



قال الله تعالى:

(أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ)

صدق الله العظيم

الآية 17 من سورة الغاشية

In the name of Allah, The Gracious, The Merciful

**{DO THEY NOT LOOK AT THE CAMELS, HOW THEY ARE  
CREATED?}**

Truth of Allah Almighty – (Al-Gashya, verse 17).

## Dedication

I dedicate this thesis

*To my Immortal love with Allah willing*

*To whom illuminate my life*

*The gift from Allah*

**UMAIMA**

*She means unwavering support*

*Guidance and constant encouragement*

*Truly am very lucky & proud to having you in my life*

## ACKNOWLEDGEMENTS

First and Foremost, I am highly grateful to Allah for assistance, health, power and patience to accomplish this work.

To my parents, words of encouragement and push for tenacity ring in my ears, my brothers & sisters, my special appreciation and thank you for your continuing prayers and moral support.

With a great pleasure I would like to acknowledge my supervisors, Prof. Abel Aziz Makkawi, Prof. Yahia Mohamed and Dr. Julian (Lulu) Skidmore for their helpful, kind advices and guidance.

I'd like to thank the Director of the (CRC) for their kind patronage and great hospitality especially *Dr. Lulu Skidmore* for her supervision and proper guidance. My warm thanks extended, and I don't find words to say thanks to *Dr. Nisar A. Wani* for his helpful, patience, kindness attitude, importing his knowledge, advice and support to carry out this work.

My sincere gratitude to **Prof. Mohamed Tag Eldin** for his advices, and I am very indebted to **Prof. Galal Al Azhari** for his help. Sincere thanks are extended to all the staff of Camel Reproduction Centre – Dubai.

Also I would like to thank **Mr. Mohammed Karar** & Also I'd like to express my appreciation and gratitude to the directors of the Research Lab in the College of Medical Laboratories - SUST.

I will never find words to thank my big brother **Saif Al deen Omar**.

# Contents

DEDICATION	II
ACKNOWLEDEMENTS	III
CONTENTS	IV
LIST OF TABLES	VIII
LIST OF PHOTOGRAPHS	IX
ENGLISH ABSTRACT	X
ARABIC ABSTRACT	XII
INTRODUCTION	1
OBJECTIVES	5
<b><u>CHAPTER ONE</u> : LITERATURE REVIEW</b>	
1.1 General Taxonomy	6
1.2 Historical Background	7
1.3 The Benefits or Importance of Camel	9
1.4 Classification of Dromedary Camel	11
1.5 Camel in Sudan	11
1.5.1 Historical Background	11

1.5.2 Camel Population and Distribution	12
1.5.3 Camel Classification	13
1.6 Reproduction in Camels	15
16.1 Breeding Season & Seasonality of Camels	16
1.6.2 Puberty	18
1.6.3 The Oestrus Cycle	19
1.6.3.1 The Follicular Wave	19
1.6.3.2 Phases of the Follicular wave	21
1.6.3.3 External signs of Oestrus or Heat	22
1.6.4 Rutting Behavior	23
1.6.5 Ovulation	23
1.6.6 Hormonal control of the ovarian cycle	25
1.6.6.1 Gnadotropin Releasing Hormone (GnRH)	25
1.6.6.2 Human Chroionic Gonadotropin (hCG)	26
1.6.7 Control of Ovulation	26
1.7 Natural Mating Behavior	27
1.8 The Artificial Insemination	28
1.8.1 The Advantages of Artificial Insemination	30
1.8.2 Collection of Semen	31

1.8.3 Semen Evaluation	32
1.8.4 Semen Extension	34
1.8.5 Methods and optimum number of Spermatozoa to insemination	35
1.8.6 Timing of insemination in relation to ovulation	36

