

Effet de l'incorporation de graines d'*Hibiscus Sabdariffa* (Oseille de Guinée) dans l'alimentation sur quelques paramètres d'ingestion et de croissance du poulet en aviculture traditionnelle améliorée au Burkina Faso.

B. OUEDRAOGO¹ B. BAYALA², J. S. ZOUNDI³, L. SAWADOGO⁴

¹Chercheur au Département Production Animales / Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 04 BP 8645 Ouagadougou E-mail : banse_ouedraogo@yahoo.fr

²Professeur Titulaire Physiologie de la reproduction ; Université de Ouagadougou ,UFR/SVT, 01 BP 7029 Ouagadougou 01Burkina Faso.

³Zootechnicien, Maître de Recherches Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) 04 BP 8645 Ouagadougou 04 Département Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de Production (GRN/SP), Burkina Faso

Soumis le : 07 / 04 / 2015

Accepté le : 02 / 01 / 2016

RESUME

Une étude de l'effet de l'incorporation des graines d'*Hibiscus Sabdariffa L.* dans la ration alimentaire sur quelques paramètres d'ingestion et de croissance du poulet en aviculture traditionnelle améliorée a été conduite sur 120 animaux au Burkina Faso. Le maïs, source habituelle d'énergie et de protéines de la ration, a été substitué par la farine de graines crues de *Hibiscus sabdariffa* à raison d'un taux d'incorporation de 0 % ; 10 % et 20 %. L'incorporation des graines crues d'*Hibiscus sabdariffa* s'est traduite par une réduction significative des paramètres de croissance, d'ingestion, d'efficacité alimentaire des nutriments des aliments expérimentaux. Cette diminution s'est faite de manière proportionnelle au niveau d'incorporation. L'étude a révélé que les teneurs en substances anti nutritionnelles et de cellulose des graines crues d'*Hibiscus sabdariffa* pourraient constituer un facteur limitant pour leur incorporation dans les aliments des volailles. A cet effet le niveau maximal d'incorporation devrait être limité à 10 %.

Mots clés : aviculture traditionnelle améliorée ; graines de *Hibiscus sabdariffa* ; poulets ; aliment non conventionnel, Burkina Faso

ABSTRACT

THE IMPACT OF INTAKE OF HIBISCUS SABDARIFFA'S SEEDS (GUINEA SORREL) IN THE FEEDING OVER SOME PARAMETERS OF INDIGESTION AND GROWTH OF CHICKENS IN TRADITIONAL IMPROVED POULTRY FARMING/ AVICULTURE IN BURKINA FASO.

A survey on the impact of in take of *Hibiscus sabdariffa L.* seeds (Guinea sorrel) in the feeding over some parameters of indigestion and growth of chickens in traditional improved poultry farming/ aviculture has been conducted on 120 chickens in Burkina Faso. Maize, which provides proteins in the food, is substituted by crude *Hibiscus sabdariffa* seeds' flour in a ratio of intake of 0 %, 10 % and 20 %. Pecking crude *Hibiscus sabdariffa* seeds resulted in an important reduction of growth, indigestion and food efficiency parameters of nutriment. This reduction occurred proportionally to the intake level. The survey revealed that the Cellulose contents of anti-nutriments of *Hibiscus sabdariffa*'s seeds could a limitation factor in poultry food ; then the maximum level of intake should not exceed 10 %.

Key words : improved traditional poultry farming ; seeds of *Hibiscus sabdariffa* ; chickens ; non-conventional food ; Burkina Faso.

INTRODUCTION

L'élevage au Burkina Faso constitue un des principaux piliers de l'économie nationale à l'image de l'agriculture et de l'extraction minière. Il est le deuxième secteur productif qui touche une proportion importante de pauvres et reste la première source de revenus monétaires des ménages ruraux (MRAH, 2013). Dans cet élevage, l'aviculture traditionnelle qui est pratiquée par plus de 80 % constitue une stratégie de survie pour les populations pauvres en raison d'un faible niveau requis en termes d'investissement initial donc facilement accessible aux ménages ruraux (MRA, 2011). L'aviculture occupe une place importante dans les moyens d'existence des populations en milieu rural où les volailles sont élevées non seulement pour la consommation locale, les pratiques rituelles, coutumières, religieuses et sociales, mais aussi pour la génération de revenus (Pousga *et al.*, 2009).

Malgré cette importance socio-économique, l'aviculture connaît de nombreuses contraintes qui limitent son développement parmi lesquelles l'alimentation qui représente 60 à 80 % des coûts de production. (MRA, 2010).

La problématique de l'approvisionnement en intrants alimentaires est de nos jours d'autant plus cruciale que nous assistons sur le marché international au renchérissement du coût des matières premières ordinaires telles que le maïs, les matières premières protéiques (tourteaux de soja, farine de poisson). Ainsi, l'équilibre protéique de l'aliment coûte cher alors qu'il est l'un des principaux déterminants du résultat technico-économique en production avicole (Atakoun D. F., 2012). Pour pallier à ce problème lié au coût élevé de l'aliment, plusieurs études ont porté sur l'incorporation de ressources locales dans la ration du poulet de chair, mais la plupart de ces travaux ont utilisé comme substitut au maïs des céréales qui entrent en concurrence avec l'alimentation humaine ou des autres espèces monogastriques comme le sorgho.

Au regard de cette situation, la recherche et la valorisation de ressources alimentaires alternatives dont la disponibilité ou le coût ne sont pas des facteurs limitant, pourrait être une solution pour améliorer la productivité des volailles.

C'est dans ce contexte que la présente étude se propose d'examiner la possibilité d'utiliser ces ressources alimentaires non-conventionnelles qui sont des aliments de substitution ou de remplacement des aliments conventionnels (Dahouda *et al.*, 2009). Parmi ces ressources alimentaires alternatives, figure *Hibiscus sabdariffa* ou Oseille de Guinée une ressource végétale localement disponible dont les graines peuvent être utilisées dans l'alimentation avicole. *Hibiscus sabdariffa* est une plante herbacée de la famille des Malvaceae qui pousse en zone tropicale, notamment en Afrique de l'ouest (Guinée, Sénégal, Burkina Faso). Les feuilles sont utilisées pour la préparation de sauces. Les calices, constituent la partie de la plante la plus valorisée. Ils sont utilisés pour la production de boissons désaltérantes et tonifiantes. Ses graines sont une ressource alimentaire locale et disponible au Burkina Faso. Elles sont énergétiques, riches en protéines (26 à 39 %), en acides aminés essentiels (lysine, méthionine), en minéraux, en vitamines, mais relativement pauvres en facteurs toxiques (Ayssiwede, 2010).

