

Effet du type de matière grasse alimentaire sur quelques paramètres biochimiques, de croissance et de la semence chez le Canard de Barbarie

[Effect of the diet fat type on some biochemical, growth and semen characteristics of Muscovy ducks]

F. Djitie Kouatcho¹, F. C. Nana Nsee², F. Ngoula², J. R. Kana², and A. Tegui²

¹Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, Cameroun

²Département des Productions Animales, FASA, Université de Dschang, Cameroun

Copyright © 2014 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The effects of the diet fat type on some biochemical, growth and semen characteristics were studied in 32 males Muscovy ducks distributed into 4 comparable experimental groups of 8 birds. During a period of 12 weeks, each of the group was randomly fed one of the rations including the control diet (T) or one diet containing either soya bean oil (S), pig fat (G) or palm oil (P). Life weight of group G was significantly ($P<0.05$) lower as compared to other groups. The carcass yield and percentage of liver relative to life weight was similar ($P>0.05$) among groups. Diet containing Pig fat induced the lowest ($P<0.05$) heart percentage while Soya bean oil induced the highest. The highest ($P<0.05$) testis proportion (0.59%) was registered in control group and the lowest (0.16%) with Palm oil which also induced the highest ($P<0.05$) gizzard proportion. Pig fat induced the significantly ($P<0.05$) higher intra testicular protein as compared to the others treatments. Control group recorded the significantly ($P<0.05$) lower intra hepatic protein rate as compared to the pig fat group. The intra testicular cholesterol rate remained comparable ($P>0.05$) among treatment groups. For the hepatic cholesterol rate, value obtained with palm oil was significantly ($P<0.05$) higher than that of the control group. Sperm volume induced by pig fat was significantly ($P<0.05$) smaller than that of other treatments groups. Semen characteristics (concentration, motility, viability and pH) were not statistically ($P>0.05$) different among groups. The type of dietary fat except pig fat may therefore improve growth and reproduction performance of Muscovy duck.

KEYWORDS: dietary fat, biochemical, growth, semen, Muscovy duck.

RESUME: L'effet du type de matière grasse alimentaire sur quelques caractéristiques biochimiques, de croissance et de la semence a été étudié sur 32 canards de Barbarie mâles repartis en 4 traitements comparables de 8 sujets. Pendant 12 semaines, chacun des traitements a reçu au hasard soit la ration témoin sans matière grasse (T), soit l'une des rations contenant l'huile de soja (S), la graisse de porc (G) ou l'huile de palme (P). Le poids vif du traitement G à la fin de l'essai a été significativement inférieur ($P<0,05$) à celui des trois autres traitements par ailleurs comparables ($P>0,05$). Le rendement carcasse et la proportion du foie par rapport au poids vif ont présenté pour chacun ces paramètres des valeurs comparables ($P>0,05$) entre les différents traitements. La proportion des testicules significativement ($P<0,05$) la plus élevée a été enregistrée avec le traitement témoin (0,59%) et la plus faible avec l'huile de palme (0,16%). Le taux de protéine intra testiculaire le plus faible ($P<0,05$) a été relevé avec le traitement P et le plus élevé ($P<0,05$) dans le traitement G. Le taux de protéine intra hépatique du traitement témoin a été plus faible ($P<0,05$) comparé à celui des autres traitements qui ont été par ailleurs comparables ($P>0,05$). Le traitement témoin a également enregistré le taux de cholestérol hépatique significativement ($P<0,05$) plus faible comparé au traitement à l'huile de palme. La graisse de porc (G) a induit le volume spermatique significativement ($P<0,05$) plus faible par rapport aux autres traitements. Cependant, les autres caractéristiques de la semence (concentration, motilité, viabilité et pH) ont été comparables ($P>0,05$) quel que soit le traitement. Les

matières grasses autres que la graisse de porc sont suggérées pour améliorer les performances zootechniques du canard de Barbarie.

