.A. Asran; A.A. Abd El-Mawgoud and S.M. Mahgoub (2002a). Effect of seed extracts of caper, *Capparis spinosa* against some stored grain pests. *Fayoum J. Agric. Res. & Dev.* 16(1): 80-89.
- Ahmed, S.M.S; S.M. Mahgoub and S.M. Orsy (2002b). Caper extract as protectant of cowpea seeds against the cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) and the impact of treatment on seed technology. *Fayoum J. Agric. Res & Dev.* 16 (1): 90-98.
- Al-Moajel, N.H. (2000). Turnip seed (*Brassica napus*) extracts as grain wheat protectants against the granary weevil, *Sitophilus granarius L. Saudi. J. Bio. Sci.* 7(1): 94 103.
- Al-Moajel, N.H. (2003). Effect of coriander and cardamon seed extracts on mortality and reproduction of the cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* Fab. *Fayoum J. Agric. Res. & Dev.* 17(1) 1-10.
- 12. Al-Moajel, N.H. and M.M. Al-Dosary (2002). Mesquite plant, *Prosopis juliflora* (SW). D.C. powders as protectants of mung been, *Vigna unguiculata* L. Walp. against *Callosobruchus maculatus* (Fab.) infestation. *J. Egypt. Ger. Soc. Zool.* (39E): Entomology. 67-77.



### Effect on grain germination and water absorption:

It is quite obvious from Table (6) that wheat grains treated with *S. sesban* seed extracts showed significant reduction viability initially (1-24hrs) and after 8 weeks of storage. The reduction of germination in treated grains after storage (9-16%) was more than observed initially (4-6%). The highest reduction in germination was 6 and 16% in grains treated with acetone extract in initial and after storage time respectively.

There was increase in water absorption due to treatments. Most of treatments at initial time and 8 weeks after storage were significantly different from the control.

These findings in reduction germination and water absorption are in agreement with Ahmed and Mahgoub (1996); Mahgoub *et al.*, (1998); Ahmed and Kassis (2000); Mahgoub *et al.*, (2000), who observed a reduction in the viability of wheat grains and cowpea seeds treated with plant extracts, as well as that no adverse effects of these plant extracts on water absorption.

### **Conclusion :**

The results obtained in this study suggest good potential for the use of *S. sesban* seed extracts as an insect mortality factor. Concentrations at LC<sub>95</sub> of petroleum ether, chloroform and acetone extracts (7.4, 3.7, and 15.0 ml/kg) are active as a toxicants against *S. granarius* attacking grain and oviposition deterrents as well. They can give good protection to wheat grain for nearly 2 months, and reduce loss in wheat grain weight.

Considering the above results, *S. sesban* seed extracts have great potentiality in the management of an important stored grain pest such as *S. granarius*.



to the control. The results suggest that *S. sesban* seed extracts may be a good protectant for wheat grains against *S. granarius*.

Different plant extracts was also tested against *S. granarius* (Schmidt *et al.*, 1991; Ahmed and Kassis, 2000; Al-Moajel, 2000; Ahmed *et al.*, 2002a), and the results indicated that wheat grains were well protected by some plant extracts.

### **Effect on weight loss:**

Data presented in Table (4) show a decrease in grain weight with increase in concentration in each plant extract tested. The control gave the highest weight loss (12.16%), while the wheat grains treated with LC<sub>95</sub> concentrations in all extracts gave the lowest weight loss (0.11 – 1.45%). Acetone extract produced the lowest loss of weight (0.11%). All treatments significantly reduced the grain weight, but the higher concentration gave more reduction in weight loss (88.07 to 99.1%).

The maximum reduction in weight loss was recorded in the acetone extract (99.1%), which gave almost complete protection of grains after storage.

Many investigators (Parsai *et al.*, 1990; Niber, 1994; Singal, 1995; Keita *et al.*, 2001, Abdel-Latif, 2003) working with different plant materials concluded that the percent of grain weight loss decreased with increase in concentration the plant materials used.

### Effectiveness of plant extracts after storage:

After 5 weeks of storage all extracts inflicted as high as 94 - 95% mortality on *S. granarius* (Table 5), thus they were giving almost complete protection to grains for more than 5 weeks of storage period. After 8 weeks of storage, all extracts, were only partially effective, the percentage mortality found being only 59, 70 and 42% in grain treated with petroleum ether, chloroform and acetone extracts, respectively.

The present results (5-8 weeks protection) agree with those of other workers on *S. granarius* and other insect species with different plant extracts. *Brassica napus* seed extracts have been found to protect stored wheat grain against *S. granarius* (Al-Moajel, 2000). *B. rapa* seed extracts have been reported to be very effective in protection cowpea seeds against *C. maculatus* (Ahmed *et al.*, 2001). *Capparis spinosa* seed extracts gave complete protection to cowpea seeds against *C. maculatus* (Ahmed *et al.*, 2002b).



After 5 days from application, 49-57% mortality was observed at the lowest concentrations of all extracts, but mortality reached 100% at the highest concentrations of all extracts.

After 7 days from application, all tested concentrations of all extracts, except the lowest, killed mostly all the insects.

Table (2) indicates that chloroform extract was the most effective extract. The lethal concentrations (LC) calculated by probit method were  $LC_{50}=1.9$ , 3.8 and 4.2 ml/kg while  $LC_{95}$  was 3.7, 15.0 and 7.4 ml/kg for chloroform, acetone and petroleum ether respectively.

The three extracts of *S. sesban* seeds demonstrated significant toxic effect against *S. granarius* adults, in spite of the fact that LC<sub>50</sub> value of the chloroform extract was about half that of petroleum ether and acetone extracts. Also, the LC<sub>95</sub> value of chloroform extract was about half that of petroleum ether extract and one fourth that of acetone extract.

The toxicity of a number of plant extracts has been evaluated against stored products insects (Ho, *et al.*, 1994; Talukder and Howse, 1995; Huang *et al.*, 1997, 2000; Lale and Yusuf, 2001; Al-Moajel, 2003). This means that many plant materials can be used as insect toxicants but these investigators gave no details about the active components. Results reported in this study show that *S. sesban* has an insecticidal effect on *S. granarius*.

### Effect of plant extracts on egg laying and F1 adults emergence:

It is evident from Table (3) that egg laying in grains treated with the tested extracts at LC<sub>50</sub> values was reduced by 89-94% as compared with the solvents control, while no eggs were laid in all extracts at LC<sub>95</sub> values. 24-27 eggs per 5 females where laid in the solvents control.

Consequently, complete suppression of progeny production was observed at LC<sub>95</sub> concentrations. At LC<sub>50</sub> concentrations, progeny development was significantly reduced by petroleum ether and acetone extracts, whereas no progeny emerged in chloroform extract.

Eggs laid in the  $LC_{50}$  of chloroform extract (1.3 egg/5 pairs) did not produce further progeny, perhaps indicating an ovicidal activity of this extract.

From the above results, it is evident that all extracts tested at both concentrations levels tested ( $LC_{50}$  and  $LC_{95}$ ) were found very effective in suppress oviposition and adult emergence of *S. granarius* adults as compared

	Sesbania sesban seed extracts and stored for 8 weeks.									
	Average percent weight increase of grains submerged for (hours)*				Average percent grain germination **					
und tioi		Initia	1	Aft	er stora	ige	Initial		After stor	age
Extract a concentra (ml/kg	1	5	24	1	5	24	G. <u>+</u> SEM	% Reduction	G. <u>+</u> SEM	% Reduction
Petroleum ether (7.4)	23ª	38ª	61ª	21ª	36ª	59ª	92 <u>+</u> 1.15ª	4	84 <u>+</u> 2.0 <sup>ab</sup>	9
Chloroform (3.9)	24 <sup>a</sup>	38 <sup>a</sup>	59 <sup>b</sup>	22ª	35 <sup>a</sup>	55ª	90 <u>+</u> 0.00 <sup>b</sup>	6	80 <u>+</u> 2.52°	13
Acetone (15.0)	22 <sup>ab</sup>	36 <sup>a</sup>	56°	20 <sup>a</sup>	36 <sup>a</sup>	57 <sup>ab</sup>	90 <u>+</u> 1.15°	6	78 <u>+</u> 1.15 <sup>ad</sup>	16
Control	18 <sup>b</sup>	32 <sup>b</sup>	51 <sup>d</sup>	16 <sup>b</sup>	30 <sup>b</sup>	50°	96 <u>+</u> 0.58 <sup>abc</sup>		$93 \pm 0.00^{bcd}$	
F-value	4.37	16.00	113.50	16.60	4.71	10.53	10.67		14.75	
F-tabulated						4.066				

 Table (6)

 Percent water absorption and germination of wheat grains treated with *Sesbania sesban* seed extracts and stored for 8 weeks.

\* Nombers followed by the same letter in the same column are not significantly different at the 5% level (P < 0.05).

\*\* Nombers followed by the same letter in the same column are significantly different at the 5% level (P < 0.05).

### **Results And Discussion**

### **Toxicity of extracts against adults:**

Data on the effectiveness of *S. sesban* seed extracts against *S. granarius* adults (Table 1) showed that all extracts elicited mortality, which ranged between 20-23% within 1 day after treatment in the highest tested concentrations. No mortality was noticed in the lowest tested concentrations of all extracts within the same period after treatment. Nevertheless, all extracts showed high activity after 3 days of treatment, so the efficacy of extracts on adults was significantly different (F=15.385). the efficacy of the extracts was highly significant at higher concentrations. The 4 ml/kg concentration produced 40 and 45% mortality at petroleum ether and acetone extracts respectively, while the same chloroform extract concentration exhibited 95% mortality within 3 days of application. For petroleum ether and acetone extracts a longer exposure time (7 days) was needed to obtain 100 and 94% mortality, respectively.



by St	topniius grand	irius adults after 8 V	weeks storage	period.
Treatment	Conc. (ml/kg)	Mean per cent weight loss of grains <u>+</u> SEM	t-value	%Weight reduction
Petroleum ether extract Control	4.2 (LC <sub>50</sub> ) 7.4 (LC <sub>95</sub> )	7.27 <u>+</u> 0.50 1.45 <u>+</u> 0.05 12.16 <u>+</u> 1.50	3.09* 7.13*	40.21 8.07
Chloroform extract Control	1.9 (LC <sub>50</sub> ) 3.7 (LC <sub>95</sub> )	5.63 <u>+</u> 0.43 0.93 <u>+</u> 0.04 12.16 <u>+</u> 1.50	4.19* 7.48*	53.70 92.35
Acetone extract Control	3.8 (LC <sub>50</sub> ) 15.0 (LC <sub>95</sub> )	3.77 <u>+</u> 0.35 0.11 <u>+</u> 0.006 12.16 <u>+</u> 1.50	5.42* 8.03*	69.00 99.10

Table (4) Mean percentage of loss in treated wheat grains due to feeding by *Sitophilus granarius* adults after 8 weeks storage period.

\* Significant ( $\alpha = 0.05$ ).

Table (5)
Adult mortality of Sitophilus granarius in treated grains with Sesbania sesban
seed extracts during 8 weeks after treatment

Exposure times	% Mortality					
(weeks)	Petroleum ether	Chloroform	Acetone			
Initial	97	98	95			
1	95	96	95			
2	96	95	96			
3	96	95	94			
4	94	93	95			
5	95	94	95			
6	88	90	83			
7	87	85	60			
8	59	70	42			
Slope	-1.1262	-1.6404	-1.7371			
LT <sub>95</sub>	2	2	2			
LT <sub>50</sub>	61	72	17			

Table (2)
Toxicity of Sesbania sesban seed extracts to Sitophilus granarius adults

Extract	LC <sub>50</sub> ml/kg	LC95 ml/kg	Slope
Petroleum ether	4.2	7.4	6.55
Chloroform	1.9	3.7	5.5
Acetone	3.8	15.0	2.71

Table (3)Inhibition of oviposition and adult emergence (F1) in Sitophilus granarius by application of Sesbania sesban seed extracts on wheat grains.

Treatment	Conc. (ml/kg)	Mean egg production per 5 pairs <u>+</u> SEM	Reduction	Mean offspring per 5 pairs <u>+</u> SEM	Reduction
Petroleum ether extract Control	4.2 (LC <sub>50</sub> ) 7.4 (LC <sub>95</sub> )	2.0 <u>+</u> 0.58 0.0 <u>+</u> 0.00 27.0 <u>+</u> 3.60	92 100	0.3 <u>+</u> 0.058 0.0 <u>+</u> 0.0 11.0 <u>+</u> 2.00	97 100
t-value		-6.85*		-5.35*	
Chloroform extract Control	1.9 (LC <sub>50</sub> ) 3.7 (LC <sub>95</sub> )	1.3 <u>+</u> 0.36 0.0 <u>+</u> 0.00 24.0 <u>+</u> 2.40	94 100	0.0 <u>+</u> 0.00 0.0 <u>+</u> 0.00 9.0 <u>+</u> 1.00	100 100
t-value		-9.2*		-	
Acetone extract Control	3.8 (LC <sub>50</sub> ) 15.0 (LC <sub>95</sub> )	2.7 <u>+</u> 0.33 0.0 <u>+</u> 0.00 26.0 <u>+</u> 4.20	89 100	1.00 <u>+</u> 0.58 0.0 <u>+</u> 0.00 9.0 <u>+</u> 1.00	88 100
t-value		-5.59*		-6.93*	

\* Significant ( $\alpha = 0.05$ ).

in egg laying and  $F_1$  progeny were calculated according to the following equation:

$$\frac{C-T}{C} \times 100$$

where C: Number of eggs layed or adults emerged in the control.

