

**Sudan University of Science and Technology**  
**College of Graduate Studies**

**IN CAPTIVITY PERFORMANCE OF GUINEA FOWL**  
**(*Numida meleagris*) FED DIFFERENT LEVELS OF**  
**PROTIEN AND ENERGY**

أداء الدجاج الغينى فى الاسر والمغذى على مستويات مختلفة من البروتين والطاقة

**By**

**ZOHAIR MAGZOUB MOHAMED ELHAG**

**BVSc ,University of Khartoum,**

**1989**

**A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for**  
**degree of MSc (Wildlife Science)**

**Supervise**

**Dr. Aisha Elfaki Mohamed**

**Wildlife Research Center**

**Co- supervise**

**Prof. Ali Saad Mohamed**

**Department of Fisheries and Wildlife Science ,**  
**Sudan University of Science and Technology**

**Department of Fisheries and Wildlife Science ,**  
**College of Animal Production Science and Technology**  
**Sudan University of Science and Technology**

## *Dedication*

*To the soul of my father, who directed me in the right way  
To my mother, brothers and my wife who encouraged me to  
finish this thesis,  
To my beloved sons Magzoub, Ahmed and Abd Elrahman .  
To my friends...*

**ZOHAIR**

# CONTENTS

No.	Title	Page
	<b>LIST OF TABLES</b>	<b>VI</b>
	<b>LIST OF FIGUERS</b>	<b>VII</b>
	<b>ACKNOWLEDGMENT</b>	<b>VIII</b>
	<b>English ABSTRACT</b>	<b>IX</b>
	<b>ARABIC ABSTRACT</b>	<b>XI</b>
	<b>INTODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>CHAPTER ONE</b>		
<b>1</b>	<b>LITERATURE REVIEW</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Guinea fowl evolution and taxonomy</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Early history and domestication</b>	<b>7</b>
<b>1.3</b>	<b>Guinea fowl distribution</b>	<b>9</b>
<b>1.4</b>	<b>Guinea fowl habitat</b>	<b>11</b>
<b>1.5</b>	<b>Guinea fowl breeds</b>	<b>13</b>
<b>1.5.1</b>	<b>Worldwide breed</b>	<b>13</b>
<b>1.5.2</b>	<b>Sudan breed</b>	<b>14</b>
<b>1.6</b>	<b>Rearing system</b>	<b>16</b>
<b>1.6.1</b>	<b>Captive rearing system</b>	<b>16</b>
<b>1.7</b>	<b>Chick rearing</b>	<b>18</b>
<b>1.8</b>	<b>Dietary requirement of guinea fowl</b>	<b>19</b>
<b>1.8.1</b>	<b>protein requirement</b>	<b>19</b>
<b>1.8.1.1</b>	<b>protein sources</b>	<b>20</b>
<b>1.8.1.2</b>	<b>Protein level</b>	<b>20</b>
<b>1.8.2</b>	<b>Energy requirement</b>	<b>21</b>
<b>1.8.2.1</b>	<b>Energy : Protein ratio</b>	<b>21</b>
<b>1.8.3</b>	<b>Other requirement</b>	<b>22</b>
<b>1.9</b>	<b>Performance and body composition</b>	<b>22</b>
<b>1.10.</b>	<b>Guinea fowl meat</b>	<b>25</b>
<b>1.10.1</b>	<b>Carcass yield and cuts</b>	<b>25</b>
<b>1.10.2</b>	<b>Meat quality</b>	<b>27</b>
<b>1.10.3</b>	<b>Meat chemical composition</b>	<b>30</b>

<b>1.11</b>	<b>Clinical parameter</b>	<b>32</b>
<b>1.11.1</b>	<b>Hematological values</b>	<b>32</b>
<b>1.11.2</b>	<b>Serum chemistry value</b>	<b>32</b>