MOTS-CLEFS: matière grasse, biochimique, croissance, semence, canard de Barbarie

1 INTRODUCTION

Les matières grasses sont des sources par excellence d'énergie en alimentation animale et leurs constituants interviennent dans les phases de croissance et de reproduction [4], [8]. Les matières grasses peuvent être d'origine animale ou végétale. La plupart des graisses animales contiennent beaucoup d'acides gras saturés ; ce qui en fait un produit peu recommandable pour la santé à cause des maladies cardiovasculaires qu'elles sont susceptibles de causer [3]. L'influence des matières grasses sur les performances de croissance et/ou de reproduction a été largement étudiée. En effet, Mc Namara *et al.* [18] ont trouvé que les suppléments gras de la panse des bovins pouvaient augmenter le taux de conception chez ces derniers. L'âge et la composition lipidique de la semence des pintades affecteraient le temps de conservation, la motilité et la viabilité des spermatozoïdes [9]. Les travaux de Mitre *et al.*, [19] ont démontré que la prise orale d'huile de foie de requin modifie la composition lipidique et augmente la motilité ainsi que la vitesse des spermatozoïdes chez les taureaux. Si plusieurs travaux [1], [2], [5], [10], [15], [17], [27] ont déjà été consacré au canard en général et au canard de Barbarie en particulier, les données de l'effet du type de matière grasse sur les paramètres zootechniques sont quasiment inexistantes. En effet, si divers types matières grasses sont très souvent utilisées pour ajuster le niveau d'énergie métabolisable alimentaire chez les animaux, les effets sur certains paramètres telles que la croissance ou la reproduction ne sont pas toujours connus.

Ce travail a pour objectif d'évaluer l'effet du type de matière grasse alimentaire sur quelques caractéristiques de la croissance et de la reproduction chez le canard de barbarie

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

L'essai a été mené à la Ferme d'Application et de Recherche de la Faculté d'Agronomie et de Sciences Agricoles (FASA) de l'Université de Dschang (Ouest-Cameroun). Dschang est situé à environ 1420m d'altitude. Le climat est de type tropical soudano-guinéen avec environ 2000 mm de pluie par an répartie sur une seule saison allant de mi-Mars à mi-Novembre. La température moyenne est de 20°C et l'humidité relative généralement supérieure à 60%.

2.2 ORIGINE, LOGEMENT ET PROTECTION SANITAIRE DES ANIMAUX

Provenant de la Ferme d'Application et de Recherche de la FASA, Un total de 32 canards de barbarie mâles d'environ 33 semaines et 2800g d'âge et de poids respectivement a été utilisé dans le cadre de cet essai.

Les animaux avaient été repartis en 4 groupes de 8 sujets comparables, puis logés dans des loges crépies de 8 m² chacune. Les traitements anthelminthiques et anticoccidiens avaient été administrés avant leur mise en traitements. Les antistress étaient donnés chaque fois la veille et après la manipulation des animaux.

2.3 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Quatre rations expérimentales (T, S, P et G) formulées en fonction du type de matière grasse ont été utilisées. La première ration (T) ne contenait pas de matière grasse tandis que les trois autres contenaient 3 % d'huile de soja (S), d'huile de palme (P) ou de graisse de porc (G) respectivement. Chaque ration contenait sensiblement 19 % Protéines brutes et 3000 kcal/kg d'énergie métabolisable.

Chacune des rations expérimentales avaient été attribuée au hasard pendant les 12 semaines de l'essai à l'un des 4 lots. L'aliment était rationné à 140g/j tandis que l'eau était servie *ad libitum*. Les animaux étaient pesés à jeun tous les 7 jours à l'aide d'une balance de sensibilité 5 g.

2.4 COLLECTE DES DONNEES ET PARAMETRES ETUDIES

2.4.1 RENDEMENT CARCASSE ET PROPORTIONS DE QUELQUES ORGANES PAR RAPPORT AUX POIDS VIF

Pour la détermination de ces paramètres, 6 animaux par lot ont été sacrifiés à la fin de l'essai. Les données ont été relevé sur le poids carcasse (sans tête ni pattes), du cœur, du foie, du gésier et des testicules.

Ces données collectées ont permis de calculer les paramètres suivants :

- Rendement carcasse = $\frac{\text{Poids carcasse}}{\text{Poids vif}} \times 100$
- Proportions des organes = $\frac{\text{Poids (organe)}}{\text{Poids vif}} \times 100$

2.4.2 DETERMINATION DU TAUX DE PROTEINE ET DE CHOLESTEROL INTRA TESTICULAIRE ET HEPATIQUE

Pour la détermination du taux de protéine et de cholestérol total intra testiculaire et hépatique, après avoir sacrifié les animaux à la fin de l'essai, les testicules et le foie ont été prélevés, nettoyés puis pesés et broyés dans un mortier de porcelaine contenant de l'eau distillée de manière à obtenir un homogénat à 15%. Le broyat a ensuite été centrifugé à 3000 tr/min pendant 30 min. Le surnageant était prélevé puis conservé à -20°C jusqu'au moment de leur analyse. Le dosage des protéines intra testiculaire et hépatique était fait par la méthode de Bradford, et celui du cholestérol était déterminé par la méthode de CHOD-PAP à partir d'un kit de Boehringer Gmbh (Mannheim Germany).