D'importants résultats en matière d'utilisation des graines de de *Hibiscus sabdariffa* dans l'alimentation de la volaille ont été obtenus par différentes études. En effet, des auteurs tels (Kwari *et al.*, 2011) ont substitué le soja par les graines de Oseille de Guinée respectivement à 0 %, 25 %, 50 %, 75 % et à 100 % dans l'aliment des poulets de chair et n'ont pas constaté d'effets négatifs sur la consommation alimentaire, le gain de poids, et l'indice de consommation. Diarra *et al.*, 2011 ont montré que ces graines peuvent être utilisées comme complément dans l'alimentation des poulets. En incorporant la farine des graines de *Hibiscus*

sabdariffa à des taux de 5 %, 10 % et 15 % (Atakoun *et al.*, 2012) ont trouvé que l'utilisation des graines de Bissap jusqu'à 15 % pourrait être conseillée et ceci sans engendrer de perte significative. (Diouf F. B. K., 2013) avec des taux d'incorporation de 0 %, 4 %, 8 % et 12 % n'a observé aucun effet négatif significatif entre les indices de consommation, les caractéristiques de carcasse et des organes chez les poulets avec des traitements à base de graines d'*Hibiscus sabdariffa*. De même (Guluwa, 2009) a obtenu les mêmes résultats en incorporant les graines crues d'Oseille de Guinée jusqu'à 30 % dans la ration des poulets de chair. Au regard de l'obtention de résultats variables selon leur niveau d'incorporation et malgré la présence puis la disponibilité de cette ressource au Burkina Faso, très peu de travaux ont été consacrés à sa valorisation en alimentation avicole d'où l'intérêt de la présente étude. Elle avait pour objectif général de rechercher une voie alternative d'amélioration de l'alimentation et de la productivité des poulets par l'incorporation de la farine des graines de *H. sabdariffa* dans leur ration. De façon spécifique, l'étude visait à déterminer les effets de cette incorporation à des taux de 0 %, 10 % et 20 % dans les rations alimentaires sur quelques paramètres d'ingestion et de croissance des poulets dans la province du Sourou au Burkina Faso.

MATERIEL ET METHODE

PERIODE ET LIEU DE L'ETUDE

L'essai a été conduit à la Ferme d'Élevage de Validation de l'INERA située dans la station de recherche de DI dans la province du Sourou, région Nord-Ouest du Burkina - Faso de Novembre 2013 à Février 2014. L'expérimentation s'est déroulée sur une période de 105 jours.

ANIMAUX D'EXPERIMENTATION

L'effectif du cheptel expérimental a été de 120 poussins obtenus par incubation dans une couveuse électronique de capacité 36 x 14 (Figure 1). Les œufs ont été collectés auprès des élevages suivis par les services techniques provinciaux d'élevage financés par le projet Américain Millénaire Challenge Account (MCC/MCA). Les reproducteurs utilisés par les producteurs encadrés pour les œufs de reproduction ont été des coqs Isa Brown et des poules de race locale à raison d'un coq pour 10 poules. Durant la période d'incubation, la température interne de la couveuse a été maintenue à $37,7 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ avec un taux d'humidité interne de 40 à 45 % contrôlé et réglé par le biais d'un thermomètre externe. L'éclosion des œufs a eu lieu entre le 20^{ème} et le 22^{ème} jour après leur introduction dans la couveuse. (Figure1)



Figure 1 : Couveuse électrique utilisée.

Electric incubator used.

METHODOLOGIE

Les poussins non sexés ont été transférés dans le poulailler au fur et à mesure de l'éclosion où ils ont été élevés durant trois semaines. Ils ont été ensuite identifiés, puis répartis de façon aléatoire en 3 lots de 40 sujets chacun correspondant aux 3 traitements alimentaires R0, R10, R20 respectivement pour 0 %, 10 % et 20 % d'incorporation des graines d'*H. sabdariffa*. Chaque lot a été subdivisé en 2 sous lots de 20 sujets, de poids moyens homogènes.

Mode d'élevage

Les poussins ont été élevés au sol sur litière dans les mêmes conditions d'humidité, de ventilation et de température. Les moyennes de températures étaient de 36°C. Les mesures de prophylaxie sanitaire telles que l'hygiène, le vide sanitaire, et la prophylaxie médicale ont

été respectées pour éviter et prévenir l'apparition d'éventuelles pathologies.

Ingrédients utilisés.

Les matières premières utilisées ont été les graines d'oseille de Guinée (*H. sabdariffa*), le maïs, le son de riz, la poudre d'arachide, le tourteau d'arachide, la farine de poisson, la poudre d'os et les acides aminés de synthèse. Les graines d'oseille ont été achetées aux marchés de Dédougou province du Mouhoun. Elles ont été nettoyées et broyées à l'aide d'un broyeur type KAMA appelé « Broyeur Polyvalent (Figure 2). Les matières premières telles que le maïs, le son de riz, l'arachide et la farine de poisson ont été achetées sur place à Di. Les autres ingrédients de la ration tels que le tourteau d'arachide, les acides aminés de synthèse, la poudre d'os ont été achetés dans une structure de fabrique d'aliments de bétails à Ouagadougou.



Figure 2 : Broyeur Polyvalent utilisé pendant les essais (O.Bansé, 2014).

Grinder used versatile. during the tests (O.banse, 2014).

Formulation et préparation des rations expérimentales.

Formulation des rations expérimentales

Après les analyses au laboratoire Les rations expérimentales ont été formulées à partir des résultats des analyses bromatologiques au laboratoire selon la méthode de Atakoun (2012).

Trois rations de type croissance - finition pour poulets de chair de formules différentes (Tableau 1) ont été préparées par mélange manuel des différentes matières premières

préalablement broyées. Les trois rations constituant les traitements ont été fabriquées en station de recherche de Di au Burkina faso.

1-Traitement R0 : 0 % de graines d'oseille de Guinée et 100 % de maïs.

2-Traitement R10 : 10 % de graines d'oseille de Guinée et 90 % de maïs.

3-Traitement R20 : 20 % de graines d'oseille de Guinée et 80 % de maïs.

Les autres ingrédients des rations restent dans leur proportion de la ration témoin.

Tableau 1 : Composition centésimale des ingrédients des différentes rations.
Centesimal composition of ingredients of different rations.