T: Number of adults emerged in treatments.

To calculate the grain weight loss index (WL), the following equation was used:

%WL =  $(IW - FW) \times 100 / IW$ 

where IW is the initial weight and FW is the final weight.

Means of all determinations (+SEM) were recorded.

For comparisons between treatments and control of oviposition, adult emergence and percentage weight loss, T-test Student's was used. Germination and water absorption were analyzed by one-way analysis of variance, and means were compared using DMRT.

### Table (1)

Mortality of the granary weevil, *Sitophilus granarius* adults fed on wheat grains treated with *Sesbania sesban* seed extracts.

Treatment	Extract applied on	Corrected mortality (%) after days*				s*
1 reatment	wheat (ml/kg)	1	3	5	7	14
	3.0	0 <sup>abd</sup>	20 <sup>a</sup>	49 <sup>ab</sup>	60 <sup>a</sup>	72 <sup>ab</sup>
Datralaum	4.0	0 <sup>ae</sup>	$40^{bc}$	75	100 <sup>b</sup>	
ethor extract	5.0	$0^{\mathrm{af}}$	70 <sup>def</sup>	98 <sup>d</sup>	100 <sup>b</sup>	
emer extract	6.0	21 <sup>g</sup>	$80^{dg}$	100 <sup>d</sup>		
	7.0	23 <sup>g</sup>	96 <sup>g</sup>	100 <sup>d</sup>		
	1.5	0 <sup>ah</sup>	30 <sup>abh</sup>	52 <sup>ae</sup>	64 <sup>ac</sup>	80 <sup>a</sup>
Chloroform	2.0	0 <sup>aI</sup>	65 <sup>Id</sup>	100 <sup>d</sup>		
extract	3.0	18 <sup>g</sup>	85 <sup>gJe</sup>	100 <sup>d</sup>		
	4.0	22 <sup>bg</sup>	95 <sup>g</sup>	100 <sup>d</sup>		
	2.0	0 <sup>efhI</sup>	30 <sup>ab</sup>	57	69°	77 <sup>a</sup>
Aastona	4.0	0 <sup>efhI</sup>	45 <sup>ch</sup>	75	94 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>
Acetone	5.0	4 <sup>efhI</sup>	55 <sup>Ifc</sup>	98 <sup>df</sup>	100 <sup>b</sup>	
extract	7.0	16 <sup>bgJ</sup>	$70^{\mathrm{fIJ}}$	100 <sup>df</sup>		
	8.0	$20^{dgJ}$	$90^{\mathrm{fIJ}}$	100 <sup>d</sup>		
	F-value	11.245	15.385	21.268	32.814	12.163
F-1	tabulated			2.089		

\* Seventy five adults in three replicates were used for each concentration.

- Nombers followed by the same letter in the same column are not significantly different (P<0.05) by Duncan's MRT.

granarius adults were introduced into each tube (replicate). After 45 days, the grains were shifted and reweighed.

Ten gram of untreated wheat grain (3 replicates) where heated at 105°c for 18 hrs and reweighed to determine moisture content.

Weight loss was calculated as the difference between the final and initial weights of treated or untreated grain, corrected for changes in moisture content, and expressed as a percentage of the initial weight of grains.

### **Residual effect:**

Persistence of *S. sesban* seed extracts on treated grains was determined by treating 6 kg of wheat grain with each extract at LC<sub>95</sub> concentrations plus a controls, then storing in the incubator (3 extracts + 3 controls). From each treatment, 30 g were taken weekly and divided between 3 vails (3 replicates). Twenty adults were introduced into each vail, and mortality counts were made after 3 days for 8 weeks.

### Grain germination and water absorption:

grains ability to germinate was investigated according to the International Seed Testing Methods (Anonymous, 1966) to find out the effect of the extracts on wheat grains treated by LC<sub>95</sub>.<sup>S</sup> concentrations.

Germination was tested at initial time and after the end of storage period (8 weeks) in 90 dia Petri-dishes containing wet cotton wool. Ten grains randomly selected from each flask, treated with LC95 concentrations of each extract and controls, were placed in 36 trays (three replicates each and moistened daily with distilled water. Percentage of germination were determined after 10 days.

Effect of these plant extracts on percentage grain water absorption was also evaluated by adding 4ml of distilled water to 2 g of previously treated grains (36 Petri dishes, 90 mm dia). After various time exposures, 1,5,24 hr, grains were weighed for each treatment. (Sighamony *et al.*, 1986).

### Statistical analysis:

The percentage mortalities of adults were subjected to one-way analysis of variance (ANOVA) (Snedecor and Cochran, 1968) after correction of the percentage mortality by Abbott's (1987) formula. Means were compared with Duncan's multiple range test (DMRT) (Duncan, 1951) (P < 0.05). Data obtained from the various concentrations were subjected to probit analysis in order to estimate LC<sub>50</sub> and LC<sub>95</sub> values (SPSS, 1999). Percentages of reduction

### **Treatments:**

A stock solution of every extract was prepared by redissolving 1ml of the extract in 10 ml of its solvent to obtain different concentrations of each extract. Wheat grains treated with petroleum ether, chloroform and acetone, separately, were considered as negative controls.

For each experiment, the extracts were evenly spread over the grains in each vail (replicate) by shaking manually for 2 min. 25 insects were introduced into each vail after evaporating the solvents in air. The vails of all experiments were kept under controlled conditions of  $27\pm1^{\circ}$ c and  $60\pm10\%$  r.h.

### Mortality assessment:

To investigate the effect of *S. sesban* on *S. granarius*, adult mortality, different concentrations (3,4,5,6 and 7 ml/kg of petroleum ether extract, 1.5, 2, 3 and 4 ml/kg of chloroform extract and 2,4,5,7 and 8 ml/kg of acetone extract) were prepared and each mixed with 10 g of wheat grain in tubes of 3x10 cm size.

When the solvents had dried up, 20 newly emerged adults of mixed sex were introduced into each replicate (three replicates for each treatment). Mortalities were assessed at 1,3,5,7 and 14 days after treatment.

### **Fecundity:**

The effect of each extract on biology of S. granarius adults was tested.

Two groups of 27 glass tubes, each containing 5g of wheat grains, were treated separately with three plant extracts at  $LC_{50}$  and  $LC_{95}$  concentrations with three replicates for each concentration and control (three solvents control). Ten sexed *S. granarius* adults (5 males + 5 females), were introduced into each treated wheat grain tube, and left for two weeks, then removed. Egg count in the first group of treated tubes was carried out. Acid fuschin stain was used for the detection of the eggs (Frankenfeld, 1950). The second group was kept undisturbed until adults emerged, where the number of newly emerging adults were determined daily when the earliest emergence was observed, to prevent overlap of first and second generations.

### Percent grain weight loss:

Grain weight loss was also estimated (Khare and Johari, 1984). Batches of 10g wheat grains were treated with  $LC_{50}$  and  $LC_{95}$  concentrations of *S. sesban* and controls (three replicates each), then the tubes were shaked vigorously for optimum coverage of the grain surface. After solvents evaporation, 20 *S.* 

powders and extracts have strong effects on stored grain insects such as toxicity and the inhibition of reproduction (Regnault - Roger and Hamraoui, 1993; Talukder and Howse, 1995). Various plant by-products from Asia, Africa and America have been tested recently with a good degree of success as protectants against a number of stored grain insect pests (Rajapakse, 1990; Regnault – Roger and Hamraoui, 1991, 1993).

Some indigenous plants in the kingdom of Saudi Arabia are known to possess some biological activity against insects (Elhag *et al.*, 1996; Al-Moajel and Al-Dosary, 2002, 2003; Al-Moajel and Al-Fuhaid, 2003).

*Sesbania sesban* is a native plant in Saudi Arabia (Abdel Magid *et al.*, 1988). It can provide a wide range of products: forage, green manure, firewood, gum, pulp and paper, edible leaves and flowers (NAS, 1979).

This paper describes experiments to assess the efficacy of *S. sesban* seed extracts for protection stored wheat against attack by *S. granaries*, a serious pest of a great variety of stored products in tropical and sub-tropical parts of the world.

### Materials and Methods Cultures:

Test insects were drawn from laboratory cultures reared in jars. New cultures were obtained by removing about 100 adults (unsexed) and placing them in a glass jars (size 14x10.5x30cm) containing 300g of wheat grains, and left to bread until new adults emerged. New adults (2-14 day old) were used for the experiments.

The cultures were kept in the incubator under controlled conditions of  $27+1^{\circ}c$  and 60 + 10% r.h. The vails of all cultures were kept closed by perforated lids to prevent the insects from climbing outside the vails.

### **Plant extracts:**

Seeds of S. sesban were obtained from the local markets, washed, air-dried, ground and then extracted in a Soxhlet apparatus separately with petroleum ether (at 55oc), chloroform (at 60oc) and acetone (at 65oc) for 6 hrs in each case (Talukder & Howse, 1995). The extracts were dehydrated with anhydrous sodium sulphate, then evaporated.

These extracts were stored in screw-capped glass vails at 4oc until needed (Islam, 1983).



### Use Of Sesbania Sesban (L.) Merr Seed Extracts for the Protection of Wheat Grain Against the Granary Weevil, Sitophilus granarius (L.) (Coleoptera: Curculionidae)

### Nadra H. Al-Moajel

#### Girls college, Riyadh, Saudi Arabia

#### Abstract :

Studies on the efficacy of petroleum ether, chloroform and acetone extracts of *Sesbania sesban* (L.) Merr seeds against *Sitophilus granarius* in wheat grain revealed that there was significant toxic effects of all extracts on the adults. Based on  $LC_{95}$  concentrations, chloroform extract was the most toxic (3.7 ml/kg), followed by petroleum ether extract (7.4 ml/kg) and acetone extract (15.0 ml/kg).

All extracts prevented oviposition and adult emergence at  $LC_{95}$  concentrations, and reduced oviposition by (89-94%) at  $LC_{50}$  concentrations. Adult emergence was reduced (88-97%) in the petroleum ether and acetone extracts by 97% and 88%, respectively, however, chloroform extract completely prevented adult emergence.

Infested grain loss was significantly lower in all extracts when comparied with the control. All treatments gave high protection for up to 6 weeks after treatment.

Water absorption was significantly increased in all treatments, and germination was significantly decreased in all treatments.

Key Words: seed extracts, grain protectants, Sesbania sesban

### **Introduction :**

Wheat is an important food in the Mediterranean region and worldwide. It is attacked by several insect pests during storage (Nakakita, 1998). Use of synthitic chemical insecticides for grain protection is a common practice, but it may have drawbacks including toxicity, attendant resistance problems, and environmental pollution (Georghious and Lagunes-Tejeda, 1991; Yusof and Ho, 1992). In fact, management of stored product pests, using materials of natural origin, is nowadays the subject which received much research to overcome there problems, because of their little environmental hazards and low mammalian toxicity (Isman, 1994).

Botanical materials are a rich source of bioactive organic chemicals. Over 2000 plant species around the world are known to possess pest control properties (Ahmed *et al.*, 1984). Previous research indicated that some plant

## النشاط الموسمي للذباب المسبب للتدويد في الحيوانات باستخدام المصائد اللاصقة المحتوية علي سواملور – 4 بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية

عزام محمد الأحمد و عبدالرحمن سعد الداود و صلاح محمد خير

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة الملك سعود الرياض - المملكة العربية السعودية

الملخص:

تمت دراسة النشاط الموسمي للذباب المسبب للتدويد في الحيوانات باستخدام مصائد لاصقة بها طعم سواملور - 4 في أربعة مواقع بمنطقة الرياض هي : المزاحمية - الدرعية - حريملاء و العمارية. تم اصطياد 3 أنواع من الذباب هي كرايزوميا البيسبس *C. bezziana - و*لفيرشيا نوبا *Wohlfahrtia nuba و كر*ايزوميا *بيزيانا C. bezziana . وجد في كل* المواقع أن كرايزوميا البيسبس هي أكثر عددا من ولفيرشيا نوبا (الفرق معنوي) و كانت ولفيرشيا نوبا أكثر عددا من كرايزوميا بيزيانا (الفرق معنوي) و التي تم اصطيادها بأعداد قليلة جدا. وجد أيضا أن نسبة أعداد ولفيرشيا نوبا إلي أعداد كرايزوميا البيسبس في المزاحمية - الدرعية - حريملاء و العمارية هي 1 :7، ولفيرشيا نوبا إلي أعداد كرايزوميا البيسبس في المزاحمية - الدرعية - حريملاء و العمارية هي 1 :7، ولفيرشيا نوبا الي أعداد كرايزوميا البيسبس في المزاحمية - الدرعية - حريملاء و العمارية و 1. كرايزوميا بيزيانا (الفرق معنوي) و التي تم اصطيادها بأعداد قليلة جدا. وجد أيضا أن نسبة أعداد ولفيرشيا نوبا إلي أعداد كرايزوميا البيسبس في المزاحمية - الدرعية - حريملاء و العمارية هي 1 :7، كرايزوميا البيسبس و ولفيرشيا نوبا المسببان للتدويد في شهري أبريل و نوفمبر و أن الظروف المناخية وروجود العائل ربما يؤثران على توزيع و نشاط الذباب المسبب للتدويد في الحيوانات في هذه المواقع.

تدل هذه الدراسة أن للذباب المسبب للتدويد في الحيوانات بمنطقة الرياض أهمية اقتصادية كبرى و يجب وضع خطط و برامج مكافحة متكاملة للحد من انتشاره و ذلك بالاهتمام بالنظافة العامة و استخدام المبيدات عند الضرورة و علاج الحيوانات المصابة.