2.4.3 COLLECTE ET ANALYSE DE LA SEMENCE

Pour l'évaluation du volume, du pH, de la concentration, de la motilité et de la viabilité des spermatozoïdes, tous les sujets réceptifs de chaque traitement étaient prélevés toutes les quatre semaines. La semence était collectée le matin à l'aide d'une femelle boute-en-train (26). Une goutte de sperme était diluée dans 1ml de NaCl à 0,9% et à 36°C. Les lames étaient préparées et observées au microscope au grossissement 400X. Les spermatozoïdes mobiles et immobiles étaient comptés sur 10 champs choisis au hasard. Le pourcentage des formes mobiles était déterminé de la manière suivante :

$$\text{Pourcentage de spermatozoïdes mobiles} = \frac{\text{Nombre de spermatozoïdes mobiles}}{\text{Nombre de spermatozoïdes comptés}} \times 100$$

La solution contenant les spermatozoïdes était ensuite diluée au 1/20 avec le liquide de Marcano et les spermatozoïdes comptés. Pour déterminer le nombre de spermatozoïdes (N) par ml de sperme, la formule suivante a été utilisée :

$$N = \frac{\text{Nombre de spermatozoïdes} \times 1000 \times 1}{\text{mm}^3}$$

Où 1 est le volume de la solution et 1000 le facteur de conversion des mm^3 en ml

2.5 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

Toutes les données ont été soumises à l'analyse de la variance (ANOVA) à un facteur suivant un dispositif aléatoire complètement randomisé. En cas de différences entre les traitements, les moyennes ont été séparées à l'aide du test de Duncan au seuil de signification de 0,05. Le logiciel SPSS 12.0 a été utilisé pour les analyses.

3 RÉSULTATS

3.1 PARAMÈTRES DE CROISSANCE

❖ *Evolution du poids vif*

L'influence du type de matière grasse (TMG) sur l'évolution hebdomadaire du poids vif tel que résumé à la figure 1 montre les poids vifs oiseaux des traitements T, S et P, ont légèrement augmenté; par contre ceux du traitement G contenant de la graisse de porc ont perdu du poids tout au long de l'essai. Le poids vif du traitement G à la fin de l'essai (2093,75±249g) a été significativement ($P < 0,05$) inférieur à celui des trois autres traitements en l'occurrence 3025±65g, 3125±119g et 3087±165g pour les traitements T, S et P respectivement. Ces derniers ont présenté des poids comparables ($P > 0,05$) à la fin de l'essai.

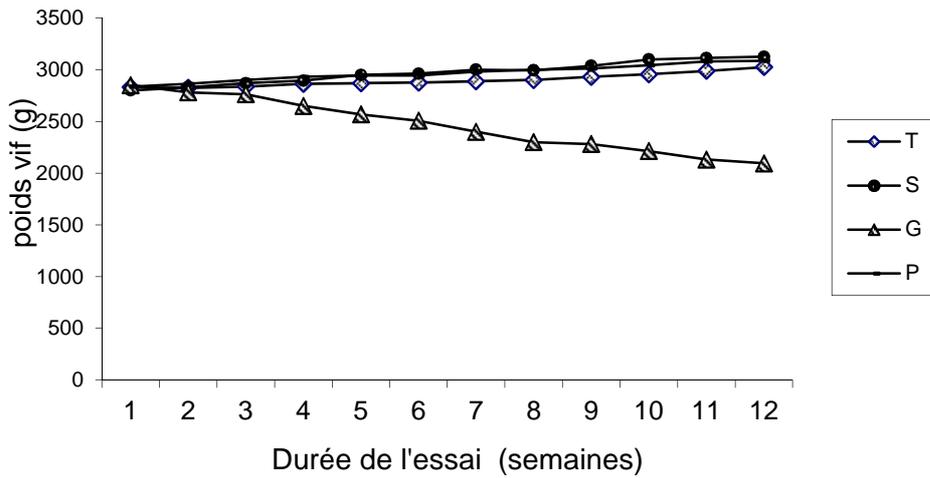


Figure 1 : Evolution hebdomadaire du poids vif en fonction du type de matière grasse chez le canard de Barbarie

❖ Rendement carcasse

Il ressort de la figure 2, illustrant l’effet du type de matière grasse sur le rendement carcasse qu’il a varié entre 58,66 et 71,04% pour les traitements G et S respectivement. Le rendement carcasse des différents traitements ont cependant été tous comparables ($P>0,5$) quel que soit le type de matière grasse.