## **CHAPTER TWO : MATERIALS & METHODS**

2.1 Area of study	38
2.2 Experimental Animals	39
2.3 Management & Housing	39
2.4 Experiment (1)	41
2.4.1 Hormonal Protocols for Ovulation Induction	41
2.4.2 Ovarian Examination	41
2.4.3 Blood sampling	44
2.4.4 Hormones Assay	44
2.4.4.1 Assay Procedure	44
2.4.4.2 Assay Protocol	45
2.5 Experiment (2)	45
2.5.1 Ovarian Examination	45
2.5.2 Semen collection	45
2.5.3 Semen Assessment and Evaluation	46

2.5.3.1 Semen volume	46
2.5.3.2 Semen color	46
2.5.3.3 Semen pH	46
2.5.4 Sperm Assessment and Evaluation	46
2.5.4.1 Motility	46
2.5.4.2 Concentration	47
2.5.4.3 Sperm Morphology	47
2.5.5 Semen Extension	48
2.5.6 Methods and Timing of insemination	48
2.6 Statistical analysis	49
<b><u>CHAPTER THREE</u> : RESULTS</b>	50
<b><u>CHAPTER FOUR</u> : DISCUSSION</b>	68
CONCLUSION	73
RECOMMENDATIONS	73
REFERNCES	74
Appendix	98



### List of Tables

<b>Table No.</b>	<b>Title</b>	<b>Page</b>
<b>1.1</b>	Distribution of Camel by States	<b>13</b>
<b>1.2</b>	Geographical variation in the Breeding Season	<b>17</b>
<b>3.1</b>	Follicle Size (Diameter cm) in 0 hrs in different groups in she camels	<b>52</b>
<b>3.2</b>	Response (%) to the Ovulation induction Protocols during 24-48 hrs. in she camels injected by hormones within groups	<b>54</b>
<b>3.3</b>	Ovulation Onset during 24-48 hrs. in she camels injected by hormones	<b>54</b>
<b>3.4</b>	Response to the ovulation induction Protocols during 24-48 hrs. in she camels injected by hormones between groups	<b>55</b>
<b>3.5</b>	Estrogen Concentration (pg / ml) (Means $\pm$ SD) during alternate periods in She - camels	<b>57</b>
<b>3.6</b>	Progesterone Concentration (ng / dl) (Means $\pm$ SD) during alternate Periods in She - camels	<b>59</b>
<b>3.7</b>	FSH Concentration (miu / ml) (Means $\pm$ SD) during alternate period in She - camel	<b>61</b>
<b>3.8</b>	LH Concentration (miu / ml) (Means $\pm$ SD) during alternate period in She - camel	<b>63</b>
<b>3.9</b>	Semen Assessment & Evaluation for the male which used in A.I	<b>64</b>
<b>3.10</b>	Follicles size (Diameter cm) in 0 hours in different groups in she - camel	<b>65</b>
<b>3.11</b>	Pregnancy occurrence in different groups in She - camels	<b>67</b>

## List of Figures

<b>Figure No.</b>	<b>Title</b>	<b>Page</b>
<b>2.1</b>	The Housing System in (CRC)	<b>40</b>
<b>2.2</b>	ALOKA real time scanner	<b>43</b>
<b>3.1</b>	Measuring the Follicle size (Diameter cm)	<b>53</b>
<b>3.2</b>	Ovulation induction in she – camels injected by hormones Within groups	<b>55</b>
<b>3.3</b>	Ovulation induction in she – camels injected by hormones between groups	<b>56</b>
<b>3.4</b>	Estrogen Concentration (pg / ml) (Means) during alternate periods in She – camels	<b>58</b>
<b>3.5</b>	Progesterone Concentration (ng / dl) (Means) during alternate Periods in She - camels	<b>60</b>
<b>3.6</b>	FSH Concentration (miu / ml) (Means) during alternate periods in She – camel	<b>62</b>
<b>3.7</b>	Measuring the Follicle size (Diameter cm)	<b>66</b>