### **References:**

- 1. Alahmed, A. M. (2001). Incidence of myiasis in sheep caused by *Chrysomya* bezziana in Saudi Arabia.J. King Saud Univ., 14: Agric. Sc. (2), 109-112.
- 2. Alahmed, A. M. (2003). Larval myiasis in sheep farms in Riyadh Region, Saudi Arabia. J. Egypt. Soc. Parasitol. 34(1) 153:160.
- 3. Badawi, A. I. (1994). Arthropods of Medical and Veterinary Importance in Saudi Arabia. King Saud University Press, Riyadh, Saudi Arabia. 264 pp.
- Coppedge, J. R.; Ahreans, E; Goodenough, J. L.; Guillot, F.S. and Snow, J. W. (1977). Field comparison of liver and a new chemical mixture as attractant for screwworm flies. J. Econ. Entomol., 61: 389-391.
- Ghandour, A. M. (1988). Health Hazards in Humans and Animal Caused by Imported Livestock Diseases in Saudi Arabia. Fauna of Saudi Arabia, 9: 468-476.
- Greeen, C. H.; Hall, M. J. R.; Ferginai, M.; Chirico, J. and Husni, M. (1993). Attracting adult New world Screwworm, *Cochliomyia hominivorax* to odour baited targets in the field. Med. and Vet. Entomol, 7: 59-65.
- 7. Mackley, W. J. and Brown, H. E. (1984). Swormlure 4: A new formulation of swormlure-2 mixture as an attractant for adult screwworm, *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae) J. Econ. Entomol. 177: 1264-1268.
- Ramadan, R. O. and El Bihari, S. (1980). Dermal myiasis in animal farm in El Hofuf Area. Fourth Symposium on the biological aspects of Saudi Arabia. Saudi Biological Society, Faculty of Science, University of Riyadh, March 10-13, 1980; p 85.
- 9. SAS, Institute Inc. (1987). SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- 10. Spradbery, J. P. (1991). A manual for the diagnosis of screwworm fly CSIRO Division of Entomology, Goan Print Ltd., Canberra, Australia, 77 pp.
- 11 Torr, S. J. and Hall, M. J. R. (1992). Odour baited targets to control New World Screwworm *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae). A preliminary study. Bull. Entomol. Res 82 :417-423.
- 12. Zoe, A.; Hall, M. J. R.; Robert, F. and Richard, W. (1998). Seasonal availability of *Lucilia species* (Diptera: Calliphoridae) at sticky targets in Hungary. A report at the Department of Parasitology& Zoology, University of Veterinary Science, H-1400 Budapest, Hungary. 10 pp.
- Zumpt, F. (1965). Myiasis in man and animals in the old world. Butterworth, London, 267pp.



117





catches of Caubiceps and Winaba in Riyadin Region ,Saddi Atabia.					.01 <b>u</b> .	
Month	Tempera	ture T°C	Mean % RH	Mean rainfall (mm)	C. albiceps *total monthly	W. nuba total * monthly
	Max. mean	Min. mean		(mm)	catch	catch
أكتوبر- 01	36.1	20.2	15.3	0	136	28
نوفمبر- 01	26.4	12	28	0	1050	166
ديسمبر- 01	26.1	13.1	50	23	703	125
يناير- 02	19.8	8.4	51	8.3	114	48
فبراير- 02	24	9.5	36	4.7	52	20
مارس- 02	28.6	15.1	44	14.7	710	138
ابريل- 02	34.1	18	27	2.8	855	130
مايو- 02	41	23.9	14	0	356	87
يونيو- 02	43	25.5	11	0	109	26
يوليو- 02	45	27.1	10	0	7	15
اغسطس- 02	43.3	26.5	12	0	13	20
سبتمبر- 02	41.3	23.6	15	0	22	35
اكتوبر- 02	36.9	19.2	19	0	99	63
نوفمبر- 02	27.7	13.3	44	4.6	700	112
ديسمبر- 02	21.8	10.1	58	14	494	54
يناير- 03	21.3	6.9	46	2.1	59	16
فبراير- 03	25.4	11.8	39	2.9	55	39
مارس- 03	28.8	13.9	30	6.4	495	130
ابريل- 03	35.2	19.7	28	12.2	542	109
مايو- 03	40.3	25	17	1	198	35
يونيو- 03	43.9	26.8	11	0	24	12

Table (4)Mean monthly temperature, relative humidity, rainfall and monthly<br/>catches of *C.albiceps* and *W.nuba* in Riyadh Region ,Saudi Arabia.

*C.albiceps total monthly catch* \* = total No. of *C. albiceps* in all sites in a month. *W. nuba total monthly catch* \* = total No. of *W. nuba* in all sites in a month.

	•	sticky traps in R	iyadh Region.	)	
	C. alt	iceps	W. r	uba	W. nuba : C. albiceps
Site	Mean <sup>a</sup> ± SE.	No. Caught	Meanª ±SE.	No. caught	ratio
El Muzahmiya	<b>16.8 ± 1.6a</b>	2117	$2.8 \pm \mathbf{0.4b}$	304	1:7
El ammariya	<b>11.2 ± 1.1a</b>	1406	$3.3 \pm 0.3 b$	408	1:3.5
El Dirrhiya	<b>12.9 ± 1.3a</b>	1634	$2.4 \pm \mathbf{0.2b}$	306	1:5.3
Hurriymila	$13.3\pm1.3a$	1672	$3.1 \pm 0.3b$	390	1:4.3
Total*	68	29	14	08	1:4.85
Means in a row foll Mean <sup>a</sup> =number of Total* = Total nu	lowed by differe! Alies/ trap. Mber of flies cau	nt letters are sign ght during the st	nificantly differe tudy period.	nt ( P< 0.05).	

Table (3)Differences in the mean catches of C. albiceps and W. nuba using swormlure-4sticky trans in Rivadh Region.

Mean	s and percentage	e catches of <i>C</i> . <i>b</i> sticky traps in	Table (2)ezziana, C. albiRiyadh Region,	<i>cep</i> s and <i>W. nu.</i> Saudi Arabia.	<i>ba</i> using sworm	lure-4
	C. bez	zziana	C. alb	iceps	W. r	uba
Site	Mean <sup>a</sup>	No. caught (%)	Mean <sup>a</sup>	No. caught (%)	Mean <sup>a</sup>	No. caught (%)
El Muzahmiya	$0.02\pm0.01b$	2 (11)	<b>16.8 ± 1.6a</b>	2117 (31)	<b>2.8 ± 0.4ab</b>	304 (22)
El ammariya	$0.09 \pm 0.03a$	9 (47)	11.2 ± 1.1b	1406 (21)	$3.3 \pm 0.3a$	408 (29)
El Dirrhiya	$0.03 \pm \mathbf{0.02b}$	4 (21)	$12.9 \pm 1.3b$	1634 (24)	$2.4 \pm \mathbf{0.2b}$	306 (22)
Hurriymila	$0.03 \pm \mathbf{0.02b}$	4 (21)	13.3 ± 1.3ab	1672 (24)	$3.1 \pm 0.3ab$	390 (27)
Total*	19 (	100)	6829	(100)	1408	(100)
	;				Î	

Means within a column followed by different letters are significantly different ( P< 0.05) ±SE. Mean<sup>a</sup> =Number of flies / trap. Total\* = Total number of flies caught during the study period.

less than in the first year; this might be due to the low rainfall and in the second year. During this survey, many other insects, such as *Sarcopha sp., Musca sp.* and *Calliphora sp.* were also captured.

Although *C. albiceps* was the most abundant fly in the four sites (Table 4), yet the larval survey carried out in the same area during the same period (Alahmed, 2003) revealed that 87% of larval myiasis cases were due to *C. bezziana*, 9% due to *C. albiceps* and 4% due to *W. nuba*. This is opposite of what has been found, and it suggests that important behavioral differences among the three fly species may exist in their ability to cause dermal myiasis. Dermal myiasis caused by fly larvae of *C. megacephala*, *C. albiceps*, *C. bezziana* and *W. nuba* in livestock in Saudi Arabia has been reported on several occasions (Alahmed, 2001; Ghandour , 1988 and Ramadan *et al*, 1980).

Although SL4 is a specific attractant for *C. hominivorax* (Mackley and Brown, 1984), during this survey very few number of *C. bezziana* were caught, this may suggest that either the density of *C. bezziana* in the area is very low, or there are some important differences in the behavior of *C. hominivorax* and *C. bezziana*. In a similar study by Zoe *et al* (1998) they found that Lucitrap (a trap for *Lucillia* sp) baited with lucilure (a commercial attractant for *Lucillia* sp) was effective for trapping *L. cuprina* in Tasmania, but ineffective for trapping the same fly species in Hungary, and they attributed these differences in trap catches to the behavior of SL 4 and the use of odour baited targets for trapping of screwworm flies were discussed by Torr and Hall (1992) and Green *et al* (1993). These improvements should be included in any future control programs to this pest. Further studies on the ecological and physiological behavior of *C. bezziana* in Saudi Arabia are required.

The results of this survey revealed that flies causing myiasis are becoming serious pests in Riyadh Region, and all efforts should be made to control them. The prevention of myiasis is mainly achieved by reducing the number of flies, by sanitary measures and the use of insecticides. It is also necessary to treat the infested hosts.

#### Acknowledgement:

Thanks are extended to the Agricultural Research Center, College of Agriculture, King Saud University, for financial support.

The shelf life of each batch is one month (most of these chemicals are carcinogenic and they should be handled with care).

Forty ml of SL4 were placed into a vial (60 ml glass) with No. 2 dental cotton wick extending 1.5 cm above the mouth of the vial as a dispensing agent, and the vial was placed at the center of the sticky trap which was put at the ground level. The collected traps were transported to the laboratory in a container with blue ice (Rubbermaid incorporated, Wooster, OH, USA) to minimize the temperature inside the container. Adult flies were removed carefully from the sticky traps by pulling them off gently with forceps or by using an organic solvent such as white spirit. The removed flies were identified according to Zumpt (1965) and Spradbery (1991) and recorded. Other insects were also recorded. Daily minimum and maximum temperature, R.H and rainfall were recorded over the survey period (Table 2). For statistical analysis, ANOVA was done (SAS, 1987).

### **Results and Discussion:**

During this survey, three fly species which cause dermal myiasis were caught (Table 2); these were *Chrysomya albiceps*, *W. nuba* and *C. bezziana*. In all four sites, *C. albiceps* (Fig.1) was significantly higher than *W. nuba* (P < 0.05); on the other hand, *W. nuba* (Fig.2) was significantly higher than *C. bezziana* (P < 0.05). *C. bezziana* was caught in very low numbers when compared to the other two species (Table2), but it was significantly higher at El Ammariya than the other sites (P < 0.05). The ratios of *W. nuba* to *C. albiceps* in El Muzahmiya, El Dirrhiya, Hurymila and El Ammariya were 1: 7; 1: 5.3; 1: 4.3 and 1: 3.5 respectively (Table 3).

The Results showed a strong negative correlation between the mean numbers of *C. albiceps* and *W.nuba* caught at all sites(Table 4) and the mean monthly temperature (P<0.01 ; r=0.28 and P<0.01; r=0.24 respectively). Similarly, there was a strong positive correlation between the total numbers of *C. albiceps* and *W.nuba* caught at all sites and the mean monthly relative humidity (P<0.01 ; r =0.39 and P<0.01 ; r =0.29 respectively). From these results it seems that the distribution of *C. albiceps* and *W. nuba* flies may be influenced by the prevailing climatic conditions, such as temperature and humidity and probably the availability of hosts. Two distinct peaks were observed for the seasonal activity of *C. albiceps* and *W. nuba* during the year, in April and in November, where the moderate temperature and R.H. may favor the seasonal activity and development of insect population (Table 4). However, in the second year (Figs 1& 2), the number of flies attracted were

Despite the importance of flies that cause myiasis to livestock in Saudi Arabia, little is known about their distribution and abundance. Therefore, a study of their distribution and seasonal activity in Riyadh Region, using sticky traps baited with SL4 was done.

### **Materials and Methods:**

For survey of flies causing myiasis in Riyadh Region, 4 farms were selected at El Muzahmiya (80 km W.), EL Ammariya (50 km N.W.), El Dirrhiya (30 km. NW) and Hurymila (100 km N) of Riyadh city. El Muzahmiya is an animal farm which belongs to the Department of Animal Production, College of Agriculture, King Saud University, and more than 100 camels and few numbers of sheep and goats are kept in the farm. Most of the animals in EL Ammariya, El Dirrhiya and Hurymila farms are mainly sheep and goats, in addition to some cattle. The survey period extended from October 2001 to June 2003, during which each farm was visited once every two weeks. In each visit, 3 black sticky traps (35X30 cm) baited with SL4 were distributed 50-100 meters apart near animal pens, then colleted next day. Swormlure-4 (Mackley and Brown ,1984) was prepared as shown in table (1).

	i chemicais used in prepara	uon or Swormuic-4
Chemical	Concentration	Volume
Sec-butyl alcohol	18.7% by volume	187 ml
Iso-butyl alcohol	18.7% by volume	187 ml
Dimethyl disulphide	18.7% by volume	187 ml
Acetic acid	18.7% by volume	187 ml
Butyric acid	6.2% by volume	62 ml
Valeric acid	6.2% by volume	62 ml
Phenol	5% by volume	50 ml
P-cresol	5% by volume	50 ml
Benzoic acid	1.2% by volume	12 ml
Indole	1.2% by volume	12 ml

Table (1) Concentration of chemicals used in preparation of Swormlure-4

In mixing up the ingredients for SL4, the solid components were weighed first, and placed into a glass container in a warm water bath to dissolve them. Then liquid components were measured and added to the contents of the glass container in any order, but dimethyl disulphide was added last (because of its nasty smell). The compounds were mixed gently and kept at room temperature.