<b>CHAPTER TWO</b>		
<b>2</b>	<b>MATERIALS and METHODS</b>	<b>34</b>
<b>2.1</b>	<b>Experimental birds</b>	<b>34</b>
<b>2.2</b>	<b>Housing</b>	<b>35</b>
<b>2.3</b>	<b>Experimental diets</b>	<b>35</b>
<b>2.4</b>	<b>Data collected</b>	<b>35</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Performance</b>	<b>35</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Slaughter procedure and slaughter data</b>	<b>35</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Carcass data</b>	<b>37</b>
<b>2.5</b>	<b>Objective meat quality attributes</b>	<b>37</b>
<b>2.5.1</b>	<b>Water holding capacity (WHC)</b>	<b>37</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Color determination</b>	<b>38</b>
<b>2.5.3</b>	<b>Cooking loss determination</b>	<b>38</b>
<b>2.5.4</b>	<b>Shear force value</b>	<b>38</b>
<b>2.5.5</b>	<b>Ultimate pH</b>	<b>39</b>
<b>2.6</b>	<b>Sensory evaluation</b>	<b>39</b>
<b>2.7</b>	<b>Chemical method</b>	<b>39</b>
<b>2.7.1</b>	<b>Proximate analysis</b>	<b>39</b>
<b>2.7.1.1</b>	<b>Proximate analysis of experimental diets</b>	<b>39</b>
<b>2.7.1.2.</b>	<b>Proximate analysis of guinea fowl meat</b>	<b>40</b>
<b>2.7.2</b>	<b>Blood analysis</b>	<b>40</b>
<b>2.7.3</b>	<b>Determination of serum constituent</b>	<b>40</b>
<b>2.7.3.1</b>	<b>Serum enzyme activities</b>	<b>40</b>
<b>2.7.3.1.1</b>	<b>Alkaline phosphates</b>	<b>40</b>
<b>2.7.3.1.2</b>	<b>Aspartate amino-transaminase</b>	<b>41</b>
<b>2.7.3.1.3</b>	<b>Alanine aminotransaminase</b>	<b>42</b>
<b>2.7.3.1.4</b>	<b>LDH ( Lactate dehydrogenase )</b>	<b>42</b>
<b>2.7.3.1.5.</b>	<b>CK (Creatine kinase )</b>	<b>43</b>

<b>2.7.3.2</b>	<b>Serum metabolites</b>	<b>44</b>
<b>2.7.3.2.1</b>	<b>Blood sugar level</b>	<b>44</b>
<b>2.7.3.2.2</b>	<b>Total protein</b>	<b>44</b>
<b>2.7.3.2.3</b>	<b>Total Albumin</b>	<b>45</b>
<b>2.7.3.2.4</b>	<b>Creatinine</b>	<b>46</b>
<b>2.7.3.3</b>	<b>Serum electrolytes</b>	<b>46</b>
<b>2.7.3.3.1</b>	<b>Inorganic phosphorus</b>	<b>46</b>
<b>2.7.3.3.2</b>	<b>Serum Calcium</b>	<b>47</b>
<b>2.7.3.3.3</b>	<b>Serum Sodium</b>	<b>47</b>
<b>2.7.3.3.4</b>	<b>Serum Potassium</b>	<b>48</b>
<b>CHAPTER THREE</b>		
<b>3</b>	<b>RESULTS</b>	<b>50</b>
<b>3.1</b>	<b>Performance</b>	<b>50</b>
<b>3.2</b>	<b>Non- carcass components</b>	<b>50</b>
<b>3.3</b>	<b>Carcass yields and cuts</b>	<b>53</b>
<b>3.4</b>	<b>Meat quality attributes</b>	<b>56</b>
<b>3.5</b>	<b>Heamatology and serum chemistry</b>	<b>59</b>
<b>CHAPTER FOUR</b>		
<b>4</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>63</b>
<b>4.1.</b>	<b>Conclusion</b>	<b>63</b>
<b>4.2.</b>	<b>Practical implications</b>	<b>63</b>
<b>4.3.</b>	<b>Suggestions for future work</b>	<b>63</b>