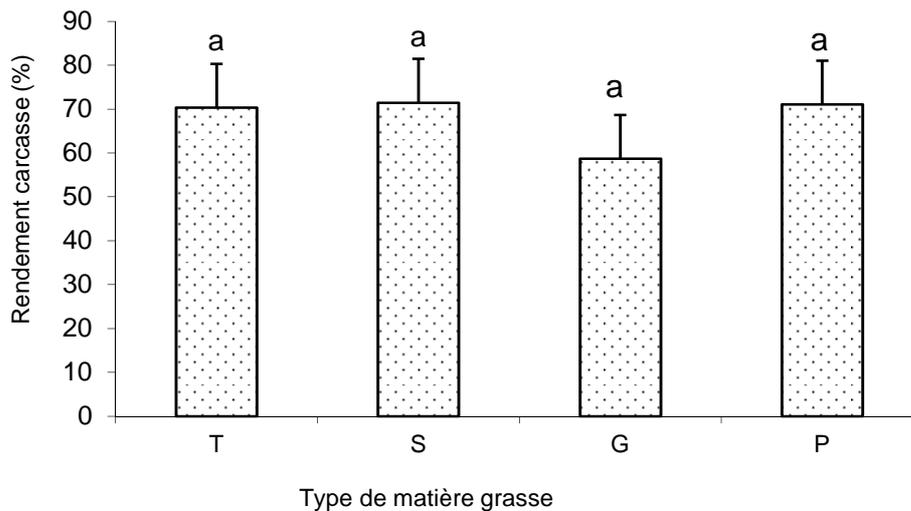


Figure 2 : Influence du type de matière grasse sur le rendement carcasse chez le canard de Barbarie. a : les colonnes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P>0,5$)

❖ Proportions de quelques organes par rapport aux poids vif

Ainsi que qu’il ressort de la figure 3 résumant l’effet du type de matière grasse sur les proportions de quelques organes chez le canard de Barbarie, les proportions du foie ont varié de 1,37 à 1,56% tout en restant comparables ($P>0,5$) quel que soit le type de matière grasse utilisé.

La proportion du cœur a été très variable allant de 0,44 à 0,91% en fonction des types de matière grasse. Les proportions significativement ($P<0,5$) les plus élevées ont été enregistrées dans le lot témoin (T) et celui contenant de l’huile de soja (S) en comparaison à celle du traitement contenant de la graisse de porc dans l’aliment. Le traitement P a induit une valeur intermédiaire significativement ($P<0,5$) inférieur aux valeurs des traitements T et S mais supérieur à la valeur du traitement G.

La valeur de la proportion des testicules du traitement G (0,24%) a été significativement ($P < 0,5$) supérieure à celle du traitement P (0,16%) mais inférieure ($P < 0,5$) à celles des traitements T (0,59%) et S (0,54%) qui étaient par ailleurs comparables ($P > 0,5$).

La proportion du gésier du traitement P (2,55%) a été significativement ($P < 0,5$) plus élevée que celles de tous les autres traitements qui ont par ailleurs été tous comparables ($P > 0,5$).