### Seasonal Activity of Flies Causing Myiasis in Livestock Animals Using Sticky Traps Baited With Swormlure-4 in Riyadh Region, Saudi Arabia

Alahmed, A. M.; Al Dawood, A. S. and Kheir, S. M.

## Dept. of Plant Protection, College of Agriculture, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.

### Abstract :

Flies causing myiasis were monitored using sticky traps baited with swormlure-4 in El Muzahmiya, El Ammariya, El Dirrhiya and Hurymila (Riyadh Region). Three fly species were attracted; these were *Chrysomya albiceps, Wohlfahrtia nuba* and *Chrysomya bezziana*. In all sites, the mean numbers of *C. albiceps* were significantly higher than the mean numbers of *W. nuba* (P<0.05); on the other hand, the numbers of *W. nuba* were significantly higher than the numbers of *C. bezziana* (P<0.05). The ratios of *W. nuba* : *C. albiceps* in El Muzahmiya, El Dirrhiya, Hurymila and El Ammariya were 1: 7.0, 1: 5.3, 1: 4.3 and 1: 3.5, respectively. Two distinct peaks were observed for the seasonal activity of *C. albiceps* and *W. nuba* flies; in April and November. Their distribution and seasonal activity may be influenced by the prevailing climatic conditions and the availability of hosts. The study revealed that flies causing myiasis are becoming serious pests in Riyadh Region, and every effort should be made to control them, by sanitary measures and insecticides and other means of integrated pest management.

### **Introduction:**

Myiasis constitutes a major threat to the development of livestock industry (Zumpt, 1965). *Chrysomya bezziana* Villeneuve, *C. albiceps*, (Wied) and *Wohlfahrtia nuba* (Wied) are the main flies responsible for causing dermal myiasis in Saudi Arabia (Alahmed, 2001 and Badawi, 1994). Decomposing beef liver was an effective screw-worm fly attractant for research purposes, but it never became widely used in surveys, because of its decaying characteristics and it also attracts many other insects. In contrast, a chemical attractant called swormlure-2 (SL2) has been developed as an effective attractant for flies that cause myiasis (Coppedge *et al*, 1977). Extended field exposure of SL2 results in a rapid loss of the more volatile components from the mixture, particularly in humid tropical areas. To improve SL2 attractiveness, swormlure-4 (SL4) has been developed by Mackley *et al* (1984).

### حزمة أجهزة قياس عالية الدقة لمراقبة الأداء الوظيفي للجرار الزراعي

عبدالرحمن عبدالكريم بدري و حسن بن أحمد السيد الهاشم\* قسم التدريب و الأبحاث و الارشاد محطة التدريب و الأبحاث الزراعية و البيطرية جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية \* قسم الهندسة الزراعية كلية العلوم الزراعية و الأغذية، جامعة الملك فيصل، الأحساء المملكة العربية السعودية

#### الملخص :

تم تطوير وتركيب حزمة أجهزة قياس عالية الدقة باستخدام الحاسب الآلي على جرار زراعي Fiat DT980 لمراقبة الأداء الحقلي للجرارات الزراعية. تضمنت هذه الحزمة على مجسات لقياس كل من السرعة الأمامية وسرعة العجل الخلفي ومعدل استهلاك الوقود والقوة على قضيب الشد.

توضح هذه الورقة العلمية تصميم ومعايرة كل وحدات القياس لمتغيرات أداء الجرار الزراعي. وأظهرت النتائج دقة متناهية لمجسات القياس ولوحدة جمع البيانات، فقد بلغت معاملات المعايرة لوحدات القياس للعجل الخلفي والعجل الخامس ومعدل استهلاك الوقود والقوة على قضيب الشد 0.00011769 م/نبضة و 0.002053133 م/نبضة و 0.000142857 لتر/نبضة و 19.8296 نيوتن/مللي فولت، على التوالي.

- Reinaldo L., Gomide, Ricardo Y. Inamasu, Daniel M. Queiroz, Evandro C. Mantovaniand and Werner F. Santos. (2001). An automatic data acquisition and control mobile laboratory network for crop production systems data management and spatial variability studies in the Brazilian center-west region. ASAE paper No. 01-1046. ASAE, St. Joseph, MI 49085.
- 15. Smith, L. A. and G. L. Baker. (1982). Equipment to monitor field energy requirements. Transactions of the ASAE 1556-1559.
- Sumali, H. and R. J. Brown. (2001). A computer-based laboratory bench for learning instrumentation and data acquisition. ASAE paper No. 013140. ASAE, St. Joseph, MI 49085.
- 17. Thomson, N. P., and K. J. Shinners. (1989). A portable instrumentation system for measuring draft and speed. Applied Engineering in Agriculture, 5(2):133-137.
- 18. Tompkins, F. D., and L. R. Wilhem. (1982). Microcomputer based tractor data acquisition system. Transactions of the ASAE 25(6):1540-1543.
- Tompkins, F. D., W. E. Hart, R. S. Freeland, J. B. Wilkerson and L. R. Wilhelm. (1988). Comparison of tractor ground speed measurement techniques. Transactions of the ASAE 31(2):369-374.
- 20. Wang, G. and G. C. Zoerb (1990) . A farm tractor driver' information system. Computer Electronics Agric., 4:191-207.

### **References:**

- 1. Al-Beleiki, M. A (1998). Development of data acquisition unit for monitoring tractor performance. M.Sc. thesis (unpublished), King Saud University, Riyadh, KSA.
- 2. Al-Hashem, A.H. (1996). Optimizing the tractive performance of 4WD tractors operating on a frictional soil. Ph.D. thesis (unpublished), Cranfield University, Silsoe College, UK.
- 3. Al-Janobi, A.A., S. A. Al-Suhaibani and A.A. Bedri (1997). A precision wheel torque and weight transducer for most common agricultural tractors . Agricultural Mechanization in Asia , Africa and Latin America (AMA) vol. 28, No. 1.
- 4. Al-Suhaibani, S.A.; A.S. Babeir; A.A. Bedri and J. Kilgour (1994). Mobile instrumentation package for monitoring tractor performance. Agricultural Research Center, King Saud University, Res. Bult.; No. (40):1-26.
- Bedri, A., S. J. Marley, W. F. Buchele and T. A. Smay. (1981). Tractor performance monitor based on a single chip microcomputer. ASAE paper No.81-1543. ASAE, St. Joseph, MI 49085.
- Bedri, A., S. Charkhian and D. C. Erbach (1982). Add microprocessor data logger to your old chart recorder.ASAE paper No. 82-3537. ASAE, St. Joseph, MI 49085.
- 7. Freeland, R. S., F. D. Tompkins, and L. R. Wilhelm. (1989). Portable instrumentation for tillage research. Applied Engineering in Agriculture, 6(1):24-28.
- 8. Graham, W. D., L. D. Gaultney and R. F. Cullum. (1990). Tractor instrumentation for tillage research. Applied Engineering in Agriculture, 6(1):24-28.
- 9. Green, M. K., B.A. Stout, and S. W. Searcy.(1985). Instrumentation package for monitoring tractor performance. Transactions of the ASAE 28(2):346-355.
- Grevis-James, I. W., D. R. DeVoe, P. D. Bloome, D. G. Batchelder and B.W. Lambert.(1983). Microcomputer based data acquisition for tractors. Transactions of the ASAE 26(3):595-597.
- 11. Grisso, R., M. F. Kocher and D. H. Vaughan. (2003). Predicting tractor furl consumption. ASAE paper No. 031107. ASAE, St. Joseph, MI 49085.
- 12. Hansson, A., M. Lindgren, M. Nordin and O. Pettersson (2003). A methodology for measuring the effects of transient loads on the fuel efficiency of agricultural tractors. Applied Engineering in Agriculture, Vol. 19(3): 251–257.
- 13. Owen, G. T., H. Drummond, L. Cobb and R. J. Godwin. (1987). An instrumentation system for deep tillage research. Transactions of the ASAE 30(6):1578-1582.

### Summary and conclusion

A high precision computerized instrumentation package was developed to monitor and record tractor performance parameters such as forward speed, rear wheel slip, fuel consumption and drawbar pull. A special attention was given to the resolution of the transducers, accuracy and the scanning rate. The package was mounted on a Fiat DT980 tractor to monitor the field performance parameters.

The paper described the setup of the package and the calibration of individual transducers of the measured parameters. The results reflected a high precision for the transducers and the data acquisition system. The average resolutions for the rear wheel speed, fifth wheel, fuel consumption and drawbar dynamometer transducers were 0.0011769 m/pulse, 0.002053133 m/pulse, 0.000142857 L/pulse and 19.8296 N/mV respectively. The data acquisition system was capable of a scanning rate up to 100K sample/sec.

### Acknowledgement

The authors wish to acknowledge the Deanship of Scientific Research at King Faisal University for funding this study. Also, the acknowledgement is due to the Agricultural and Veterinary Training and Research Station for adopting the project.



Fig. (5) Rear and fifth wheels calibration curves



Fig. (6) Load cell calibration curve

### **Calibration and Testing the Instrumentation Package**

The drawbar dynamometer calibration constant for tension was concluded from the certificate of system calibration conducted and certified by Novatech, the manufacturer of the load cell. Future calibrations of the load cell will be conducted against known loads on a hydraulic loading rig.

The fuel flow transducer was calibrated by collecting the output pulses for a known volume (100 ml) of No. 2 diesel fuel.

A quick tests were carried to check the number of pulses per revolution for each of the two shaft encoders used on the wheels. The circumferences of fifth wheel (size 145/70-6 @ 24 psi) and the rear wheel of the tractor (size 18.4/15-34 @ 35 psi) were measured under recommended inflation pressure on a straight asphalt course with no load at a speed of 0.5 km/h to assure the absence of slip. The calibration constants in cm/pulse were found. Similar runs have to be conducted on test courses other than asphalt or at different inflation pressures.

### **Results and Discussion**

A high precision computerized instrumentation package was developed and mounted on a Fiat DT980 tractor to monitor the field performance parameters. The parameters included forward speed, slip, fuel consumption, and drawbar pull. The paper described the development and the setup of the instrumentation package.

The instrumentation package was calibrated for each measured parameter. On asphalt surface the fifth wheel circumference measured an average of 1.1767 meter with a standard deviation of 0.003 and the minimum resolution was 0.0011769 meter per pulse. The rear wheel circumference measured an average of 5.13283 meter with a standard deviation of 0.00168325 and the minimum resolution of the rear wheel transducer was 0.002053133 meter per pulse. The wheels calibration curves are shown in Fig. (5). The fuel transducer gave 7000 pulses/L at full scale frequency of 175 Hz and linearity of  $\pm 1.0\%$  which counts to a calibration constant of 0.000142857 L/pulse.

The drawbar dynamometer calibration resolution for tension was concluded from the certificate of system calibration conducted and certified by Novatech the manufacturer of the load cell. The average calibration constant was 19.8296 N/mV. The load cell calibration curve is shown in Fig (6).

The fuel flow rate was measured with an RS 256-225 turbine flow transducer of a range of 3-90 L/Hr. The transducer has a neutrally buoyant rotor that spins with the fuel at rotational velocity proportional to the fuel flow. The rotor movement is sensed when a Hall Effect Switch inside the housing is activated by three small magnets in the turbine. The transducer was connected between the main fuel tank and the injector pump for measuring the fuel flowing from the tank. The return fuel from the injector pump and the injectors was cooled via a heat exchanger placed in front of the tractor radiator and then returned to an intermediate vented fuel tank down stream from the fuel transducer as shown in Fig. (4).

Draft measurement was achieved with a 10 tone Novatech 50-204 bidirectional load cell (Fig. 1). The link points between the drawbar and load were modified to assure that the load cell is maintained horizontally. A special steel cage was designed to save the load cell from dropping down and damage. A Novatech amplifier 58-307 was connected between the load cell and the data logger.



Fig. (4). Design of the fuel measurement system



Fig. (3). Data Acquisition System

### Transducers

A fifth wheel was developed to measure the tractor forward speed. It was centered between the rear wheels of the tractor (Fig. 1). This position was found to eliminate any dragging of the wheel that could result in negative slip. A tire with lugs wide enough was selected for the fifth wheel to eliminate any positive slip. The weight of the wheel was also selected to keep the tire in contact with the different types of surfaces and roughness. The main shaft was carried by a pair of roller bearings to assure the free rolling of the fifth wheel. The shaft encoder selected for the fifth wheel was an RS with 1000 pulses per revolution.

The slip of the rear powered wheel was recorded by monitoring the rear wheel rotational speed and the fifth wheel actual forward speed. The rear wheel speed was measured with an RS shaft encoder with 2500 pulse per revolution. A flexible drive was used to transfer the rear wheel rotation to the shaft encoder located behind the driver seat.



### **Computerized Data Acquisition system**

The data acquisition system for the tractor instrumentation package is composed of a data logger and a portable computer linked together via a TL925-TLINK interface (Fig. 3). A PC9000, a Windows<sup>TM</sup> application software that supports CR9000 program generation, real time display of data logger measurements, graphing, and retrieval of data files, was used.