## ABSTRACT

This study was conducted from 2011 to 2014, the field experiments done during the non-breeding season at the Camel Reproduction Centre (CRC), Nakhlee, which located 48 km East the center of Dubai, UAE. While the lab hormonal assay done at the College of Medical Laboratories – SUST, Sudan. The aims of the present study were to compare efficiency of two protocols of hormonal treatments (GnRH & hCG) in induction of ovulation, and two mating systems in occurring pregnancy during non breeding season of She - camel. A total of (19) one humped camels were used in experiment (1) and divided into three groups: Group (A) Camels (N=7) were intramuscular injected by 2 ml GnRH, group (B) camels (N=6) were intravenous injected by 3 ml hCG, and group (C) were left without any hormonal treatment, (N=6) were intramuscular injected 1 ml of distilled water. In all groups ovulation was observed by ultrasonography. The proportion of she camels that ovulated during 24-48 hours in response to treatments were (6 / 7 vs 4 /6 vs 0 / 6) in the GnRH, hCG and the control groups, respectively. The results showed significant differences in the means  $\pm$  SD ( $P \leq 0.01$ ) between the treated groups compared to the control group. But there were no significant differences between the GnRH and hCG groups ( $P \leq 0.05$ ). Blood samples for serum preparations were collected in non-heparinized tubes from the jugular vein in interval days, (Immediately after injection (0 hours), 48 hours, Week 1, and Week 2). Estrogen, progesterone, FSH, and LH concentrations were determined using ELISA technique. Results showed serum estrogen concentration (pg / ml) did not differ significantly ( $P \leq 0.05$ ) between the all groups in 48 hours and Week 2. In contrast with 0 hours and Week 1 which were significantly higher ( $P \leq 0.05$ ) between the treated groups (GnRH and hCG groups) compared with control group. While there was no significant difference between the treated groups throughout the alternate

periods. Serum progesterone concentrations (ng / dl) did not differ significantly ( $P \leq 0.05$ ) in the all groups in 0 hours and Week 2. While the serum progesterone concentration significantly higher ( $P \leq 0.01$ ) in the GnRH group compared to the hCG and the control group respectively in 48 hours. Week 1 showed that the serum progesterone concentration significantly higher ( $P \leq 0.01$ ) in the hCG group compared to the GnRH and control groups respectively. Serum FSH concentration (miu/ml) showed low levels, while LH concentration showed zero levels. In the second experiment a total (13) one humped camels were used, divided into two groups, the first group inseminated artificially (A.I) with fresh semen, while the second one allowed to mating naturally (N.M). The results of this experiment showed that there were no significant differences between the Artificial insemination (A.I) and the Natural Mating (N.M) groups ( $P \leq 0.05$ ) in the onset or occurrence of pregnancy.

From the present study it could be concluded that, ovulation can be induced in non-breeding season by using GnRH and hCG protocols, to increase the successes rates of ovulation the follicle size diameter should be between 1.0 to 1.7 cm. There no significant differences between GnRH and hCG in inducing the ovulation. Also there no significant differences between the artificial insemination and the natural mating in initiating pregnancy during non-breeding season. So it could be recommended that, the area of FSH, and LH levels needs further investigations. On the other hand, while there were no significant differences between GnRH and hCG, it is recommend to use the cheapest one, and finally A.I technique is greatly recommended.