Ingrédients (kg)	Croissance - finition		
	0 % de <i>H. sabdariffa</i>	10 % de <i>H. sabdariffa</i>	20 % de <i>H. sabdariffa</i>
Mais	62	55,80	49,60
Graines de Bissap	0	6,20	12,40
Son de riz	11	11	11
Tourteaux d'arachide	11,05	11,05	11,05
Poudre d'arachide	6	6	6
Farine de poisson	6	6	6
Poudre d'os	3	3	3
Méthionine	0,05	0,05	0,05
Lysine	0,15	0,15	0,15
Sel	0,5	0,5	0,5
Premix	0,25	0,25	0,25
total	100	100	100

Analyses bromatologiques des aliments.

Les analyses nutritionnelles ont concerné la détermination de la matière sèche (MS), la matière azotée totale (MAT), la cellulose brute (CB), la matière minérale, la matière grasse (MG), l'extractif non azoté (ENA) et les éléments minéraux (Tableau 2). Ces analyses ont été effectuées au laboratoire d'Alimentation et de Nutrition Animale de l'EISMV de Dakar.

Mode d'élevage

Les oiseaux ont été élevés au sol sur litière dans les mêmes conditions d'humidité, de ventilation et de température. Les moyennes de températures étaient de 36°C pour la période qui est une saison froide. Les mesures de prophylaxie sanitaire telles que l'hygiène, le vide sanitaire et la prophylaxie médicale, ont été respectées pour éviter et prévenir l'apparition d'éventuelles pathologies.

Programme d'alimentation et d'abreuvement

Les poussins ont été nourris (3^e à 15^e semaine) aux aliments expérimentaux formulés et fabriqués en station de recherche. Chaque lot a été soumis à un seul type de ration alimentaire. Pendant les premiers jours d'expérimentation (3^e au 6^e jours) une transition alimentaire a été faite pour amener les animaux à s'habituer progressivement à la ration expérimentale. L'eau de robinet leur a été donnée à volonté et renouvelée chaque jour.

Suivi sanitaire

Le suivi sanitaire des poulets a porté sur la prévention des maladies, la gestion du stress et le déparasitage. Le protocole de prophylaxie médicale appliqué est reporté dans le (Tableau 3).

Tableau 2 : Composition en éléments nutritifs des différentes rations expérimentales.*Different experimental rations nutriment composition.*

Paramètres	R0	R10	R20
Matière sèche(%)	90,28	90,56	89,30
Matières minérales(%MS)	6,76	6,15	7,10
Protéines Brutes, PB (%MS)	24,79	23,15	21,05
Matière Grasse, MG (%MS)	5,26	5,44	5,65
Cellulose Brute, CB (%MS)	5,25	7,51	7,65
Calcium, Ca (%MS)	1,60	1,37	1,15
Phosphore, P (%MS)	0,73	0,76	0,68
ENA (%MS)	56,43	55,16	56,28
Energie Métabolisable,EM (Kcal/Kg MS)	3361,50	3208,45	3172,01

Tableau 3 : Protocole sanitaire appliqué lors de l'essai.*Health Protocol applied during the test.*

Age en jour	Affection	Produit utilisé	Mode d'administration
1-5	Maladies infectieuses	Antibiotique (poussins)	Eau de boisson pendant 5jours
	Avitaminose	Complexe vitaminique	Eau de boisson pendant 5jours
18-22	Avitaminose	Complexe vitaminique	Eau de boisson pendant 5jours
30	Pseudo Peste Aviaire	Vaccins inactivé	Injection
45	Varirole	Vaccination / varirole aviaire	Transfixion alaire
60	Parasitisme interne	Antiparasitaires internes	Voie orale
75	Parasitisme interne	Rappel Antiparasitaires	Voie orale
90	Pseudo Peste Aviaire	Rappel Vaccins inactivés	injection
Cas observés	Parasitisme externe	Antiparasitaires	Pulvérisation ou saupoudrage

Pesées des poulets

Les poussins ont été pesés dès le premier jour en lot afin d'avoir une idée sur leur poids moyen. Les pesées ont par la suite été hebdomadaires. Au-delà de 60 jours, tous les oiseaux de chaque lot ont été pesés individuellement.

Collecte de données

Les paramètres suivants ont été déterminés : la consommation alimentaire, la croissance

pondérale, l'Indice de Consommation (IC) et le taux de mortalité.

La consommation alimentaire est obtenue au moyen de la pesée des quantités d'aliment distribuées et refusées par jour.

La croissance pondérale a été estimée à partir du premier jour en lot afin d'avoir le poids moyen à l'éclosion. A partir de la 3^{ème} semaine d'âge les poussins ont été pesés une fois par semaine individuellement à l'aide d'une balance

électronique de précision (10 g) de marque SF-400. L'Indice de Consommation (IC) a été estimé à partir du rapport entre la quantité moyenne d'aliment consommée sur une période donnée et le gain de poids moyen correspondant à cette période.

Le taux de mortalité a été estimé à partir du rapport du nombre total de mortalité sur l'effectif initial des sujets expérimentaux.

Analyse statistique des données

La saisie des données a été faite à l'aide du tableur Excel. Le calcul des moyennes, des écarts types et la comparaison des moyennes a été effectué par le test d'analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 2.0. En cas de différence significative, la classification des moyennes a été obtenue par le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

RESULTATS

CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES POULETS

De la 3^e à la 6^e semaine, la consommation alimentaire moyenne (29+-4g/j) du lot témoin (R0) a été plus importante suivi du lot (R10) (28+-4g/j). Le lot alimenté par la ration (R20) a été le moins consommé avec une consommation alimentaire moyenne de (26+-4g/j) (Tableau 4). L'aliment témoin et celui de 10 % de graines de *H. sabdariffa* ont été les plus ingérés par rapport au régime contenant 20 % de graines d'oseille. En considérant toute la période expérimentale (22^e au 105^e jour), l'analyse statistique a révélé que l'aliment témoin est le mieux consommé avec 49g+-5g par poulet / jour. Une différence significative a été observée entre les traitements au seuil de 5 %. A partir de 10 % d'incorporation, plus aliment contient des Graines d'*H. sabdariffa* moins il est consommé. (Tableau 4)

Tableau 4 : Consommation alimentaire (g/ j) des différents lots.

Food consumption (g / d) of the various lots.

	Témoin	10%	20%	moyenne	Ecart type	Valeur P
Périodes						
22- 42 j	29a	28ab	26bc	27	2	0,000
43-63 j	39a	39a	35b	37	3	0,000
22 à 63 j	42a	40a	37b	39	3	0,000
22 à 105 j	51a	50a	47b	49	3	0,000

- Les valeurs d'une même ligne affectées d'une même lettre ne sont pas statistiquement différentes.
 - The values in the same row affected by the same letter are not statistically different

EFFET DE L'INCORPORATION DES GRAINES D'OSEILLE SUR LA MORTALITE DES POULETS.