The developed data acquisition system was based on a Campbell Scientific CR 9000 data logger unit driven by a high speed multi-processor base system intended for applications requiring rapid scan rates with system throughput of 100K sample/second and 16-bit resolution. An additional memory card (CS M2M) was used along with the general memory module (CR 9080) that supports 2M flash EPROM and 2M Static RAM. The additional memory card supports two PCMCI memory cards to assist the data storing capabilities to keep up with the base of the high speed data acquisition system. The data logger was also equipped with the following add on modules:

- 1. 5 volt analog input module (CR 9050) has 14 differential or 28 singleended inputs for measuring voltage up to  $\pm 5V$ . Resolution on the most sensitive range is 1.6  $\mu$ V.
- The Excitation Module (CR 9060) has six continuous analog outputs with individual digital-to-analog converters for PID Algorithm, waveform generation, and excitation for bridge measurements. Each analog output will provide up to 50 mA between ±5V. The module also includes eight digital control outputs (0V low, 5 V high).
- 3. Counter-Timer / Digital I/O Module (CR 9070). This module features 12 channels that counts pulses or frequency (pulse count) at frequencies up to 5 MHz. In addition, there are 16 independent digital I/O channels for digital control, communication, and triggering.

A Toshiba Tecra 8200 with Pentium III 1.0 GHz portable microcomputer was used to generate the different data logger field testing programs and to access the data, analyze and store it. The portable computer was also important for field monitoring of the data and for transducer calibration.

The specifications of the different transducers used in the instrumentation package is listed in Table (1). The general arrangement of the data acquisition system and the transducers is shown in Fig. (2).

Unit	Item	Supplier	Model No.	Specification (Max)
Data Acquisition	Data Logger	Campbell Scientific Inc.	CR9000	100k sample/second
Data Acquisition	Portable Computer	Toshiba	Tecra 8200	Pentium III 1.0 GHz
Fuel Consumption	Fuel flow sensor	RS	256-225	7000 pulse/L
Forward Speed	Shaft encoder	RS	256-461	1000 pulse/rev.
Rear wheel speed	Shaft encoder	RS	256-499	2500 pulse/rev.
Drawbar Dynamometer	Load Cell	Novatech	50-2-6	10 Tone Bidirectional

# Table (1)Transducers and specifications



Fig. (2) Line diagram of the instrumentation system

tractor performance in the farming production of the eastern province of the Kingdom of Saudi Arabia. Phase I of the project deals with the development of a data acquisition system for monitoring tractor forward speed, rear wheel speed, fuel consumption and drawbar pull. In phases II and III, more tractor performance parameters would be considered that would include wheel torque, PTO dynamometer and three point linkage.

The objective of this study was to develop and install an instrumentation package to monitor and record tractor forward speed, rear wheel speed, fuel consumption and drawbar pull for an average tractor size in Al-Hassa farms.

### **Materials and Methods**

An instrumentation package for monitoring the tractor performance was developed. The package included the data acquisition system and the transducers for monitoring forward speed, rear wheel speed, fuel consumption and drawbar pull. The developed instrumentation package was mounted on a Fiat DT980 tractor (Fig. 1). A tractor testing laboratory was established at the Agricultural and Veterinary Training and Research Station of King Faisal University for the development and calibration of the transducers. The laboratory consisted of an electronic transducer development unit, calibration unit for the individual transducers and the tractor installed measurement units. Also the laboratory included an equipped unit for teaching instrumentation development.



Fig. (1). The instrumented Fiat DT 980 tractor

The traditional method such as the measuring tape and the stop watch for the measurement of forward speed and axle speed is still used for calibration of the newly developed dynamic transducers by researchers (Bedri *et al.*, 1981, and Al-Suhaibani et al., 1994). A ferrous gear with magnetic pickup were used on fifth wheel, rear wheel and front wheel to measure the axle speed by Grevis-James *et al.* (1983), Green et al. (1985) and Graham *et al.* (1990). Some researchers used shaft encoders to measure axle speed (Al-Suhaibani *et al.*, 1994, and Al-Hashem, 1996).

Recently, special attention is directed by the researchers towards the controls for better management. This is accomplished by first analyzing the collected performance data and then making the proper decision towards a better field performance by selecting shifting, throttle position or implement depth. A high concern is also directed towards tractor and machinery safety during the field operations (Wang and Zoerb, 1990). This led to a progressive enhancements of transducer design for better resolutions, accuracy and faster scanning rate. Here are some of the researchers who contributed in the transducers development: (Bedri *et al.*, 1981; Smith and Baker, 1982; Grevis-James *et al.*, 1983; Green et al., 1985; Owen et al., 1987; Tompkins *et al.*, 1990; Al-Hashem, 1996; and Sumali and Brown, 2001).

The ever developing digital world led to a progressive advancement of data acquisition systems. This was of high concern by the researchers as it enhances the scanning rate for more frequent data. Some of the researchers developed data acquisition units from digital logics and a single chip microcomputer (Bedri *et al.*, 1981, and Tompkins and Wilhem, 1982). Single board microcomputers, mainly KIM-1 and AIM-65, were used for data acquisition and data storage on magnetic tapes by Bedri et al. (1982) and Grevis-James et al. (1983). Data loggers were under progressive development. Green et al. (1985) used CR-5 digital recorder manufactured by Campbell Scientific, Inc. Later, Al-Suhaibani et al. (1994) and Al-Janobi *et al.* (1997) used the CR-7, a multiple card microprocessor based data logger. Of the shelf data acquisition boards were used on conjunction with a portable microcomputer on an effort for higher scanning rates (Al-Janobi *et al.*, 1997; Al-Beleiki, 1998; Reinaldo et al., 2001; Sumali and Brown, 2001; Hansson *et al.*, 2003; and Grisso *et al.*, 2003).

At the Agricultural and Veterinary Training and Research Station of King Faisal University, a 3-phase project was initiated to document and improve

### High Precision Instrumentation Package for Monitoring the Tractor Performance

### Abdel-Rahman A. Bedri & Hasan A. S. Al-Hashem\*

Department of Training, Research and Extension Agricultural and Veterinary Training and Research Station King Faisal university, Al-Hasa, Saudi Arabia

> \* Department of Agricultural Engineering College of Agricultural Sciences and Food King Faisal University, Al-Hasa, Saudi Arabia

### **Abstract:**

A high precision computerized instrumentation package was developed and mounted on a Fiat DT980 tractor to monitor the field performance parameters. The parameters included forward speed, slip, fuel consumption and drawbar pull. The data acquisition unit was based on a high speed multi processors Campbell Scientific CR9000 data logger linked to a Toshiba Tecra 8200 microcomputer. A tractor testing laboratory was established at the Agricultural and Veterinary Training and Research Station of King Faisal University for the development and calibration of the transducers. Also the laboratory included an instrumentation teaching unit.

The paper described the development and the setup of the instrumentation package and the calibration of individual transducers of the measured parameters. The results reflected a high precision for the transducers and the data acquisition system. The average calibration constants for the rear wheel speed, fifth wheel, fuel consumption and drawbar dynamometer transducers were 0.0011769 m/pulse, 0.002053133 m/pulse, 0.000142857 L/pulse and 19.8296 N/mV, respectively. The data acquisition system was capable of a scanning rate up to 100K sample/sec.

### **Introduction:**

Proper tractor and implements field management depends on accurate precise performance data that were of concern since the early 1900's by the agricultural engineering researchers, educators, machinery companies and farmers. Hence, transducers and data acquisition development for the measuring parameters of the field performance of agricultural tractors and machinery is of increasing attention by the researchers. These performance parameters includes speed, slip, fuel consumption, drawbar pull and power, wheel torque, three point linkage power, implement position, implement depth, fuel temperature, engine temperature, engine speed, transmission selection, ...etc.


# التكسير الحراري لطرطرات النحاس المائية

# فوزية بنت محمد النويصر

قسم الكيمياء- كلية العلوم- جامعة الملك عبد العزيز جدة - المملكة العربية السعودية

#### الملخص :

تم دراسة التكسير الحرارى لطرطرات النحاس المائية فى الهواء باستخدام تقنية التحليل الحرارى الوزنى والتحليل الحرارى التفاضلى. وقد تم دراسة حركية خطوات التكسير الحرارى بالطرق غير الأيزوثرمية. وقد نوقشت النتائج فى ضوء طرق التحليل الحرارى المختلفة لطريقة التراكم وطريقة فوقشت النتائج فى ضوء طرق التحليل التكاملى المختلفة لطريق التراكم وطريقة كوتس- ريدفيرن وطريقة أوزاوا. وقد وجد أن تفاعل التحلل لخطوتى التكسير يتبع حد الطور (R2). تم حساب معاملات التنشيط ومناقشتها وذلك لكل خطوة من خطوات التكسير.

#### References

- 1. Brown M. E., (1988) Introduction to Thermal Analysis, Chapman and Hall, Chapter 13.
- 2. Carrol B. and E. P. Manche, (1970)Thermochimica Acta, 3: 301.
- 3. Canning R. and M. A. Hughes, (1973) Thermochimica Acta, 6: 399.
- 4. Coats A.W. J.P.Redfern, (1964) Nature, 201: 68.
- 5. Diefallah El-H-M., M. A. Gabal, A. A. El-Bellihi and N. A. Eissa, (2001)Thermochimica Acta, 376:43.
- 6. Diefallah El-H-M., (1992)Thermochimica Acta, 202: 1
- 7. Doyle C. D., (1965) Nature, 2: 290
- 8. Frost A.A. and R.G. Pearson, (1961) "Kinetics and Mechanism", John- Wiley, N.Y.
- 9. Gabal M.A., A.A. El-Bellihi, and S.S. Ata-Allah, (2003) Materials Chemistry and Physics, 81: 84.
- 10. Gallagher P.k. and D.W. Johnson, Jr., (1983) Thermochimica Acta, 6: 67
- 11. Galwey A. K.; (1994) J. Thermal Anal. 41: 267.
- 12. Galwey A.K., (1975) in STP International Review of Science, Inorganic Chemistry, Series 2, Solid State Chemistry, Vol 10, H.J. Emeleus (Ed.), Butter worths, London, P147.
- 13. Isa K. and M. Nogawa, (1984) Thermochimica Acta, 75: 197.
- 14. Leibold R. and F.Huber, (1980) J.Thermal Anal., 18:493.
- 15. Madhusudanan P.M., K. Krishnan and K.N. Ninan, (1986) Thermochimica Acta, 97: 189.
- 16. McAdie H.G. and J.M. Jervis, (1970) Thermochimica Acta, 1: 19.
- 17. Mu J. and D. D. Perlmutter, (1981)Thermochimica Acta, 49: 207.
- 18. Newkirk A.E., (1971) Thermochimica Acta, 2:1
- 19. Obaid A. Y., A.O. Alyoubi, A.A. samarkandy, S.A. Al. Thabaiti, S. Al. Juaid, A.A. El Bellihi and El-H-M. Diefallah. (2000) J.Thermal Analysis and calorimetry, 60: 985.
- 20. Ozawa T., (1965) Bull. Chem. Soc. Jpn., 38: 1881, (1970) J. Thermal anal. 2: 301.
- 21. Patil K.C., G.V. Chandrashekhar, M.V. George and C.N.R. Rao; (1968) Can. J. Chem 46: 257

- 22. Prabhakaran C.P. and S. Sarasukutty, (1984) Thermochimica Acta, 82:391.
- 23. Wendlandt W.W., (1975) "Thermal Methods of Analysis", J.Wiley, N.Y.

Figure (4) shows typical composite plots for the two decomposition steps according to the contracting surface (R2) which gives, better regression factors and less standard deviations in the calculated experimental para-meters. The activation energy for the dehydration step is in agreement with that reported by Mu and Perlmutter (19) and indicates that the water of hydration is coordinated water. The activation energy for the decomposition of anhydrous salt is in agreement with the values of many thermal decomposition reactions. This supports the view that charge transfer is the rate – controlling step in the mechanism of carboxylate decomposition (14).



Fig. 4. Composite analysis of dynamic TG data based on the modified coats-Redfem equation (A) and Dole's equation (B), assuming contracting, R<sub>2</sub>-model, (1) first decomposition step and (2) second decomposition step

Methods of Analysis		First decomp E <sub>a</sub> kJ mol <sup>-1</sup>	log A min <sup>-1</sup>	Second decom E <sub>a</sub> kJ mol <sup>-1</sup>	log A min <sup>-1</sup>
Composite Method *		69.5±1.0	9.85±0.03	135.2±0.6	13.12±0.03
	β=2	59.7	6.3	160.5	17.1
Coats-	3	60.5	6.9	155.6	16.6
Redferm	5	69.8	7.8	145.3	13.5
Method	7	71.7	9.5	124.2	12.0
	Av.	65.43±5.725	7.625±1.325	146.4±14.1	14.8±2.4
	α=0.1	125.2	11.54	166.6	7.54
	0.2	149.7	11.66	181.8	11.20
	0.3	167.2	21.23	179.1	10.13
	0.4	180.3	19.28	172.2	10.58
Ozawa	0.5	184.1	17.12	160.3	11.80
Method	0.6	191.6	18.55	159.9	10.65
	0.7	187.2	16.34	164.2	10.06
	0.8	170.8	13.79	166.0	9.32
	0.9	160.6	9.52	167.7	8.12
	av.	168.5±33.32	15.45±0.38	168.6±11.21	9.94±1.39

 Table (1)

 Activation parameters of the thermal dehydration and decomposition of copper tartarate trihydrate calculated according to R2 models

\* Analysis according to this method were done using integral methods of Coats-Redfern, Madhunsdanan, modified coats-Redfern, ..... etc and the listed values represent average values of the results obtained using the different methods.

91

and hence the activation energy and the frequency factor can be readily calculated.