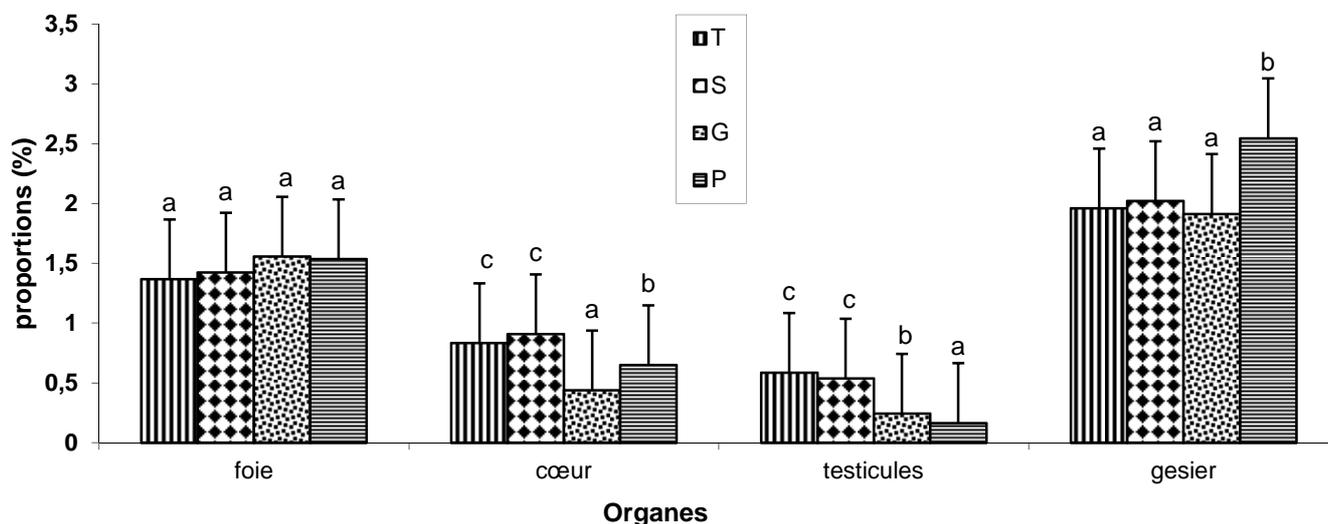


Figure 3: Effet du type de matière grasse sur les proportions de quelques organes par rapport au poids vif chez le Canard de Barbarie

a, b, c : les colonnes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P > 0,5$)

3.2 TAUX DE CHOLESTEROL ET DE PROTEINE HEPATIQUE ET TESTICULAIRE

Le tableau 1 présente l'effet du type de matière grasse sur le taux de protéine et de cholestérol hépatique et testiculaire chez le canard de Barbarie. Il en ressort que le taux de protéine testiculaire a varié de 2,14 à 3.37 $\mu\text{g}/\text{mg}$. Aucune différence significative ($P > 0,5$) n'a été enregistrée avec les lots T, S et P. Seul le traitement G a induit une valeur significativement ($P < 0,5$) plus élevée que celles des traitements P et T mais comparable ($P > 0,5$) celle du traitement S contenant de l'huile de soja.

Le taux de protéine hépatique des traitements T, S et P ont présenté des valeurs comparables ($P > 0,5$) mais significativement ($P < 0,5$) plus faibles que celui du traitement G.

Le taux de cholestérol testiculaire a varié de 12,14 à 14,38 $\mu\text{g}/\text{mg}$ tout en restant comparables ($P > 0,5$) quel que soit le type de matière grasse.

Le taux de cholestérol hépatique a été beaucoup plus variable (1,78 à 6,34 $\mu\text{g}/\text{mg}$), toutefois les traitements T, S et G d'une part et S, G et P d'autre part ont présenté des valeurs comparables ($P > 0,5$). Cependant, la valeur obtenue pour le traitement P a été significativement ($P < 0,5$) supérieure à celle du traitement T.

Tableau 1: Effet du type de matière grasse sur le taux de protéine et de cholestérol hépatique et testiculaire chez le canard de Barbarie

Caractéristiques	Types de matière grasse			
	T	S	G	P
Protéine testiculaire ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	2,21 \pm 0,48 ^a	2,8 \pm 0,28 ^{ab}	3,37 \pm 0,67 ^b	2,14 \pm 0,76 ^a
Protéine hépatique ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	2,46 \pm 0,66 ^a	3,91 \pm 0,34 ^b	3,8 \pm 0,9 ^b	4,13 \pm 0,78 ^b
Cholestérol testiculaire ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	12,14 \pm 3,38 ^a	12,7 \pm 3,17 ^a	12,79 \pm 2,71 ^a	14,38 \pm 4,76 ^a
Cholestérol hépatique ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	1,78 \pm 0,54 ^a	3,2 \pm 0,26 ^{ab}	3,64 \pm 0,71 ^{a,b}	6,34 \pm 3,17 ^b

a, b : sur la même ligne, les valeurs affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P>0,5$)

3.3 EFFET DU TYPE DE MATIERE GRASSE SUR LES CARACTERISTIQUES DE LA SEMENCE DU CANARD DE BARBARIE

Le tableau 2 présente l'effet du type de matière grasse sur quelques caractéristiques de la semence. Les valeurs les plus basses ont été enregistrées chez les sujets du traitement G tandis que les plus élevés sont celles du traitement S à l'exception de la viabilité qui a été la plus élevée chez les sujets du traitement P. Cependant, aucune différence significative ($P>0,5$) n'a été notée entre les traitements pour ces trois paramètres. Le pH du sperme a varié de 6,8 à 6,93 mais il n'y a pas eu de différence significative ($P>0,5$) entre les traitements quel que soit le type de matière grasse.

Le volume d'éjaculat significativement ($P<0,5$) le plus faible a été enregistré chez les oiseaux du traitement (G) consommant un aliment à la graisse de porc tandis que ceux des autres traitements ont été tous comparables ($P>0,5$).