L'incorporation de la farine des graines de *H. sabdariffa* dans la ration alimentaire n'a pas eu d'effets négatifs sur la santé des poulets. Au contraire, il a été observé une réduction de la mortalité chez les sujets nourris avec des rations à 10 % de graines d'*H. sabdariffa* par rapport aux témoins. En effet, de la 3^e à la 6^e semaine ainsi que de la 9^e à la 15^e semaine il a été observé 0 % de mortalité. De même sur toute la période de l'expérimentation, le taux

de mortalité observé pour R10 est faible par rapport au lot témoin et le lot R20. Durant la période du 6^e à la 9^e semaines, quelques cas de varioles et de parasitisme externes (argas) ont été constatés. En dépit de l'application des mesures sanitaires telles que la séparation des sujets atteints, et la pulvérisation des locaux, la mortalité a été significativement plus forte chez les sujets R20 (10,50 %) par rapport aux autres lots (8,57 %) pour R10, (8,50 %) pour le lot témoin. L'alimentation n'a pas eu d'effet sur la mortalité car elle a touché également les lots témoin (Tableau 5).

Tableau 5 : Effet de l'incorporation des grains sur la mortalité des poulets.*Effect of the incorporation of the grains on the mortality of chickens.*

Paramètre	Témoin	10%	20%	moyenne
3 à 6 semaines	1,52	0,00	1,53	1,01
6 à 9 semaines	8,50	8,57	10,50	09,19
9 à 15 semaines	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	10,02	8,57	12,03	10,2

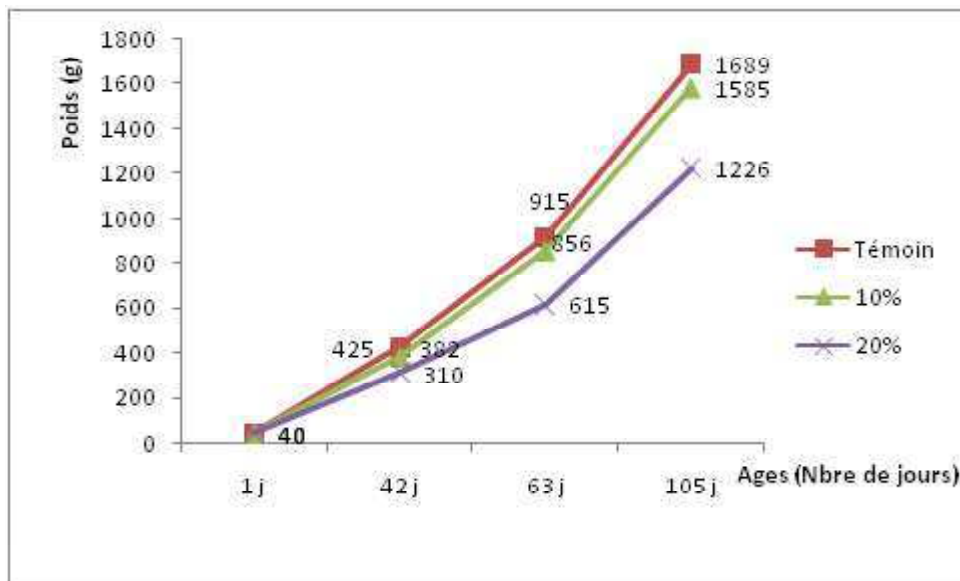
EFFET DE L'INCORPORATION DES GRAINES D'OSEILLE SUR LE POIDS VIF DES POUSSINS

L'effet de l'incorporation de grains d'oseille de guinée sur l'évolution des poids vifs des animaux est représenté sur la (Figure 2). Trois semaines après l'éclosion, les poussins de chaque lot avaient un poids moyen de 40+10g sans différence significative.

A la fin de la 4^{ème} semaine, les sujets du lot R0 avaient un poids moyen plus élevés (425+4g) en comparaison avec les lots R10 (382+4g) et R20 (310+4g). La différence entre lots est significative ($p < 0,05$). A partir de la 6^{ème} semaine, ces poids sont respectivement de 915g, 856g, 615g, pour les lots témoin,

10 % et 20 %, sans différence significative entre le témoin et celui de 10 %. Entre ces deux périodes l'évolution a été constante.

Durant toute la période de l'essai de la 22^e au 105^e jour l'évolution pondérale des poussins en fonction des taux d'incorporation des grains d'oseille dans leur régime alimentaire ont présenté une différence significative au seuil de 5 %. Les poulets du lot témoin avec 1689g avaient le poids le plus élevé suivi des poulets du lot R10 (1585g), puis (1226g) pour les poulets de la ration R20. L'incorporation de la farine de graines de *H. sabdariffa* a influencé le poids des sujets pour les traitements R10 et R20 par rapport au poids vif des sujets témoins. (Figure 3)

**Figure 3** : Evolution des poids vifs des poulets des différents lots en fonction de l'âge.*Evolution of alive weight of chickens of different lots depending on age.*

EFFETS DE L'INCORPORATION DES GRAINES D'OSEILLE SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN (GMQ)

L'évolution du GMQ durant l'étude a révélé que durant les 3 premières semaines d'expérimentation (22^e au 42^e jour), le lot du traitement témoin et celui de R10 présentaient un même GMQ de (22+6g/j) tandis que le traitement R20 enregistrait (13+6g/j). Du 22^e au 63^e jour, les GMQ étaient de 20+4g/j pour le lot témoin, 19+6g/j pour R10 et 12+6g/j pour R20. Sur l'ensemble de la période de l'essai (22^e au 105^e jour) les poulets du lot témoin et ceux du lot R10 avaient des GMQ significativement plus élevés que les poulets du lot R20 soient respectivement (28+5 g/j), (27+5 g/j) et (20+5g/j). Il a été constaté que sur l'ensemble de la période de l'essai, les poulets des lots R0 et R10 présentent les meilleurs GMQ (Figure 4)

EFFET DE L'INCORPORATION DES GRAINES D'*HIBISCUS S.* SUR L'INDICE DE CONSOMMATION (IC).