In general the use of the different approximate integral equations for the kinetic analysis of non-isothermal decomposition kinetic data according to the composite method of analysis, gave rise (within experimental error), to identical values of activation parameters and the correct form of  $g(\alpha)$ .

Figure (3) shows the results obtained from non-isothermal measurements for the dehydration and decomposition reactions, for the samples studied in air at different heating rates of 5, 10, 15 and 20 deg. min -1.

The activation parameters were calculated and listed in Table 1.



Fig. 3. Dynamic measurements for copper tartarate trlhydrate thermal decomposition with heating rate A 5.B 10. C 15 and D 20 (a) first step and (b) second step

Hence, the activation energy is calculated from the thermo-gravimetric data obtained at different heating rates. The frequency factor is obtained from the equation:  $\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$ 

$$\log A = \log g(\alpha) - \log \left[ \frac{E}{\beta R} P\left(\frac{E}{RT}\right) \right]$$
(11)

Although the calculated activation energy is independent of the reaction model and the frequency factor depends on the determined form of g ( $\alpha$ ), both E and A could vary much with the fractional reaction.

In the composite method of analysis of dynamic data the results obtained, not only at different heating rates but also with different ( $\alpha$ ) values, are superimposed on one master curve.

This has been achieved by rewriting the approximate integral equations due to different factors in a form such that the kinetic function g ( $\alpha$ ) and the linear heating rate ( $\beta$ ) lie on one side of the equation and (1/T) on the other side. When use is made of the modified Coats and Redfern equation (1962), then in order to do the composite analysis the equation is written in the form:

$$\ln \left[\frac{\beta g(\alpha)}{T^2}\right] = \ln \left(\frac{AR}{E}\right) - \frac{E}{RT}$$
(12)

Hence, the dependence of  $\ln \left[\frac{\beta g(\alpha)}{T^2}\right]$  calculated for different ( $\alpha$ ) values

at their respective ( $\beta$ ) values, on (1/T) must give rise to a single master straight line for the correct form of g ( $\alpha$ ) and a single activation energy and frequency factor can readily calculated.

When using Doyle's approximate equation (9) the equation for composite analysis has the form:

$$\log [g(\alpha) \beta] = [\log \frac{AE}{R} - 2.315] - 0.4567 \ (\frac{E}{RT})$$
(13)

Again, the dependence of the left side of equations [12] and [13] on (1/T) should give rise to a single master straight line for the correct form of g ( $\alpha$ )

In the present study, analysis of non-isothermal data were performed using approximate computational approaches due to (6,8,17,22).

Integral methods are often more reliable and generally preferred than differential methods of kinetic analysis.

In the Coats–Redfern method (6), the  $g(\alpha)$  is approximated to the form:

$$g(\alpha) = \frac{ART^2}{\beta E} \left[ 1 - \frac{2RT}{E} \right] e^{-E/RT}$$
(7)

The equation has been written in the form:

$$-\ln \left[\frac{g(\alpha)}{T^{2}}\right] = -\ln \frac{AR}{\beta E} \left(1 - \frac{2RT}{E}\right) + \frac{E}{RT}$$
(8)

The quantity  $\ln \frac{AR}{\beta E} \left(1 - \frac{2RT}{E}\right)$  is reasonably constant for most values of E and in the temperature range over which most reactions occur. However, both E and A could vary with the experimental heating rate.

In the Ozawa method(1965), a master curve has been derived from the TG data obtained at different heating rates ( $\beta$ ) using Doyle's equation and assuming that  $\frac{AE}{\beta R}P\left(\frac{E}{RT}\right)$  is a constant for a given function of material

decomposed. The function  $P\left(\frac{E}{RT}\right)$  was approximated by the equation:

$$\log P\left(\frac{\mathsf{E}}{\mathsf{RT}}\right) = -2.315 - 0.4567 \left(\frac{\mathsf{E}}{\mathsf{RT}}\right) \tag{9}$$

so that

$$- \log \beta = 0.4567 \left(\frac{\mathsf{E}}{\mathsf{RT}}\right) + \text{ constant}$$
(10)

However, non-isothermal methods are becoming more widely used because they are more convenient than the classical isothermal methods(5).

In non-isothermal kinetics the time dependence on the left side of equation [1], is eliminated using constant heating rate  $\beta = \frac{dT}{dt}$ , so that  $T = T_0 + \beta$ ,

where  $T_0$  is the starting temperature and t is the time of heating. Using integral methods of analysis, equation [1] may be written as:

$$g(\alpha) = \frac{A}{\beta} \int_{T_0}^{T} e^{-E/Rt} dt$$
 (3)

Because the reaction rate is negligible at low temperatures, hence:

$$g(\alpha) = \frac{A}{\beta} \int_{0}^{T} e^{-E/Rt} dt$$
(4)

Integration of this equation leads to Doyle's equation(9) :

$$g(\alpha) = \frac{AE}{R\beta} \left[ \frac{e^{-x}}{x} - \int_{0}^{\infty} \frac{e^{-u}}{u} du \right] = \frac{AE}{R\beta} p(x)$$
(5)

$$\Gamma \rightarrow \infty$$
 where T tends to  $\infty$ 

where u = (E/RT) and x is the corresponding value of u at which a fraction of material has decomposed. This equation has been reformulated as:

$$\ln g(\alpha) - \ln P(\mathbf{x}) = \ln \left(\frac{AE}{R\beta}\right) = B$$
 (6)

where B is a constant for a particular reaction at a constant heating rate  $\beta$ . The integral function P(x) is not definite and may be written in expanded form and estimated using procedure of trial – and error type involving iteration(3).

temperature in Kelvin and f ( $\alpha$  is the kinetic function which takes different forms depending on the particular reaction rate equation(2.7,8,11,12). In isothermal kinetic studies, the rate equation used to calculate the rate constant has the form:

$$g(\alpha) = kt$$
 (2)



Fig. 2. X-ray diffraction patterns of copper tartarate trihydrate calcined at different specifid temperature

where 
$$g(\alpha) = \int_{0}^{\alpha} \frac{d(\alpha)}{f(\alpha)}$$
, are the integrated forms of  $f(\alpha)$   
(2,7,11,12).



Fig. 1. DTA-TG of copper tartarate trihydrate in air and heating rate of 10deg/min.

X-ray diffraction (XRD) patterns of the decomposition products of copper tartarate trihydrate are shown in Figure (2). The patterns at room temperature are those characteristic of the Copper tartarate trihydrate. At 150oC the XRD patterns showed lines of the anhydrous copper tartarate. Samples calcined at 800OC showed the XRD patterns characteristic of the copper(II) oxide.

In general , the rate constant , k of a solid –state reaction is given by the formal kinetic equation:

$$\frac{d(\alpha)}{dt} = kf(\alpha) = A e^{-E /RT} f(\alpha)$$
(1)

Where  $\alpha \Box is \Box \Box$  the fractional reaction; t is the time; A is the preexponential factor; E is the activation energy; R is the gas constant; T is the

In the present study, the kinetics of thermal decomposition of copper tartarate trihydrate were studied using dynamic thermogravimetric techniques. Kinetic analysis of data were performed and considered with reference to the various theoretical models of solid-state reactions. The results of the different methods of data analysis were compared and discussed.

#### Materials and Methods:

The copper tartarate trihydrate samples were prepared by reacting pure copper(II) carbonate with a hot aqueous solution of tartaric acid. The solution was then filtered and concentrated on a water bath until a solid product was obtained on cooling. The product was filtered off and kept over anhydrous calcium chloride. The products were studied by elemental analysis, IR spectroscopy, DTA-TG analysis and X-ray powder diffraction patterns.

The kinetics of thermal decomposition were investigated by means of nonisothermal TG technique using Perkin- Elmer 7 Thermal Analyzer. The sample weights were about 6-8 mg to ensure linear heating and accurate temperature measurements.

X-ray diffraction patterns for the calcined samples were recorded with a Philips PW 1710 X-ray diffraction unit using a Cu target and a Ni filter.

#### **Results and Discussion**

Figure (1) shows the DTA and TG curves obtained for copper tartarate trihydrate. The DTA and TG curves showed that the thermal decomposition occurs in three steps. The first step starts at 40°C. It is characterized by an endothermic peak at about 80°C accompanied with a weight loss of 20% (theor. 20.3%). This step can be attributed to the dehydration of the copper tartarate trihydrate to anhydrous salt. The second decomposition step shows an exothermic process with a peak at about 220°C accompanied with a loss of 52% (theor. 51.2%) which may be due to the decomposition of anhydrous salt to copper(II) oxide. In air, above 280°C, a slight mass increase was observed in the TG curve and a corresponding broad exothermic peak in the DTA curve, due to the partial oxidation of Cu to Cu(II)O. The third decomposition step shows an exothermic process with a peak at about 1050°C accompanied with a loss of 4% (theor. 3.8%) which may be due to the decomposition of copper(II) oxide.

# Thermal Decomposition of Copper Tartarate Trihydrate

#### Fowzia M. Al-Nowaiser

# Department of Chemistry, Faculty of Science, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia

#### Abstract:

Differential thermal analysis - thermogravimetry (DTA-TG) techniques were used to study the thermal decomposition reaction of Copper tartarate trihydrate. The kinetics of the non-isothermal decomposition in air were studied using thermogravimetric techniques. Analysis of the kinetic data were performed using integral methods due to composite, Coats-Redfern and Ozawa methods. The results of the kinetic analysis of the non-isothermal data were discussed in view of various solid state reaction models. The results showed that the phase boundary ( $R_2$ ) model gives the best fit of data. The activation parameters were calculated and discussed for each decomposition step.

Keywords: Decomposition, Thermal analysis, X-ray, Copper tartarate trihydrate.

#### **Introduction:**

Progress in an increasing number of areas of technology and hence industry is being recognized as directly related to understanding the factors influencing reactivity of solids and how they react (10). Thermoanalytical methods have been used extensively for studying the kinetics of solid powder decomposition reactions. The kinetics of thermal decomposition of solids are affected by experimental factors (12,20,25), such as heating rate, particle size, sample mass and holder design.

Several studies have been published on the thermal properties of metal carboxylates (4,15,16,18,20,23,24) and, relatively little has been done on the kinetics of the decomposition (8,21). In the thermal decomposition of Cu(II) carboxylates, Cu<sup>+</sup> salts have been identified as intermediates, and the reaction of Cu(II) proceeds in two steps (Cu<sup>2+</sup> $\rightarrow$ Cu<sup>+</sup> $\rightarrow$ Cu<sup>0</sup>), with possibily appreciable overlap of the consecutive rate processes(13). Emphasis has been made on the identification of both products and the intermediate solid phases appearing during the decomposition process.

The study of the thermal decomposition of Copper acetate (4) leads to the formation of CuO as an end product.

# تحضير مجموعة جديدة من مشتقات حمض الهايدروكساميك الأسيلية ذات الأتصال بمجموعة الكيل في ذرة النيتروجين الطرفية (N-Alkyl-O-Acyl Hydroxamic Acids)

ياسر بن سليمان الفايز

قسم الكيمياء- كلية العلوم- جامعة الملك فيصل الأحساء - المملكة العربية السعودية

# الملخص :

مجموعه جديده واسعه من مشتقات (N-alkyl-O-acyl hydroxamic acids) تم تحضيرها وقد شملت هذه المجموعة مشتقات تحتوي على سلسلة طرفيه اسيليه عطريه أو اليفاتيه، وقد أظهرت النتائج أن طبيعة المجموعة المكونة للسلسلة الأسيلية وكذلك المجموعة الألكيلية المتصلة بذرة النيتروجين تؤثران على معدل تكون هذه المركبات، ولهذا فأن مجموعة البيوتيل ومجموعة الفينيل اسيتيل في المركب (1f) هي أفضل مجموعتين تستخدمان تواليا في الموقع R و <sup>1</sup>R. ومع ذلك فإن جميع المجموعات التي تم اختبارها أعطت نتائج ايجابية. وقد لوحظ انخفاض في معدل تكون هذه المركبات بشكل عام وذلك قد يكون بسبب التكون التنافسي للمركب الجانبي (1a-f).

which have been examined were also good enough for successful preparation to be observed. The yield of these compounds is relatively low which ascribed to competitive formation of by products (6a-f)

#### Acknowledgements

We wish to acknowledge Deanship of Scientific research of King Faisal University for funding this project.