Tableau 2 : Effet du type de matière grasse alimentaire sur quelques caractéristiques de la semence chez canard de Barbarie

Période de collecte	caractéristiques	Types de matière grasse			
		T	S	G	p
4 ^{ème} semaine	Concentration	109,56 \pm 4,95 ^a	112,66 \pm 3,21 ^a	108,83 \pm 5,2 ^a	111,93 \pm 2,1 ^a
	motilité	78,66 \pm 2,08 ^a	79,33 \pm 1,52 ^a	77,66 \pm 3,51 ^a	78,66 \pm 3,05 ^a
	viabilité	85,33 \pm 3,21 ^a	88,33 \pm 3,05 ^a	89,33 \pm 5,85 ^a	87,33 \pm 3,21 ^a
8 ^{ème} semaine	Concentration	111,3 \pm 1,8 ^a	113,3 \pm 6,48 ^a	108,86 \pm 3,55 ^a	111,7 \pm 2,78 ^a
	motilité	80,33 \pm 4,16 ^a	81,33 \pm 4,93 ^a	77,33 \pm 3,51 ^a	79,66 \pm 3,05 ^a
	viabilité	89,33 \pm 2,08 ^a	90,33 \pm 2,51 ^a	89,33 \pm 1,52 ^a	89,33 \pm 2,51 ^a
12 ^{ème} semaine	Volume	1,35 \pm 0,45 ^b	1,43 \pm 0,25 ^b	0,66 \pm 0,11 ^a	1,23 \pm 0,25 ^b
	pH	6,9 \pm ,01 ^a	6,86 \pm 0,2 ^a	6,8 \pm 0,26 ^a	6,93 \pm 0,11 ^a
	concentration	111,5 \pm 1,8 ^a	113,3 \pm 6,48 ^a	109,6 \pm 2,08 ^a	112,24 \pm 0,5 ^a
	motilité	80,33 \pm 4,1 ^a	82,66 \pm 4,72 ^a	79,33 \pm 1,52 ^a	80,66 \pm 2,08 ^a
	viabilité	90,66 \pm 4,16 ^a	90 \pm 6,08 ^a	85,33 \pm 3,21 ^a	91,66 \pm 3,51 ^a

a, b : sur la même ligne, les valeurs affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P>0,5$)

4 DISCUSSION

A l'exception du traitement G recevant de la graisse de porc dans la ration, le poids vif a augmenté avec la quantité d'aliment ingéré quel que soit le type de matière grasse. Un résultat similaire a été enregistré par Sauveur et De Carville [24] chez la même espèce et par Garet et Thoby [11] chez les pintades. La croissance a été néanmoins faible en comparaison à celle des auteurs ci-dessus cités. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les animaux du présent essai étaient à l'âge adulte caractérisé par un processus de croissance est considérablement réduit [24]. En effet, si la croissance chez la majorité des oiseaux est relativement rapide en phase de démarrage, elle diminue en finition et le poids adulte est atteint à la fin de cette phase. En phase de reproduction, la croissance pondérale quasiment nulle et évolue généralement de manière non significative [24]. La baisse du poids du traitement nourrit à la graisse de porc pourrait s'expliquer par la forte teneur en acide gras saturés de ce type de matière grasse qui entrainerait des effets délétères sur la croissance [24]. A l'exception du traitement G, les observations corroborent avec celles de Salichon [23], Leclercq et Baeza [15] chez le canard de Barbarie, de Lehmann et al [16] chez les dindonneaux, Kidd et Kerr [14] et de Rezaei et al [22] chez les poulets de chair reformés. En effet, l'animal utilise plus de protéine apportée l'aliment pour la construction de nouvelles cellules en phase de croissance et pour l'entretien et ou le remplacement de ces dernières en phase d'entretien et de reproduction [24]. Bien que le traitement G ait eu un poids vif significativement inférieur à ceux des autres traitements à la fin de l'essai, les différents rendements carcasse