En début d'expérience (22^e jour le traitement R20 avait l'indice de consommation le plus élevé (2,43) contre (1,68) pour le témoin R0 et (1,70) pour R10. Cette tendance reste la même pendant les autres phases de croissance des poulets (Figure 5). Sur l'ensemble de la période d'élevage (22^e au 105^e jour), l'IC des poulets témoins a été plus faible (1,72) que l'IC de R10 (1,79), et R20 qui enregistrait (2,04). Il faut cependant noter que l'IC de R0 n'est pas statistiquement différent de celui de R10. (Figure 5)

Sur toute la période de l'expérimentation il a été observé une détérioration de l'indice de consommation en fonction du taux d'incorporation des graines d'oseille par rapport au témoin. Les indices de consommation des sujets nourris aux rations contenant les graines d'oseille ont été les plus élevés.

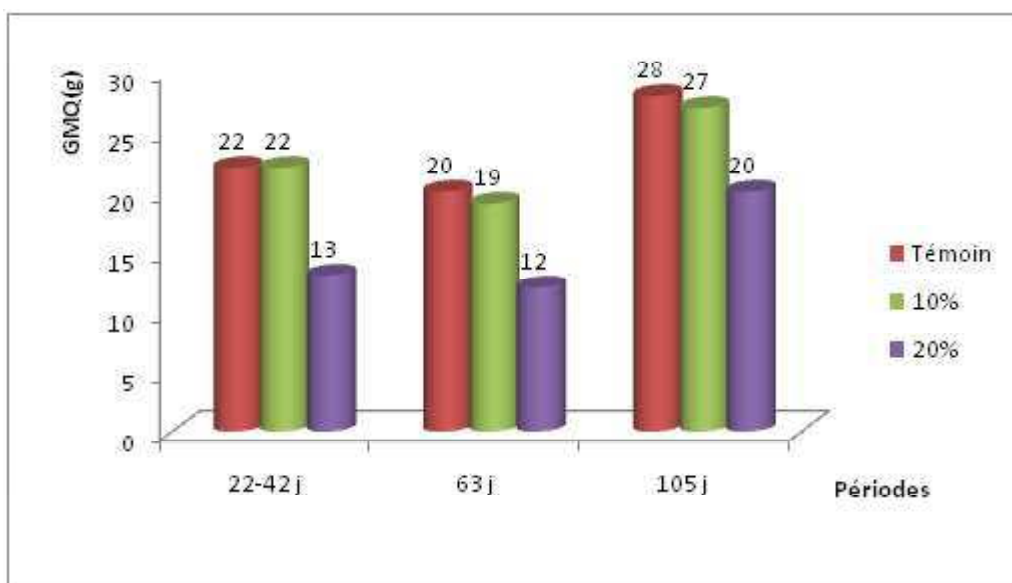


Figure 4 : Gain Moyen Quotidien (g/j) des sujets des différents lots.

Average Daily Gain (g / d) of the subjects of the various lots.

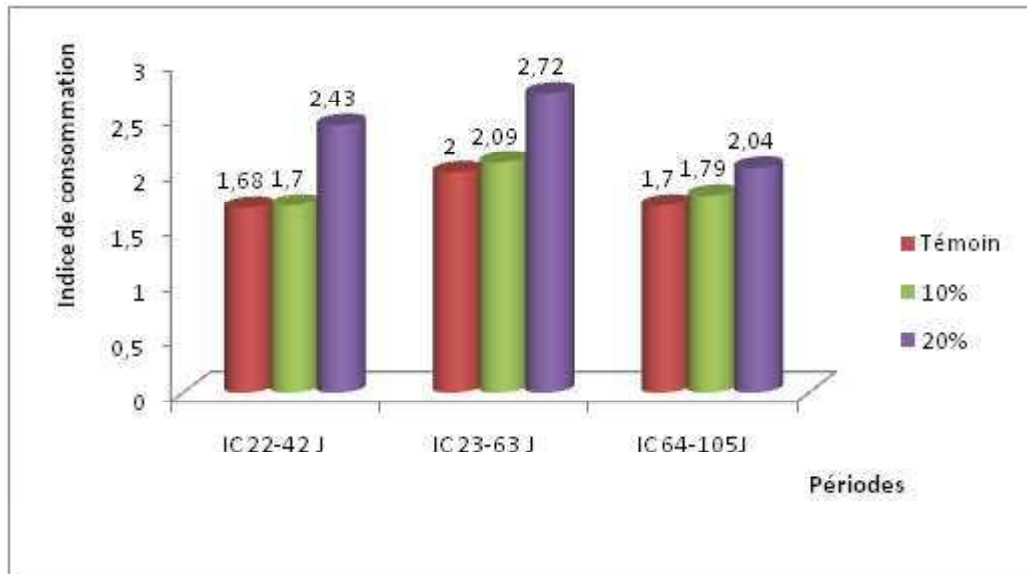


Figure 5 : Indice de consommation(IC) des différents lots de poulets de chair.

Consumption Index (CI) of different batches of broilers.

DISCUSSION

EFFET DES GRAINES D'*HIBISCUS SABDARIFFA* SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

La consommation alimentaire a été plus faible pour les lots recevant les rations incorporée à 10 % et à 20 % en comparaison au témoin sur toute la période de cet essai. L'ingestion diminue lorsque les taux d'incorporation des graines d'*Hibiscus sabdariffa* augmentent. Nos résultats concordent avec ceux trouvés par (Ouattara, 2008) chez les poulets de chair en utilisant les graines d'*Acacia macrostachya* comme source de protéine. Cependant (Sagna, 2010) a trouvé des résultats contraires au présent travail en utilisant le tourteau de neem comme source de protéine sur les poussins Cobb 500 nourris avec la ration expérimentale après la 4^e semaine. La faible consommation alimentaire des poulets ayant reçu des graines d'oseille dans leurs rations, pourrait s'expliquer par la forte teneur en cellulose ou la présence d'autres substances toxiques dans ces graines par rapport au maïs. En effet les graines de *Hibiscus sabdariffa* étant riche en cellulose, leur incorporation se serait traduite par une augmentation significative de la proportion de cellulose brute dans les rations.

(Ngueba, 2006), rapporte que chez les oiseaux, lors d'alimentation *ad libitum*, le régime riche en cellulose se traduit par un encombrement du jabot. Il souligne par ailleurs que le degré de remplissage et la capacité de vidange du jabot sont des facteurs importants et interdépendants de la régulation de la consommation alimentaire chez le poulet. En d'autre terme, la distension du jabot provoque un feed-back nerveux capable de réduire la prise alimentaire. La différence de consommation alimentaire entre les différents lots de poulets, serait peut être liée à la différence dans la teneur en cellulose de leurs rations.