#### References

- 1. Clark, A.J., Patel, D. and Broadhurst, M.J. 2003. Base-mediated reactions of Nalkyl-O-acyl hydroxamic acids: synthesis of 3-oxo-2,3-dihydro-4-isoxazole carboxylic ester derivatives. Tetrahedron Lett., 44: 7762–7765.
- 2. Boivin, J. A., Callier-Dublanchet, C. B., Quiclet-Sine, A.M., and Zard, S.Z. 1995. Iminyl, amidyl, and carbamyl radicals from O-benzoyl oximes and O-benzoyl hydroxamic acid derivatives. Tetrahedron., 51: 6517–6528.
- 3. Callier, A.C., Quiclet-Sine, B. and Zard, S.Z.1994. Amidyl and carbamyl radicals by stannane mediated cleavage of O-benzoyl hydroxamic acid derivatives. Tetrahedron. Lett., 35: 6109–6112.
- 4. Clark, A.J. and Peacock, J.L. 1998. An amidyl radical cyclisation approach towards the synthesis of beta-lactams. Tetrahedron Lett., 39: 1265–1268.
- 5. Clark, A.J. and Peacock, J.L. 1998. Stereoselectivity in amidyl radical cyclisations: Acyl mode cyclisations. Tetrahedron Lett., 39: 6029–6032.
- 6. Clark, A.J., Deeth, R.J., Samuel, C.J., and Wongtap, H. 1999. Stereoselectivity in amidyl radical cyclisations: Alkyl mode cyclisations. Syn.lett, 444–446.
- 7. Clark, A.J., Filik, R.P., Peacock, J.L., and Thomas, G.H. 1999. Tandem cyclisations of amidyl radicals derived from O-acyl hydroxamic acid derivatives. Synlett., 441–443.
- 8. Al-Faiyz, Y.S.S. Clark, A.J. Filik, R.P. Peacock, J.L. and Thomas, G.H. 1998. Rearrangements of activated O-acyl hydroxamic acid derivatives. Tetrahedron Lett., 39: 1269–1272.
- 9. Zard, S. Z. 1996. Iminyl radicals. Synlett., 1148.
- 10. Clark, A. J.; Peacock, J. L. 1998. An amidyl radical cyclisation approach towards the synthesis of beta- lactams. *Tetrahedron Lett.*, *39*: 1265-1268.
- Clark, A.J. Al-Faiyz, Y.S.S. Broadhurst, M.J. Patel, D. and Peacock, J.L. 2000. Base catalysed rearrangement of N-alkyl-O-acyl hydroxamic acids: synthesis of 2acyloxyamides. J. Chem. Soc. Perkin Trans 1., 1117–1127.
- 12. Clark, A.J. Al-Faiyz, Y.S.S. Patel, D. and Broadhurst, M.J. 2001. Rearrangement of unactivated N-alkyl-O-benzoyl hydroxamic acid derivatives with phosphazene bases. Tetrahedron Lett., 42: 2007–2010.
- 13. Griller, M. Perkins, J., 1980. Synthesis of O-acyl hydroxamic acids. J. Am. Chem.Soc.,102: 1354.

13C NMR				
	R1	R	R <sup>1</sup> <u>CH</u> <sub>2</sub>	
а	δ 13.6 (q), and 22.0 (t)	δ 18.2 (2 x q), and 42.2 (d)	δ 22.6 (t)	
b	δ 127.3 (d), 129.4 (2 x d),	δ14.1 (2 x q), and 42 (d).	δ34.9 (t)	
	130.1 (2 x d), and 135 (s).			
c	δ 8.3 (q).	δ18.2 (q), and 42.2 (d)	δ 22.6 (t)	
d	δ 127.8 (d), 129.4 (2 x d),	δ 11.3 (q), 49.7 (t), and 22.63 (t).	δ 34.9 (t)	
	129.8 (2 x d), and 135.8			
	(s).			
e	δ 35.7 (t), 126.4 (d), 127.9	18.2 (2 x q), and 42.3 (d).	δ 30.7 (t).	
	(2 x d), 128.3 (2 x d), and			
	140.3 (s).			
f	δ 127.2 (d), 129.4 (2 x d),	δ 13.7 (q), 20.0 (t), 29.0 (t), and 49.1(t).	δ 34.9 (t)	
	129.5 ( 2 x d), 134.6 (s).			

Table (3)<sup>13</sup>C NMR chemical shifts of of hydroxamic derivatives 1a-f

#### **Future work**

Recent study has demonstrated that these compounds are useful precursors to 2-hydroxyamides, which can be obtained after deprotection of the hydroxyl group. Additionally, reduction furnishes important class of the amino alcohols, (Scheme 5).<sup>(11)</sup>



With these precursors in hands, future study will focus on the investigation of rearrangement of these compounds in more detail in particular to determine which types of precursors would undergo the rearrangement and under which conditions. Also it would be of great interest to study the effectiveness of this rearrangement in the synthesis of many adrenergic antagonist aminoalcohol drugs and their analogous. Accurate kinetic measurement and analysis using Hammett parameters would shed light into the mechanism of the process.

#### **Conclusions:**

A wide array of potentially useful *O*-acyl- hydroxamic acid derivatives can be prepared. Results have shown that the butyl and phenylacetyl groups in (1f) are the best R and  $R^1$  groups to use respectively. However, the other R and  $R^1$ 

The R group of 1d representing *n*-propyl resonate as triplet at  $\delta$  0.96, sextet at  $\delta$ 1.62, and triplet at  $\delta$  4.30 integrated for 3, 2, and 2 protons respectively. While the R group of 1f resonates as triplet at  $\delta$  0.96, multiplet at  $\delta$  (1.35-140), multiplet at  $\delta$  (1.55-164), and triplet at  $\delta$  3.43 integrates for 3, 2, 2, and 2 protons respectively representing *n*-butyl group.

The methylene group next to  $\mathbb{R}^1$  in **1b**, **1d** and **1f** have identical chemical shift at  $\delta$  3.72 as a singlet. However, same methylene group in **1a**, and **1e** resonates at  $\delta$  2.30 and  $\delta$  2.90 respectively. It's clear that aromatic ring ( $\mathbb{R}^1$ ) in **1e** influencing the chemical shift of nearby atoms, so methylene signals are shifted downfield (to higher  $\delta$  values). The <sup>1</sup>H NMR chemical shifts of these compounds are shown in table 2.

	<sup>1</sup> H NMR				
	R <sup>1</sup>	R	$R^1 \underline{CH}_2$		
а	δ 0.94 (3H, t, <i>J</i> 6.6 Hz,	δ 1.20 (6H, d, J 6, ( <u>Me)</u> <sub>2</sub> CH), and 4.30-	δ 2.30 (2H, t, J 6.0		
	<u>Me</u> CH <sub>2</sub> ), and 1.35 (2H,	4.50 (1H, m, (Me) <sub>2</sub> <u><i>CH</i></u> ))	Hz)		
	sextet, J 6.0 Hz , Me <u>CH</u> 2)				
b	δ 7.41-8.03 (5 H, m, Ph)	δ 1.20 (6H, d, J 6, <u>(Me)</u> <sub>2</sub> CH), and 4.30-	δ 3.75 ( s)		
		4.50 (1H, m, (Me) <sub>2</sub> <u><i>CH</i></u> ))			
с	δ 0.94 (3H, t, J 7.0 Hz,).	δ 1.20 (6H, d, J 6, ( <u>Me)</u> <sub>2</sub> CH), and 4.30-	δ 4.21 (q, <i>J</i> 7 Hz)		
		4.50 (1H, m, (Me) <sub>2</sub> <u><i>CH</i></u> ))			
d	δ 7.41-8.03 (5 H, m, Ph)	δ 0.96 (3H, t 7 Hz, <u>Me</u> CH <sub>2</sub> ), 1.62 (2H,	δ 3.72 (2H, s)		
		sextet, J 7.3, (Me <u>CH<sub>2</sub></u> ), 3.42 (2H, t, J			
		7.3 Hz, MeCH <sub>2</sub> <u><i>CH</i></u> <sub>2</sub> ).			
e	δ 2.90 (2H, t, J 8 Hz,	1.20 (6H, d, J 6.6 Hz, ( <u>Me)</u> 2CH), and	δ 2.90 (t, <i>J</i> 8 Hz).		
	<i>Ph<u>CH</u><sub>2</sub></i> ), and 7.16-7.73	4.30-4.50 (1H, m, (Me) <sub>2</sub> <u><i>CH</i></u> ))			
	(5H, m, Ph).				
f	δ 7.30-7.85 (5H, m, Ph)	δ 0.96 (3H, t 7 Hz, <u>Me</u> CH <sub>2</sub> ), 1.35-1.40	δ 3.72 (2H, s)		
		(2H, m, Me <u>CH</u> <sub>2</sub> ), 1.55-1.64 (2H, m,			
		MeCH <sub>2</sub> <u>CH</u> <sub>2</sub> ), 3.43 (2H, t J 7.0 Hz,			
		$MeCH_2CH_2\underline{CH_2}$ )			

 Table (2)

 <sup>1</sup>H NMR chemical shifts of of hydroxamic derivatives 1a-f

In <sup>13</sup>C NMR spectra, ester carbonyl groups resonate between  $\delta$ 163.3-168.5, while the carbonyl groups of the amidic groups resonate between  $\delta$  169.3-171.7. The identical R group showed identical resonance at  $\delta$  18.2 and 42.2 representing the isopropyl group. While the carbon next to R group in **1b**, **1d** and **1f** resonate at  $\delta$  34.9. <sup>13</sup>C NMR chemical shifts of these compounds are shown in table 3.

Hence, the corresponding amines **4a-f** were treated with potassium carbonate and dibenzoyl peroxide in refluxing Et<sub>2</sub>O. After the appropriate time (determined by TLC), the white precipitate was filtered off, and pyridine was added to the solution followed by dropwise addition of the acid chloride to give **1a-f**, (Scheme 4) as well as the corresponding amides **6a-f** as a by-product. Further, attempts to prepare **1g** and **1h** precursors *via* previous methods were unsuccessful. The reason for this failure is not certain but it may be because of the electronic nature of *N*-phenyl group. The yields of these precursors are shown in (Table 1).

Entry	Compound	R	R1	Yield (%)
1	1a	i-Pr	Et	26
2	1b	i-Pr	C6H5	35
3	1c	i-Pr	Me	48
4	1d	n-Pr	C6H5	40
5	1e	i-Pr	(CH2)C6H5	41
6	1f	n-Bu	C6H5	74

Table (1)Yields of hydroxamic derivatives (1a-f)

All compounds exhibited satisfactory spectroscopic and analytical details. IR spectra of these compounds show three major strong and sharp stretching bands at 1774 cm<sup>-1</sup>, 1663 cm<sup>-1</sup>, and 1522 cm<sup>-1</sup>. The band at 1774 cm<sup>-1</sup> is due to carbonyl group ester (OCO), while bands at 1663 cm<sup>-1</sup> and 1522 cm<sup>-1</sup> are due to carbonyl group of tertiary amide and benzene ring respectively. These result is identical to previously reported result of similar compounds.<sup>(12)</sup>

From the study of <sup>1</sup>H NMR spectra of these compounds, the identical R group shows identical <sup>1</sup>H NMR chemical shift. The R group of **1a-c**, and **1e** is identical (isopropyl group) hence, as expected from the <sup>1</sup>H NMR spectra shows the same chemical shifts for this group as a doublet at  $\delta$ 1.20 and multiplet at  $\delta$  (4.30-4.39) integrate for the 6 protons, and 1 proton respectively. However, the isopropyl group of **1b** resonate at  $\delta$ 1.20 as broad doublet of doublet (br dd); this spin-spin splitting may be due to coupling of non-equivalent protons. Presumably, free rotation about single bond of isopropyl group in this coupling patterns.



These *N*-alkyl hydroxamic acids **1a-f** were prepared *via* benzoylation of alkyl amines **4a-f** with dibenzoyl peroxide to furnish *O*-benzoylhydroxylamines **5a-f**. Acylation of **5a-f** gives the desired hydroxamic acids (Scheme 4).<sup>(13)</sup>



δ 18.2 (2 x q), 30.7 (t), 35.7 (t), 42.3 (d), 126.4 (d), 127.9 (2 x d), 128.3 (2 x d), 128.6 (2 x d), 130.1 (2 x d), 130.3 (s), 134.6 (d), 140.3 (s), 164.5 (s), and 169.1 (s). IR (CHCl<sub>3</sub>, v<sub>max</sub>/cm<sup>-1</sup>) 1764 (OCO), 1663 (NCO), and 1522 (Ar).

#### N-Benzoyloxy-N-n-butyl-phenylacetamide (1f)

Purification by flash column chromatography furnished *N*-benzoyloxy-*N*-*n*-butyl-phenyl-acetamidee **1f** (2.0 g, 74 %) as a white solid crystline; mp (132-134°C). <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz)  $\delta$  0.96 (3H, t, *J* 7.0 Hz, <u>*Me*CH</u><sub>2</sub>), 1.35-1.40 (2 H, m, Me<u>CH</u><sub>2</sub>), 1.55-1.64 (2H, m, MeCH<sub>2</sub><u>CH</u><sub>2</sub>CH<sub>2</sub>), 3.43 (2H, t, *J* 7.0, MeCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>), 3.72 (2H, s, Ph<u>CH</u><sub>2</sub>) and 7.30-7.85 (10H, m, Ph). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 62.9 MHz)  $\delta$  13.7 (q), 20.0 (t), 29.0 (t), 39.9 (t), 49.1 (t), 127.2 (d), 128.5 (2 x d), 128.6 (2 x d), 129.4 (2 x d), 129.9 (2 x d), 133.7 (s), 134.0 (d), 134.6(s), 168.4 (s), and 171.7 (s). IR (CHCl<sub>3</sub>, v<sub>max</sub> /cm<sup>-1</sup>) 1763 (OCO), 1662 (NCO), and 1524 (Ar).

#### **Results and discussion**

A range of hydroxamic acid derivatives of type 1 were prepared. A number of R and R<sup>1</sup> groups were chosen to determine how they would affect the reaction. Hence, the *N*-*i*-Pr derivatives (**1a-c,e**), and *N*-Bu derived **1f**, and *N*-*n*-Pr derived **1d** were examined.





x d), 133.2 (d), 130.3 (s), 163.3 (s), and 170.9 (s). IR (CHCl<sub>3</sub>,  $v_{max}$  /cm<sup>-1</sup>) 1764 (OCO), 1663 (NCO), and 1522 (Ar).