## LIST OF TABLES

<b>Table No.</b>	<b>Title</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	<b>Percent inclusion rate (by weight) of ingredients and Chemical composition (on dry matter bases) of experimental diets</b>	<b>36</b>
<b>2</b>	<b>Average( mean + SD) performance values(g) of guinea fowl chicks fed experimental rations for 8 wks</b>	<b>51</b>
<b>3</b>	<b>Analysis of variance and average weight of body components expressed as percentage of empty body weight</b>	<b>53</b>
<b>4</b>	<b>Average weights of carcass cuts expressed as percentages of total left side weight</b>	<b>54</b>
<b>5</b>	<b>Average values of hot and cold dressing percentage of treated group</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>Average weights of total muscle ,bone tissue and percentages of total selected cuts</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Average weights of muscle tissue in selected carcass cuts expressed as percentages of total muscle weight in selected carcass cuts</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>Average weights of bone tissue in selected carcass cuts expressed as percentages of total bone weight in selected carcass cuts</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>Guinea fowl meat proximate analysis</b>	<b>57</b>
<b>10</b>	<b>Average ( mean + SD) values of meat objectives quality attributes of guinea fowl chicks</b>	<b>58</b>
<b>11</b>	<b>Average ( mean + SD) values of meat subjective quality attributes of guinea fowl chicks</b>	<b>59</b>
<b>12</b>	<b>Normal hematological values ( mean + SD) of guinea fowl</b>	<b>59</b>

	<b>chicks</b>	
<b>13</b>	<b>Normal values ( mean + SD) of serum enzyme activities of</b>	<b>60</b>
<b>14</b>	<b>Normal values ( mean + SD) of serum metabolites of guinea fowl chicks</b>	<b>61</b>
<b>15</b>	<b>Normal values ( mean + SD) of serum electrolytes of guinea fowl chicks</b>	<b>62</b>

## LIST OF FIGUERS

<b>Fig. No.</b>	<b>Title</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	<b>Genus : Agelastes</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Genus : Guttera</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Genus : Acryllium</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Genus : Numida</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Guinea fowl habitat</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Numida maleagris mleagris</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Guinea fowl keets</b>	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>Breeding flock</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>Carcass cuts of five groups</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>Meat cooking loss determination</b>	<b>38</b>
<b>11</b>	<b>Meat shear force measurement</b>	<b>38</b>
<b>12</b>	<b>Warm coded panelist plates</b>	<b>39</b>
<b>13</b>	<b>Feed intake of treatment groups</b>	<b>52</b>
<b>14</b>	<b>Weight gain of treatment groups</b>	<b>52</b>

## ACKNOWLEDGMENT

In the beginning I am grateful to God, for providing health , strength and time to complete this work.

I am indebted to Sheikh Sultan Bin Zayed and his farm manager Mr.Thani Almeharbi for the opportunity and for the strength to carry this study , who willingly provided the required guinea chicks , feed and pens that made this study possible . I would like to express my sincere gratitude and appreciation to My supervisor **D. Aisha Elfaki Mohamed** for guidance , advice , patience and expert assistance with this study .

I am grateful to Ismail Abdul Haliem Ismail, Lab Specialist of the Food Science and Technology laboratory –Emirates University for the chemical analysis .I would like also to express my sincere thank to. Dr. Ibrahim A. Wasfi – Ensic Evidence Department – Abu Dhabi Police, and Dr.Nuha Hamid Talib –Animal Production Research Center for assisting with the statistical analysis of the data. Thank also are due to Dr. Jaafar Mahagoub – Alain Feed Mill, for (analyzing experimental feeds)feed analysis .



I express particular appreciation and thanks to the technical staff at the farm, Abdel Aljaleel and Shareif for endless dedication, support, input and hard work throughout the practical course of this study and whenever else help was needed.

Also my grateful to Dr.Talha Badawi for his valuable participation on bird slaughter , engineer . Nasr Eldeen Ali for help with the finishing touches and my brother Naji Magzoub for his great assistance .

## **ABSTRACT**

This study was undertaken to assess dietary CP and ME concentrations for optimum growth performance and carcass characteristics of helmeted guinea fowl(*Numidia meleagris*) meat. The nutrition of impact on performance, carcass quality, meat quality attributes , sensory characteristics, and nutritive value of guinea fowl meat was studied.