EFFET DES GRAINES *HIBISCUS SABDARIFFA* SUR L'EVOLUTION PONDERALE

Les poids vifs obtenus au cours de notre essai sont meilleurs à ceux obtenus par (Diaw *et al.*, 2010) chez les poulets de chair cobb 500 et inférieurs à ceux obtenu par (Atakoun, 2012), Guluwa, (2009) a contrairement à nos résultats, rapporté une amélioration des poids vifs pour des taux d'incorporation inférieurs à 30 %, des graines de *Hibiscus sabdariffa* dans la ration des poulets de chair. Ses résultats sont corroborés par ceux obtenus par (Kwari *et al.*, 2011) en substituant le soja par les graines de *Hibiscus sabdariffa*. Dès la première phase

de croissance, il a été constaté que le poids vif moyen des oiseaux nourris avec les deux rations contenant des graines d'oseille de guinée sont significativement faibles, comparés à celui des oiseaux recevant la ration témoin. Cette différence de poids vif sera maintenue jusqu'à la fin de l'essai. Les différents poids vifs obtenus à l'âge type sont similaires aux travaux obtenus par (Koné et Ayssiwede, 2010) qui ont respectivement enregistré des poids vifs de 1648,26 g et 1520g chez des poulets de chair en station à 6 semaines. A partir de 4 semaines d'âge, l'incorporation de la farine des graines d'*Hibiscus sabdariffa* dans l'alimentation des poulets a entraîné une diminution significative de leur poids vif en comparaison aux sujets du lot témoin. Cette diminution de poids dépend du taux d'incorporation de la graine d'*Hibiscus sabdariffa*. Elle a été plus marquée chez les sujets du traitement R20. Ces résultats sont identiques à ceux trouvés par (Mukhtar, 2007), qui a incorporé ces graines au taux de 0 % ; 7,5 % ; 15 % ; et 22 % dans la ration des poulets de chair et a obtenu une diminution des poids vifs en fonction des taux d'incorporation. Cette baisse du poids vif s'expliquerait par la présence de tanins et composés phénoliques dans la composition chimique des graines d'oseille de guinée (Atakoun D., 2012) et des traces de gossypol (Mukhtar, 2007). Ces facteurs antinutritionnels déséquilibrent l'absorption des nutriments.

Nos résultats sont contraires à ceux de (Duwa *et al.*, 2012) avec des taux de 0,15, 30,45 % qui ont obtenu une augmentation du gain de poids chez des poulets de chair ayant reçu une alimentation à base de graine d'*Hibiscus sabdariffa* par rapport au lot témoin. L'évolution pondérale en fonction des taux d'incorporation, indique que les meilleures moyennes ont été enregistrées avec les poulets du régime R10. En d'autres termes plus le taux d'incorporation des graines d'oseille dans la ration est élevé, plus la croissance des animaux est ralentie. Cette faible évolution pondérale des poulets recevant l'aliment expérimental par rapport aux sujets témoins, pourrait s'expliquer également par la forte teneur des graines en cellulose et par leur éventuelle teneur en facteur antinutritionnels et peut être les tanins. Les tanins sont responsables de baisses de digestibilité des protéines et de l'amidon chez les oiseaux par liaison avec les protéines de l'aliment mais également avec celles des sucs digestifs (Kwari *et al.*, 2011), ce qui

les rend inactives. Les tanins sont aussi responsables d'une augmentation des pertes de protéines endogènes en augmentant les sécrétions d'enzymes digestives (Abu *et al.*, 2008).

EFFET DES GRAINES DE *HIBISCUS* S. SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN (GMQ) DES POUSSINS

Sur la période expérimentale, les tests statistiques ont révélé une différence significative entre les GMQ des sujets pour les différentes rations. Le GMQ global enregistré chez les sujets témoins était similaire à celui de (Ayssiwede *et al.*, 2010). La diminution du GMQ de R10 et R20 par rapport aux sujets témoins est conforme aux résultats obtenus par (Mukhtar, 2007). Ce dernier mentionne que le gain de poids corporel diminuait avec l'augmentation de la farine de graines de *Hibiscus sabdariffa* dans l'alimentation. Cette baisse de croissance s'expliquerait peut être par les effets néfastes des facteurs antinutritionnels contenus dans les graines. Cependant, (Kwari *et al.*, 2011) n'ont pas noté de différence significative du gain de poids chez les sujets nourris à la ration à base de graines non traitées par rapport aux témoins. Nos résultats sont contraires à ceux de (Duwa *et al.*, 2012) qui ont obtenu une augmentation du gain de poids chez des poulets de chair ayant reçu une alimentation à base de graine de Bissap traité par cuisson dans l'eau par rapport au lot témoin.

EFFETS DES GRAINES *HIBISCUS SABDARIFFA* SUR L'INDICE DE CONSOMMATION (IC)

Sur la période de l'essai, l'indice de consommation a été meilleur chez les sujets nourris à l'aliment témoin par rapport aux sujets nourris à l'aliment contenant différents taux de graines de *Hibiscus sabdariffa*. Nos résultats sont contraires avec ceux obtenus par (Diarra *et al.*, 2011) qui a trouvé qu'il n'y a eu aucune différence significative entre les indices de consommation enregistrés aussi bien en croissance qu'en finition. Les forts indices constatés avec les poulets aux régimes contenant 20 % de graines indiquent une mauvaise valorisation de cette ration, qui pourrait s'expliquer par la présence de cellulose et des facteurs antinutritionnels qui font que les oiseaux n'arrivent pas à assimiler de manière adéquate les nutriments de ces rations.

EFFET DE GRAINES D'*HIBISCUS SABDARIFFA* SUR LA MORTALITE

Durant toute la période de l'essai, il a été observé un taux de mortalité élevé de l'ordre de 10,2 %, en comparaison au taux indiqué en pays chaud (5-8 %) selon le Mémento de l'agronome (bulletin RIDAF., 2010). Des taux élevés ont été notés durant les phases de croissances au niveau de tous les traitements. Ce taux élevé de mortalité pourrait être attribué à la variole ainsi qu'une apparition de parasites externes (argas) survenue au cours de cette expérimentation. L'alimentation n'a pas eu d'effet sur la mortalité car elle a touché également le lot témoin. Dans tous les cas, l'incorporation des graines dans la ration du poulet n'a pas affecté la survie des animaux et nos résultats corroborent avec ceux de (Atakoun D., 2012).

CONCLUSION

L'objectif général de la présente étude était de déterminer les effets de l'incorporation des graines d'*Hibiscus sabdariffa* dans la ration alimentaire sur quelques paramètres d'ingestion et de croissance chez les poulets. Spécifiquement il s'agissait d'évaluer les performances de croissance des poussins en substituant les graines d'*Hibiscus sabdariffa* au maïs dans des proportions de 0, 10, 20 % dans les rations. Les résultats obtenus ont montré que pour la consommation alimentaire, il y a une différence significative entre le lot témoins et les lots expérimentaux de 10 et 20 %. L'incorporation des graines d'*Hibiscus sabdariffa* a entraîné une réduction de la consommation de l'aliment en fonction du taux d'incorporation.