#### N-Benzoyloxy-N-i-propyl-phenylacetamide (1b)

Purification by flash column chromatography furnished *N*-benzoyloxy-*N*-*i*-propyl-phenylacetamide **1b** (0.88 g, 35 %) as a colourless oil; <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz)  $\delta$  1.20 (6H, br dd, *J* 6.0 & 2.0 Hz, <u>(*Me*)</u><sub>2</sub>CH), 3.75 (2H, s, Ph<u>*CH*</u><sub>2</sub>), 4.30-4.50 (1H, m, (Me)<sub>2</sub>*<u>CH</u></sub>), and 7.41-8.03 (10H, m, Ph). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 62.9 MHz) \delta 14.1 (2 x q), 22.8 (t), 42.0 (d), 127.3 (d), 128.5 (2 x d), 128.7 (2 x d), 129.4 (2 x d), 130.1(2 x d), 130.9 (s), 133.7 (d), 135 (s), 167.0 (s), and 170.1 (s). IR (CHCl<sub>3</sub>, v<sub>max</sub>/cm<sup>-1</sup>) 1765 (OCO), 1663 (NCO), and 1522 (Ar).* 

#### N-Benzoyloxy-N-i-propyl-propanamide (1c)

Purification by flash column chromatography furnished *N*-benzoyloxy-*N*-*i*-propyl-propylacetamide **1c** (0.95 g, 48 %) as a colourless oil; <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz)  $\delta$  0.94 (3H, t, *J* 7.0 Hz, <u>*Me*</u>CH<sub>2</sub>), 1.20 (6 H, d, *J* 6.0 Hz, <u>(*Me*)\_2</u>CH), 4.21 (2H, q, *J* 7.0 Hz, Me<u>CH<sub>2</sub></u>), 4.30 (1H, m, (Me)\_2<u>CH</u>), and 7.44-8.05 (5H, m, Ph). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 62.9 MHz)  $\delta$  8.3 (q), 18.2 (2 x q), 22.6 (t), 42.2 (d) 128.3 (2 x d), 129.9 (2 x d), 130.7 (s), 134.3 (d), 166.9 (s), and 169.3 (s). IR (CHCl<sub>3</sub>, v<sub>max</sub>/cm<sup>-1</sup>) 1764 (OCO), 1663 (NCO), and 1522 (Ar).

#### *N*-Benzoyloxy-*N*-*n*-propyl-phenylacetamide (1d)

Purification by flash column chromatography furnished *N*-benzoyloxy-*N*-propyl-phenylacetamide **1d** (1.0 g, 40 %) as a colourless oil; <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz)  $\delta$  0.96 (3H, t, *J* 7.3 Hz, <u>*Me*CH2</u>), 1.62 (2 H, sextet, *J* 7.3 Hz, Me<u>CH2</u>CH2), 3.42 (2H, t, *J* 7.3 Hz, MeCH2<u>CH2</u>), 3.72 (2H, s, Ph<u>CH2</u>), and 7.30-8.50 (10H, m, Ph). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 62.9 MHz)  $\delta$  11.3 (q), 22.6 (t), 34.9 (t), 49.7 (t), 127.8 (d), 128.4 (2 x d), 128.5 (2 x d), 129.4 (2 x d), 129.8 (2 x d), 130.3 (s), 133.3 (d), 135.8 (s), 168.4 (s), and 171.7 (s). IR (CHCl<sub>3</sub>, v<sub>max</sub>/cm<sup>-1</sup>) 1764 (OCO), 1663 (NCO), and 1522 (Ar).

#### *N*-Benzoyloxy-*N*-*i*-propyl-3-phenyl-propioamide (1e)

Purification by flash column chromatography furnished *N*-benzoyloxy-*N*-*i*-propyl-3-phenyl-propioamide **1e** (1.1 g, 41 %) as a white crestline; mp (120-123°C). <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz)  $\delta$  1.20 (6H, d, *J* 6.6 Hz, (*Me*)<sub>2</sub>CH), 2.62 (2 H, t, *J* 8.0 Hz, CH<sub>2</sub><u>CH</u><sub>2</sub>CO), 2.90 (2H, t, *J* 8.0 Hz, Ph<u>CH</u><sub>2</sub>CH<sub>2</sub>), 4.30-4.50 (1H, m, (Me)<sub>2</sub><u>CH</u>), and 7.16-7.73 (10H, m, Ph). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 62.9 MHz)



#### **Experimental details**

#### **Materials and Methods**

Infrared spectra were recorded neat, in a solution cell, on a Perkin-Elmer 1720X Fourier transform spectrometer. <sup>1</sup>H NMR spectra were recorded at 300 MHz, on a Bruker DPS300. <sup>13</sup>C NMR spectra were recorded at 75MHz on Bruker DPS300. Chemical shifts are quoted in parts per million (ppm), referenced to TMS (0.00 ppm). Coupling constants (*J*) are reported in Hertz (Hz). Flash chromatography was performed on (Merck Kieselgel 60F<sub>245</sub>, 230-400 mesh). TLC was carried out using aluminium backed plates precoated with silica (0.2mm, 60F<sub>245</sub>) and were visualised using UV, fluorescence (245nm), phosphomolybdic acid, potassium permanganate solution or dilute sulphuric acid in ethanol. Chemicals were purchased from Sigma-Aldrich, and Lancaster at the highest grade available. Anhydrous solvents were obtained from Sigma-Aldrich.

The acid chlorides were prepared directly before use by heating acid at reflux with freshly distilled excess thionyl chloride for 30 min followed by removal of the excess thionyl chloride in *vacuo*.

# General procedure for preparation of *N*-alkyl-*N*-benzoyloxy-hydroxamic acid derivatives (1a-1f).

The appropriate amine (leq ) (0.9 ml, 8.66 mmol), dibenzoyl peroxide  $(Bz_2O_2)$  (leq ), and potassium carbonate were refluxed together in diethylether

(30 ml) for 12 h. The formed precipitate was filtered off to give a solution to which pyridine (1eq ) was added followed by dropwise addition of acid chloride. The mixture was refluxed again overnight. The mixture was then diluted with water (100 ml) and the organic phase washed with 10 % HCl (2 x 50 ml), brine (2 x 50 ml) and dried over MgSO<sub>4</sub>. The product was purified by flash column chromatography (silica gel/ petroleumether-ethyl acetate 3:1).

#### N-Benzoyloxy-N-i-propyl-butanamide (1a)

Purification by flash column chromatography furnished *N*-benzoyloxy-*N*-*i*-propyl-butaneamide **1a** (0.530 g, 26 %) as a colourless oil; <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz)  $\delta$  0.94 (3H, t, *J* 6.0 Hz, <u>*Me*</u>CH<sub>2</sub>), 1.2 (6 H, d, *J* 7.0 Hz, isopropyl ), 1.35 (2H, sextet, *J* 6.0, Me<u>CH<sub>2</sub></u>CH<sub>2</sub>), 2.30 (2H, t, *J* 6.0 Hz, CH<sub>2</sub><u>CH<sub>2</sub></u>CO), 4.30-4.50 (1H, m, (Me)<sub>2</sub><u>CH</u>), and 7.44-8.05 (5H, m, Ph). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 62.9 MHz)  $\delta$  13.6 (q), 18.2 (2 x q), 22.0 (t), 22.6 (t), 42.2 (d) 128.3 (2 x d), 129.5 (2

In particular *O*-benzoyl hydroxamic acid derivatives have been used as precursors for amidyl radicals (2) which undergo cyclisation to give five membered rings,<sup>(9)</sup> (Scheme 1), or  $\beta$ -lactams *via* a 4-exo cyclisation process,<sup>(10)</sup> (Scheme 2).



Scheme 2

The rearrangements of these compounds have also been observed to occur under basic conditions (e.g.  $Et_3N$  or tert-butylimino-tri-(pyrrolidino)-phosphorane (BTPP)). The reactions furnished the rearranged compound (3) in moderate yield,<sup>(8, 11, 12)</sup> (Scheme 3).



Scheme 3

A limited number of *N*-methyl-*O*-acyl hydroxamic acid derivatives were prepared.

This work explores the efforts to synthesis a range of a new *N*-methyl-*O*-acyl hydroxamic acids derivatives.

## Synthesis of New N-Alkyl-O-Acyl Hydroxamic Acid Derivatives

#### Yasair S. Al-Faiyz

Department of Chemistry, College of Science King Faisal University Hassa, Saudi Arabia

#### Abstract:

A wide array of useful *N*-alkyl-*O*-acyl- hydroxamic acid derivatives have been prepared. Both aromatic and aliphatic *N*-acyl side chains were tolerated in the preparation methods. The results have shown that the nature of *N*-acyl chains and *N*-alkyl group affects the yields of these products. It has been found that butyl and phenylacetyl groups in (**1f**) are the best R and R<sup>1</sup> groups to use respectively, however the other R and R<sup>1</sup> which were examined were also tolerated for successful preparation to be observed. The yield of these compounds are relatively low, this may be because of competitive formation of by products (**1a-f**).

Key words: Hydroxamic acids, alkylation, amidyl radicals.

#### Introduction:

*N*-alkyl-*O*-acyl hydroxamic acids derivatives (1) represent a powerful tool in the synthesis of cyclic and heterocyclic compounds.<sup>(1-2)</sup> However, their chemistry have been little explored.<sup>(2-8)</sup>



The weakness of the *N-O* bond in these hydroxamic acid derivatives makes them attractive precursors for the generations of amidyl radicals (2) by *N-O* homolysis.<sup>(2)</sup>



	Veterinary and Animal Production
-	Sensory Evaluation of Awassi and Najdi Lambs Meat
	Osman, B. M. and Aldosari, M. N
-	Documentation of Proliferative Enteropathy in Foals
	Ghanem M. Al-Ghamdi, Connie J. Gebhart,
	David W. Hayden & Trevor R. Ames
-	Clinico-pathological Studies on Bovine Virus
	Diarrhoea (BVD) in Eastern Saudi Arabia
	Adel I. Al-Afaleq; Ali. A. Hegazy; E. M.E. Abu Elzein
	and Bisher A. Al-Bishr
	Medicine
-	A Morphological and Histological Study of the Interface
	Between Bone and the Attachments of Quadriceps Tendon
	and Patellar Ligament
	Motabagani, Mohammed A. and Eiman M. Abdel Meguid, 171

# **Table of Contents**

A	rabic Section	
-	Geology Placer Gold Concentration in the Hofuf Alluvial Formation of the Eastern Saudi Arabia Abdulrahman Mohieddin Al-Safarjalani	1
-	Veterinary and Animal Production The Effect of Buserelin Treatment of Mated Awasi Ewes During the Summer on Plasma Progesterone Concentrations and Lambing Rate Ghazi Faisal Basiouni and Abdelgadir Musa Homeida	27
-	Architecture Methods of Obtaining the Projects in the Saudi Architectural/ Engineering Offices: Case of Some Regions an Saudi Arabia Mashary Abdullah Al-Naim & Ali Mohammed Al-Swat	41
E	nglish Section	
	Science	
-	<b>Synthesis of New N-alkyl-O-acyl hydroxamic acid derivatives</b> Yasair S. Al-Faiyz	71
-	<b>Thermal Decomposition of Copper Tartarate Trihydrate</b> Fawzia M. Al-Nowaiser	83
	Agriculture	
-	High Precision Instrumentation Package	
	for Monitoring the Tractor Performance	
	Abdel-Rahman A. Bedri & Hasan A. S. Al-Hashem	95
-	Seasonal Activity of Flies Causing Mylasis in Livestock	
	Animals Using Sticky I raps Balted with Swormlure-4 in Divide Dagian Saudi Anakia	
	Alahmed A M · Al Dawood A S and Kheir S M	109
-	Use of Sesbania Sesban (L.) Merr Seed Extracts for the	
	Protection of Wheat Grain Against the granary Weevil,	
	Sitophilus Granarius (L.) (Coleoptera: Curculionidae)	
	Nadra H. Al-Moajel	121

## **Executive Editorial Board**

#### Editor - in - Chief

#### Prof. Adel I. Al-Afaleq

#### Members

Dr. Ali Ibrahim Al-Sultan

Prof. Abdullah Mousa Al-Gosaibi

Dr. Ahmed Abdul Aziz Al-Huleibi

## Associate Editorial Board

Al-Ahssa

#### Dammam

Prof. Abdullah M. Al-Gosaibi (chairman) Prof. AbdelGadir M. Homeida Prof. Mohammad A. AL Abdulsalam Dr. Ahmed I. Fatani Dr. Ali Ibrahim Al-Sultan (chairman) Dr. Mohammad Yousif Numan Dr. Qasem Mohammad Al-Dawoud Dr. Fahad A. Nwisser Al-Harigi Dr. Abdulaziz Mansour Al-Khawajah

# Technical Editing

Fadel M. Al-Amer

Dr. Ahmed Al-Dakrury

Hosain M. Al-Hadlag

Postal OAddress Editor - in - chief Scientific Journal of King Faisal University P.O.Box 380 Al-AHssa 31982 Kingdom of Saudi Arabia Tel. 966 (3) 5801275 ext. 215 Fax. 966 (3) 5801275 ext. 318 E.Mail : scijkfu@kfu.edu.sa

L.D. NO 0843/22 ISSN 1658-0311 King Faisal University Press - Al-Ahssa

All Scientific articles in this issue are refereed. All rights are reserved to Scientific Journal of King Faisal University. No part of the journal may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or via storage or retrieval system without written permission from Editor – in – chief. All articles published in the journal represent the opinion of the author(s) and do not necessarily reflect the views of editorial board of the journal.

# **Scientific Journal**

# of King Faisal University

(Basic and Applied Sciences)

A Refereed Scientific Journal

Vol. 7, Issue 2 1427H. – 2006G.

The journal is available on the following website www.kfu.edu.sa/sjournal/index.asp