## المستخلص

تم إجراء هذه الدراسة من 2011 حتى 2014، تم إجراء التجارب الحقلية خارج موسم التزاوج بمركز تناسليات الإبل، منطقة النخلي والتي تتموقع 48 كلم شرق مركز مدينة دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة. بينما قياس الهرمونات معملياً تم بكلية المختبرات الطبية – جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – السودان. الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة كفاءة اثنان من برامج المعالجة الهرمونية (GnRH و hCG) في إحداث التبويض، واثنان من أنظمة التلقيح في إحداث الحمل خارج موسم التزاوج في إناث الإبل . 19 رأس من الإبل وحيدة السنام تم إستخدامها في التجربة (1)، وقسمت إلى ثلاث مجموعات: المجموعة (أ) كل إناثها (ن = 7)، حقنت في العضل بـ 2 مل من GnRH. المجموعة (ب) كل إناثها (ن=6)، حقنت في الوريد بـ 3 مل من hCG، و المجموعة (ج) تركت من غير أي معاملة هرمونية (ن=6)، حقنت في العضل بـ 1 مل ماء مقطر. لكل المجموعات تمت ملاحظة التبويض بواسطة الموجات الصوتية. نسبة إناث الإبل التي حدث فيها التبويض خلال 24 – 48 ساعة كإستجابة للمعاملة كانت (6 / 7 ضد 4 / 6 ضد 0 / 6) في مجموعات GnRH و hCG و مجموعة التحكم على التوالي. أظهرت النتائج فروقات معنوية في المتوسطات + الانحراف المعياري عند مستوى الاحتمال (0.001) بين مجموعتي المعاملة مقارنة بمجموعة التحكم. لكن لم يكن هنالك فرق معنوي بين مجموعتي GnRH و مجموعة hCG عند مستوى الاحتمال (0.05). جمعت عينات دم لتجهيز السيرم في أنابيب إختبار خالية من الهبرين من الوريد الوداجي في أيام متفاوتة، (مباشرة بعد الحقن (صفر ساعة)، 48 ساعة، الأسبوع الأول، والأسبوع الثاني). تم تحديد وقياس مستويات الإستروجين، البروجستيرون، الهرمون الحويصلي، والهرمون الليوتيني بواسطة إختبار ELISA. أظهرت النتائج أن مستوى الإستروجين (بيكوجرام / مل) لم يختلف معنوياً عند مستوى الإحتمال (0.05) بين كل المجموعات عند 48 ساعة، والأسبوع الثاني. على النقيض كان في صفر ساعة والأسبوع الأول حيث كان هنالك فرق معنوي عالي عند مستوى الإحتمال (0.05) بين مجموعات المعاملات عند مقارنتها بمجموعة التحكم. بينما لم يكن هنالك أي فرق معنوي بين مجموعتي المعاملات الهرمونية خلال كل التجربة . مستويات البروجستيرون في السيرم (نانوجرام / مل) لم يكن بها فرق معنوي عند مستوى الاحتمال (0.05) في كل المجموعات عند صفر ساعة والأسبوع الثاني. بينما كان هنالك فرق معنوي عالي جدا عند مستوى الإحتمال (0.01) في مستوى البروجستيرون في السيرم في مجموعة GnRH بالمقارنة مع مجموعة hCG و مجموعة التحكم على التوالي في 48 ساعة. في الأسبوع الأول مستوى البروجستيرون في السيرم أظهر فرقاً معنوياً عالياً عند مستوى الإحتمال (0.01) في مجموعة hCG مقارنة بمجموعة GnRH و مجموعة

التحكم على التوالي. الهرمون الحويصلي في السيرم أظهر مستويات متدنية، بينما كان مستوى الهرمون اللبوتيني في السيرم يساوي صفر. في التجربة الثانية تم استخدام (13) أنثى وحيدة السنام، قسمت إلى مجموعتين، المجموعة الأولى لقحت إصطناعيا بواسطة سائل منوي طازج، بينما الثانية تركت للتزاوج طبيعيا. نتائج هذه التجربة أظهرت عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى الإحتمال ( $P \leq 0.05$ ) بين مجموعتي التلقيح الإصطناعي و الطبيعي في إحداث الحمل. من هذه الدراسة يمكن إستنتاج أن التبويض يمكن حثه خارج موسم التزاوج بإستخدام برامج GnRH و hCG، لزيادة معدلات نجاح التبويض لابد أن يتراوح قطر الحويصلات ما بين 1.0 إلى 1.7 سم، لا توجد فروقات معنوية بين GnRH و hCG في حث التبويض، كما لا يوجد فرق معنوي بين التلقيح الإصطناعي و الطبيعي في إحداث الحمل خارج موسم التزاوج. عليه يمكن التوصية بالمزيد من البحث والتقصي في مجال قياس تركيز الهرمون الحويصلي و اللبوتيني ، على الجانب الآخر ولعدم وجود فروقات معنوية بين GnRH و hCG يمكن إستخدام الأرخص، ختاما تقنية التلقيح الإصطناعي نوصي بها .