A total number of 150 day old guinea fowl Keets were randomly assigned to five pens .The five groups were offered starter' mash for adaptation and provided water ad. lib. until 10 days of age. Five Experimental diets were formulated as A(20.5% CP , 2990 kcal ME) ,B(high protein 26% :high energy3150 kcal),C (high protein26%: low energy2800 kcal),D (low protein 16% :high energy3150 kcal)and E (low protein 15% :low energy2750 kcal) .Diet A served as the control ration . Feeding extended for 7 weeks during which performance parameters were recorded. At the end of the feeding period, five

birds from each group were randomly weighed and slaughtered and carcass and meat quality attributes were assessed.

The final live weight in groups B ( $656.82 \pm 0.01$ ) and C ( $735.11 \pm 0.01$ ) and the weight gain in group B ( $600.98 \pm 0.01$ ) and C ( $678.98 \pm 0.01$ ) were not significantly ( $P > 0.05$ ) higher than the other treatment groups. Feed intake in group D ( $917.47 \pm 0.010$ ) was not significantly lower than the other groups. Feed conversion ratio (FCR) of group D ( $3.035 \pm 0.007$ ) and E ( $3.06 \pm 0.003$ ) were similar. There was no significant difference ( $P > 0.05$ ) no variations in dressing-out percentages between the control ( $72.5 \pm 0.9$ ) and the test groups except for group D ( $69.8 \pm 0.72$ ).

Meat quality parameters of selected cuts were not significantly ( $P > 0.05$ ) similar in colour. Water holding capacity of group B ( $1.537 \pm 1.03$ ) and E ( $2.22 \pm 0.10$ ) were not significantly ( $P > 0.05$ ) different higher than the control and test groups, while water holding capacity of group C ( $0.88 \pm 0.11$ ) was the lower one ( $P > 0.05$ ). Cooking loss in group D ( $22.85 \pm 3.28$ ) was significantly different ( $P < 0.01$ ) higher than the test groups. Shear force in groups D ( $3.009 \pm 0.1$ ) and E ( $3.57 \pm 0.32$ ) were not significantly ( $P > 0.05$ ) different higher than the control and the test groups.

There were also non-significant ( $P > 0.05$ ) differences in the sensory evaluations among the control and test group.

Blood parameters including Hb, PCV, and WBCs counts were also studied in guinea fowl with resultant not significant differences ( $P > 0.05$ ) between the groups. The normal

values of Alkaline phosphates (ALP), Creatine kinase (CK) , Aspartate amino-transaminase (AST) ,Lactate dehydrogenase (LDH ) , blood sugars ,creatinine ,total protein ,total albumin, and the minerals sodium, phosphor ,calcium and potassium were determined in the sera of the birds. The changes in these parameters remained within normal ranges and could be considered not significant.

The results of this study indicated that good efficiency gain was observed when feeding guinea fowl concentrate ration with 26% CP and 2800kcal/kg ME. till eight weeks of age

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"وَأَنذِرْ طَيْرًا مِّمَّا يَهْتَفُونَ" صدق الله العظيم

سورة الواقعة

الآية رقم (21)

## ملخص الأطروحة

المعلومات عن مكونات الجسد ونوعية اللحم وخصائصه والقيمة الغذائية للحوم الدجاج الغيني شحيحة ، لذلك أجريت هذه الدراسة لتحديد النسبة المثالية للبروتين الخام والطاقة للحصول على نمو وصفات جسد مثالية للحوم الدجاج الغيني ودراسة درجة تأثير التغذية في نوعية الجسد ، صفات وسمات اللحم ومميزاته الحسية التذوقية والقيمة الغذائية له .

تم توزيع عدد 150 صوص من الدجاج الغيني عمر يوم عشوائيا على خمس حظائر وتم إعطائها علف لاهم بادئ لمدة 10 أيام للتأقلم ,ومن ثم صممت خمس علائق لتكون العليقة (أ) (المجموعة المرجعية) ذات بروتين خام ( 20.5% )

وطاقة (2990 kcal) و العليقة (ب) بروتين عالي (26%) و طاقة عالية (3150 kcal) , و العليقة (ج) من بروتين عالي (26%) مع طاقة منخفضة (2800 kcal) و العليقة (د) بروتين منخفض و طاقة عالية (3150 kcal) وأخيرا العليقة (هـ) بروتين منخفض (15%) و طاقة منخفضة (2,750). تمت التربية في إضاءة طوال ال 24 ساعة مع توفر العلف والماء على طول اليوم ، إستمر الإعلاف لمدة 7 أسابيع أخذت خلالها قياسات الأداء وذلك لحساب الوزن ، الوزن المكتسب ، العلف المستهلك وكفاءة التحويل الغذائى وبنهاية فترة الإعلاف تم ذبح عدد 5 طيور عشوائيا من كل مجموعة وتم تقييم جسد الذبيح ومناخى جودة اللحم.