L'évolution pondérale des sujets a été négativement influencée par les graines d'Oseille puisque les poulets dont la ration contenait des graines ont eu un poids moyen inférieur à celui du lot témoin avec néanmoins une différence non significative entre le lot témoin et celui alimenté par la ration du lot R10. Les résultats ont révélé que l'aliment témoin a permis la meilleure croissance pondérale (1689g) suivi de R10 (1585g), puis R20(1226g). Au-delà du taux de 10 % d'incorporation le poids vif des poulets diminuait significativement. Les GMQ ont été en général plus élevés chez les poulets du lot témoin que les poulets recevant les rations expérimentales. L'indice de consommation cumulé n'a pas connu une

détérioration majeure bien que celui du lot de 20 % soit significativement plus élevé que les deux autres lots. Sur l'ensemble de la période d'essai, l'indice de consommation a été meilleur chez les sujets nourris à l'aliment témoin suivi du lot des poulets nourris à l'aliment contenant 10 % de graines d'*Hibiscus sabdariffa*. L'incorporation des graines de Bissap n'a pas influencé la santé ou la survie des poulets. Sur la base des résultats obtenus la valorisation des graines d'*Hibiscus sabdariffa* dans l'alimentation avicole constitue une réelle opportunité pour les aviculteurs traditionnels. Par conséquent, l'utilisation des graines d'*Hibiscus sabdariffa* à des teneurs allant jusqu'à 10 % pourrait être conseillée car la performance de croissance des poulets est similaire au témoin sans grain de Bissap.

Toutefois, il est important d'entreprendre des travaux complémentaires pour la détermination de la digestibilité, les seuils de tolérance en tanins et la mise en place de techniques de réduction des teneurs en facteurs antinutritionnels. Il est aussi nécessaire de poursuivre la présente étude sur une longue

REFERENCES

- Abu El Gasim, Mohammed A.Y., Mohammed A., Asma A. A . 2008. Effect of soaking, sprouting and cooking on chemical composition, bioavailability of minerals and in vitro protein digestibility of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seed. Pakistan Journal of Nutrition, 7(1) : 50 - 56.
- Agbédé G., Nguékam, Mpoame M. 1994. Essai d'utilisation de la farine de vers de terre (*Eudriluseugeniae*) dans l'alimentation des poulets de chair en finition.
- Ajay M., Chai H. J., Mustafa A. M., Gilani A. H., Mustafa M. R. 2007. Mechanisms of the antihypertensive effect of *Hibiscus sabdariffa* L. calyces, J. Ethnopharmacol. 109 ; 388 - 393.
- Amy I., Emmy H., Halimatul S. 2008. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seeds- Composition, protein quality and health benefits. Global science book, food 2 (1) : 1 - 16.
- Atakoun D. 2012. Performances zoo technico-économiques des poulets de chair nourris aux rations à base de farines de graines d'*hibiscus sabdariffa* L (Bissap) au Sénégal.

- Ayssiwede S. B., Azebazé S. P. A., Missohou A. 2009. Essais de substitution du maïs par le sorgho dans la ration : effets sur les performances zootechniques des poulets de chair, RASPA Vol.7 NOS : 25 - 32
- Ayssiwede *et al.*, 2010. Utilisation digestive et métabolique et valeur nutritionnelle de la farine de feuilles de *Cassia tora* (Linn.) incorporée dans la ration alimentaire des poulets indigènes du Sénégal. *Revue Méd. Vét.*, 161(12) : 549 - 558.
- Ayssiwede S. B., Zanmenou J. C. Y., Issa M. B., Hane A. Dieng C. A. A. M., Chrysostome M. R., Houinato J. L., Hornick A., Missohou. 2011. Nutrient Composition of Some Unconventional and local Feed resources available in Senegal and recoverable in indigenous chickens or Animal Feeding, *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (8) : 707 - 717
- Babalola S. O., Babalola A. O., Aworh O. C. 2001. Compositional attributes of the calyces of roselle (*Hibiscus sabdariffa*), *J. Food Technol. Afr.* 6 (4) : 133-13430. BACDI., 2010. [En ligne] Accès internet <http://www.bacdi-senegal.org/presentationdusenegal.htm> (page consultée le 06 Septembre 2014)
- Cissé M., Dornier M., Sakho M., Mar Diop C., Reynes M., Sock 2009. La production de bissap (*Hibiscus O. sabdariffa* L.) au Sénégal, *Fruits* 64 (1) 1 - 14. 46.
- Dahouda M., Toléba S., Senou M., Youssao A. Hambuckers 2009. Les ressources alimentaires non-conventionnelles utilisables pour la production aviaire en Afrique : valeurs nutritionnelles et contraintes. *Ann. Méd. Vét.* 2009, 153, 5 - 21
- Diarra S. S., Kwari I. D., Girgiri Y. A., Saleh B., Igwebuike J. U. 2011. The use of sorrel (*Hibiscuss sabdariffa*) seed as a feed ingredient for poultry : A review, *roavs*, 1 (9), 573 - 577.
- Diaw M. T., Dieng A., Mergeai G., Sy M., Hornick J-L. 2010. Effets de la substitution du tourteau d'arachide par la fève de coton conventionnel en production de poulet de chair au Sénégal, *Tropicultura* 28,3, 139 -147.
- Diouf A. B. K. 2013. Performances zootechnico-économiques permises par l'incorporation de la farine de graines de Bissap (*Hibiscus Sabdariffa*) de la variété rouge dans l'alimentation des poulets de chair au Sénégal.
- Duwa H., Saleh B., Adegbolah. T. A. 2011. Hematological and serum biochemical characteristics of cockerels fed graded levels of boiled sorrel seed meal Food and Agriculture Organization (FAO). 2013 Rapport de la consultation d'experts FAO sur l'évaluation de la qualité des protéines alimentaires en nutrition humaine
- Geoffroy F., Naves M., Saminadin G., Borel H., Alexandre G. 1991. Utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles par les ruminants. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* (numéro spécial) : 105 -112
- Guluwa L. Y., Damang P. J. 2009. Effects of graded levels of roselle (*Hibiscus sabdariffa*) seeds on the growth performance of broiler chickens. In : Umoh B. I., Udedibie A. B. I. I. P. Solomon O. L. Obasi B. I. Okon, Udoh E. J. (eds). *Animal Agriculture in Nigeria and the Global Food Challenges Proceedings of the 34 th Annual Conference of Nigerian Society of Animal Production*, 15 -18 th March 2009, University of Uyo, Akwalbon State, Nigeria. Pp : 150 -152.
- Gueye E. F. 2002. Employment and income generation through family poultry in low-income food-deficit countries, *World Poultry Science Journal*, 58(4) : 541 - 557
- Haji F. M., Haji. 1999. The effect of sour tea (*Hibiscus sabdariffa*) on essential hypertension *J. Ethnopharmacol.* 65 : 231 - 236.
- Kone A. 2010. Effets de l'incorporation du tourteau de neem (*azadirachtaindicacajuss*) à faibles doses dans l'aliment et dans la litière sur les performances zootechniques et l'état sanitaire du poulet de chair. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 03
- Kwari I. D., Abdulrazaq O. Raji, Joshep U. Igwebuike and A. Kibon. 2010. Response of growing cockerels to diets containing differently processed sorrel (*Hibiscus sabdariffa*) seed meal. *International Journal of poultry Science*, 1 (2) : 183 -190.
- Kwari I. D., Igwebuike J. U., Mohamrd I. D., Diarra S. S. 2011. Growth hematology and serum chemistry of broiler chickens raw or differently processed sorrel (*Hibiscus sabdariffa*) seed meal in a semi-arid environment. *International Journal poultry Science*, 2(1) : 22 - 27.
- Liu J. Y., Chen C. C., Wang W. H., Hsu J. D., Yang M. Y., Wang C. J. 2006. The protective effects of *Hibiscus sabdariffa* extract on CCl4-induced liver fibrosis in rats, *Food*