ont été comparables quel que soit le type de matière grasse. La différence obtenue entre le traitement G et les autres serait dont imputable au cinquième quartier. Les proportions du foie et du gésier à l'exception du traitement P ont été comparables [$P>0,5$] quel que soit le type de matière grasse alimentaire. La proportion du gésier du traitement P a été significativement plus élevée [$P<0,5$] par rapport à celles des autres traitements. Cela traduit une activité intense de cet organe dans ce traitement, toutefois, les raisons de cette intense activité nous sont inconnues. Les variations observées tant au niveau du cœur que des testicules seraient dues au profil différentiel des acides gras de chaque type de matière grasse et qui agirait différemment dans les processus d'ingestion, de digestion et d'assimilation des nutriments dans le tractus digestif, la muqueuse intestinale et la circulation sanguine. Il en est de même pour les taux de protéines et de cholestérol hépatiques et testiculaires. Exception faite du traitement recevant de la graisse de porc dans l'aliment, le volume du sperme a été comparable dans tous les autres traitements. Des résultats similaires ont été enregistrés par Tan [26] chez la même espèce. Ces résultats sont en contradiction avec les travaux de Kasai et Izumi [13], Stunden *et al.* [25] et Noirault et Brillard [20]. Ceci serait dû à l'espèce et à la méthode de collecte. En effet, il a été démontré que l'utilisation du vagin artificiel donne des résultats beaucoup plus satisfaisants que le massage abdominal [26]. La concentration, la motilité et la viabilité des spermatozoïdes ont évolué avec le temps. Ces résultats corroborent ceux de Etuk *et al.* [10], de Kasai *et al.* [13] et Noirault et Brillard, [20]. Hors mis la concentration des spermatozoïdes, les autres caractéristiques de la semence sont influencées par le mode de collecte, la fréquence de collecte et le temps mis après la collecte [6,] [7], [12], [21], [25], [28].

5 CONCLUSION

L'étude de l'effet du type de matière grasse alimentaire sur quelques caractéristiques de croissance et de reproduction chez le canard de barbarie a montré qu'à l'exception du traitement à base de la graisse de porc (G), le poids vif a augmenté avec la quantité d'aliment ingérée quel que soit le type de matière grasse ; Cependant, le rendement carcasse n'a pas été significativement affecté par le type de matière grasse ; A l'exception du traitement à base de la graisse de porc une fois de plus, les proportions du foie et du gésier n'ont pas été significativement affectées par le type de matière grasse. Cependant, celles du cœur et des testicules ont été plus petit dans les traitements à la graisse de porc et à l'huile de palme (P) en comparaison au traitement au Soja (S) et au témoin. Le taux de protéine et de cholestérol intra hépatique ainsi que le taux de protéine intra testiculaire a été plus élevé dans les rations expérimentales par rapport au témoin. Cependant, le type de matière grasse n'a pas influencé le taux de cholestérol intra testiculaire. Bien qu'il ne soit pas statistiquement significatif, la concentration, la motilité et la viabilité augmentent avec la durée de l'essai. Les matières grasses autres que la graisse de porc sont suggérées pour améliorer les performances zootechniques du canard de Barbarie. Une étude sur des oiseaux plus jeunes serait souhaitable pour étudier l'effet des matières grasses sur les paramètres biochimiques et zootechniques du canard de Barbarie.

REFERENCES

- [1] Agbede, G., Tegui, A., & Manjeli, Y., 1995. Enquête sur l'élevage traditionnel des volailles au Cameroun. *Tropicicultura*, 13, 1, 22-23.
- [2] Baeza, E., William, J., Guemene, D., Duclos, M., 2001. Sexual dimorphism for growth in Muscovy ducks and changes in insulin-like growth factor, growth hormone and triiodothyronine plasma levels. *Reprod. Nutr. Dev.*, 41, 173-179.
- [3] Belleville, J., 2003. Complémentarité et équilibre de l'apport alimentaire en protéines et en lipides. UPRES Lipides et nutrition, Université de Bourgogne, 10, 1, 31-40.
- [4] Benson, J., William & Coles, B., 1992. *Animal Anatomy and Physiology. Laboratory Text Book.* Wm. C. Brown Communication, Dubuque, pp. 325-341.
- [5] Bhatt, K.A., 1992. Nutrient in duck meat and egg compared to other poultry. *Adviser XXV*, Issue X, pp 41-46.
- [6] Brinsko, S.P., Varner, D.D., Zone, C.C., Blanchard, T.L., Day, B.C., Wilson, M.C. 2004. Effect of feeding a DHA enriched nutraceutical on the quality of fresh, cooled and frozen stallion semen. *Theriogenology*, 63, 1519-1527.
- [7] Collins, T.F.X., Sprando, R.L., Black, T.N., Olejnik, N., Wiesenfeld, P.W., Babu, V.S., Breyanrm, M., Fleyynn, T. J. ; Ruggles, D.I. 2003. Effects of flaxseed and defatted flaxseed meal on reproduction and development in rats. *Food and chemical toxicology* 41. 819-834.
- [8] Cross, N., L. 1998. Role of cholesterol in sperm capacitation. *Biology of reproduction*, 59, 7-11.
- [9] Douard, V., Harmier D., Nagistrini, M., Blesbois, E., 2003. Reproductive period affects lipid composition and quality of fresh and stored spermatozoa in Turkeys. *J. Theriogenology*, 59, 753-764
- [10] Etuk, L. f., Oyewolo, G.S and Nwachukwu, E.N, 2006. Effect of Management systems on semen Quality of Muscovy Ducks. *Inter J. Poult. Se*, 5 (5) , 482-484.