كان الوزن النهائى (كجم) فى المجموعة (ب) ( $656.82 \pm 0.01$ ) و المجموعة (ج) ( $735.11 \pm 0.01$ ) و كسب الوزن فى مجموعتى الاختبار (ب) ( $600.98 \pm 0.01$ ) و (ج) ( $678.98 \pm 0.01$ ) اعلى من مجموعات الاختبار الاخرى ولم توجد فروق معنوية ( $0,05 <$  أ). معدل الماكول فى مجموعة الاختبار (د) ( $917.47 \pm 0.010$ ) اقل من مجموعات الاختبار الاخرى ولم توجد فروق معنوية ( $0,05 <$  أ).

تشابه معدل التحويل الغذائى فى المجموعة (د) ( $3.035 \pm 0.007$ ) والمجموعة (هـ) ( $3.06 \pm 0.003$ ) ولم توجد فروق معنوية ( $0,05 <$  أ).

نسبة التصافى بين المجموعة المرجعية ( $72.5 \pm 0.9$ ) و مجموعات الاختبار الاخرى متشابهة وأظهرت فروق غير معنوية ( $0,05 <$  أ) ماعدا المجموعة (د) ( $69.8 \pm 0.72$ ). اقل من المجموعة المرجعية

خصائص لون اللحم فى القطع المختارة متشابهة وأظهرت فروق غير معنوية ( $0,05 <$  أ) بينما قدرة امسك الماء فى المجموعة (ب) ( $1.537 \pm 1.03$ ) والمجموعة (هـ) ( $2.22 \pm 0.10$ ) اعلى من مجموعات الاختبار والمجموعة المرجعية ولم تظهر فروق معنوية ( $0,05 <$  أ) فى حين اظهرت المجموعة (د)

( $0.88 \pm 0.11$ ) قدرة امسك قليلة للماء مقارنة مع المجموعة المرجعية ومجموعات الاختبار الاخرى .

فاقد الطهى فى المجموعة (د)  $(22.85 \pm 3.28)$  سجل اعلى نسبة واطهر فروق معنوية ( $0,05 >$ ) وقوة القطع للمجموعة (د)  $(3.009 \pm 0.1)$  والمجموعة (هـ) اعلى من مجموعات الاختبار والمجموعة المرجعية وأظهرت فروق غير معنوية ( $0,05 <$ ). لم يكن هنالك إختلاف معنوى ( $0,05 <$ ) بين المجموعات فى التقييم الأنطباعى للحم.

دراسة تمت خصائص الدم و لم تكن هناك أى فروقات معنوية ( $0,05 <$ ) بين الهيموجلوبين والكريات البيضاء والحجم التراكمى للكريات الحمراء. تم أخذ عينات من مصل الدم لتحديد نسبة إنزيم الفوسفات القلوى ، ومحرك الكريتين و ناقل أمينو الاسبارتيت ونازع هيدروجين اللاكتيت، وكذلك تحديد نسبة السكر و الكريتين والبروتين و الألبومين ، وأملاح الصوديوم والفسفور والكالسيوم والبوتاسيوم وظلت قيم هذه القياسات فى المدى الطبيعى لها و لم تكن هناك أى فروقات معنوية ( $0,05 <$ ) .

كشفت نتيجة هذه الدراسة أن أمثل مستوى من البروتين والطاقة لتغذية الدجاج الغينى فى المناطق المدارية هو نسبة 26% بروتين خام مع 2800 كيلو طاقة وذلك حتى الأسبوع الثامن من العمر .