- Chem. Toxicol. 44 : 336 - 343. MRA. 2011 : Contribution de l'élevage à l'économie et à la lutte contre la pauvreté, les déterminants de son développement.
- Marcel B., Augustin, B. and , T .Alfred. 2006. The chemical composition of bikalga, a traditional fermented roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seeds condiment. Part I: proximate analysis and protein quality evaluation. E. J. Food Plant Chem., 1, 1 - 6.
- McClintock, N.C. & El Tahir.2011.Hibiscus sabdariffa L. [Internet] Fiche de Protabase. Brink, M. & Achigan-Dako, E.G. (Editeurs). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Pays Bas. < <http://database.prota.org/recherche.htm>>. Visité le 06 septembre 2014.
- Ministère des Ressources Animales(MRA).2007. Diagnostic de la sous filière de l'aviculture traditionnelle au Burkina Faso. Rapport final.128p.
- Ministère des Ressources Animales(MRA). 2010 : Politique Nationale de Développement durable de l'Elevage au Burkina Faso : 2010 - 2025, 54p.
- Ministère des Ressources Animales (MRA). 2011. Contribution de l'élevage à l'économie et à la lutte contre la pauvreté, les déterminants de son développement. Burkina Faso.
- Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques(MAHRH). 2013. Journée nationale du Paysan 16^e Edition. BANFORA.
- Mounigan P., N., Badrie. 2007. Physicochemical and sensory quality of wines from red sorrel/ roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) calyces : effects of pretreatments of pectolase and temperature/time, Int. J. Food Sci. Technol.42 469 - 475.
- Mukhtar, A.M. 2007. The Effect of feeding rosella (*Hibiscus sabdariffa*) seed on broiler chick's performance. Research Journal of Animal and Veterinary Science, 2 : 21 - 23 .
- Mukhtar A., Abdal-Rahim, Bakheit. 2012. Effect of feeding Diets containing Rosselle seeds (*Hibiscus sabdariffa*) with or without enzymes supplementation on broilers performance, carcass traits and serum constituents Egypt. Poult.Sci. Vol (33) (1).
- Ngueba M. L. 2006. L'influence de la substitution du maïs par le niébé sur les performances de croissance du poulet de chair en milieu tropical sec ; Thèse Méd. Vét, Dakar ; N°33
- Ojokoh, A.O. 2006.Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) calyx diet and histopathological changes in liver of albino rats. Pakistan Journal of Nutrition, 5(2) : 110 - 13.
- Ouattara S. 2008. Utilisation des graines d'Acacia *macrostachya* Reichend.ex DC comme source de protéines dans l'alimentation des poulets de chair.
- Ouédraogo B. 2013. Caractéristiques et perspectives d'amélioration des élevages avicoles villageois du Nord-ouest Burkinabè. Rapport d'étude INERA- MCC/ MCA Juillet 2013 /Burkina faso.
- Pousga *et al.*, 2009 ; Synthèse des travaux de recherche en aviculture au Burkina Faso : Rapport de recherche No 4.Publiée par le Réseau International pour le Développement de l'Aviculture Familiale : Volume 18 Numéro 1 2, Décembre 2009.
- Kondombo S.R., 2000 . Case study on production systems and feeding of village chickens in the Central Region of Burkina Faso. MSc thesis, Wageningen University, The Netherlands. 91p.
- Kondombo S. R. 2008. Revue du secteur avicole: Importance et perspectives du secteur avicole au Burkina Faso. Food and Agriculture Organization : Rome, 2008, 34p
- Réseau International pour le développement de l'aviculture familiale(Ridaf). 2006. Rapport de mission. [en ligne] url: <http://www.fao.org/ag/AGAinfo/thèmes/fr/infpd/home.html> consulté le 03 février 2012.
- Réseau International pour le développement de l'aviculture familiale(RIDAF).2010. volume 19 Numéro 1.www.fao.org/ag/againfo/themes/en/infpd/home.htm consulté le 22 Février 2015.
- Sagna R. F. 2010. Essai de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) sur les performances en vif et en carcasse du poulet de chair. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 13.

- Sonaiya E. B., Swan. S. E. J. 2004. Production en aviculture familiale. FAO manuel de production et santé animals de la FAO, 1.140p.
- Sonaiya B. E., EL H. F., Gueye.1998. Bulletin du Réseau International pour le développement de l'aviculture familiale (RIDAF). (3).
- Van Eekeren N., Maas A., Saatkamp H. W., Verschuur M. 2006. L'élevage des poules à petite échelle, 4 Wageningen, Pays Bas.
- Yagoub, A. A., Mohamed E. B., Ahmed A. H. R., El Tinay A. H. 2004. Study on fururndu, a Traditional Sudanese fermented roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seed : Effect on *in vitro* protein digestibility, chemical composition and functional properties of the total proteins. J. Agric. Food Chem., 52 : 6143 - 6150.