- [11] Garet, J., et Thoby, J.M., 1998. Journée Nationale de la pintade. ITAVI Angers (France). 11 p
- [12] Hudson, B. P., Wilson, J. L. 2003. Effects of Dietary Menhaden oil of fertility and sperm quality of Broiler – Breeder Males. *Journal of Applied Poultry Research*. 12, 341-347
- [13] Kasai K., Izumo, A., Inaba, T., Sawada, T., 2001. Efficiency of artificial vagina method in semen collection from Osaka Drakes. *Journal of Applied poultry research*. 77, 882-887.
- [14] Kidd, M.T., Kerr, B.J., 1996. Growth and carcass characteristics of boilers fed low protein threonine supplemented diets. *J. Appl. Poultry Res*, 5, 180-190.
- [15] Leclercq, B., Baeza, E, 1998. Use of industrial amino acids to allow low protein concentration in finishing diets for growth Muscovy ducks. *Brit. Poultry.Sc*, 39, 90- 96.
- [16] Lehmann, D Pack, M, Jerach, H, 1997, effect of dietary protein in starting growing and finishing turkey toms. *Poult. Sci*, 76, 696-702.
- [17] Mafouo N. H., Tegua A., Dongmo M. C., Defang Fuelefac H. et Tchoumboué J., 2008, Effet du taux de protéines brutes de la ration sur les performances de croissance du canard de Barbarie (*Cairina moschata*). <http://www.lrrd.org/lrrd20/10/mafo20163.htm>
- [18] Mc Namara, S., Burler, T., Ryan, D.P., Mee, J.F., Dillon., P., O'mara, F.P., Burler, S.T., Anglesey, D., Rath M., Miesphy, J.J., 2003, Effects of offering rumen protected fat supplement on fertility and performance in spring – calving Holstein-cown. *Animal reproduction science* 79, 45-56.
- [19] Mitre, R., C. Cheminade, P. Allaupe, P. Legrand & Legrand A., 2004, Oral intake of shark liver oil modifies lipid composition and susceptibility to peroxidation. *Theriogenology* 66, 877 -886.
- [20] Noirault, J., Brilland, J. P., 1999, effects of frequency of semen collection on Quantitative and Qualitative characteristics of semen in turkey Breeder males. *Poultry science*, 78, 1034-1039.
- [21] Penfold, L. M., Harnal V., Lynch W. Bird D., Derrickson S. R., Wild D. E., 2001, Characterization of Northern Pintail (*Anas acuta*) ejaculate and The effect of sperm preservation on fertility. *Journal of reproduction and Fertility* 121, 267-275.
- [22] Rezaei, M., Nassiri, H., Pourreza, J And Kermanshahi, H., 2004. The effect of Dietary protein and lysine level on broiler performance, carcass characteristics and N excretion. *Inter .J. Pouit. Sci* 3, 2, 148-152
- [23] Salichon, Y, 1990. Quelques caractéristiques de la production du canard de Barbarie en France, INRA, 7, 2-7.
- [24] Sauveur, B. et de Carville., 1990. Le canard de Barbarie. INRA Paris. 181 p.
- [25] Stunden C.E. Blu, C.K., Cheng K.M., Rajamahendran R., 1998, Plasma Testosterone Profiles, Semen characteristics, and artificial Insemination in yearling and adult captive Mallard Ducks (*Anas platyrhynchos*) *Poultry science*. 77. 882-887.
- [26] Tan, N.S., 1980. The frequency of collection and semen production in Muscovy ducks. *Br.Poult/Sci. Sci*, 21, 265-272.
- [27] Téguia, A., 1998. Elevage traditionnel de canards au Cameroun: situation et potentiel. *Sci Agron & Dév*. 1, 1, 13-18
- [28] Xan X. F., Niu Z, Y., Liu F.Z., Yang C. S., 2005, Effects of Diluents, cryoprotectants, Equilibration time and thawing temperature on cryopreservation of duck semen. *International journal of poultry science* 4, 4, 197-201.