

Etude comparée de la valeur nutritive du maïs et du sorgho blanc dans l'alimentation des poulets de chair

O.C. HIEN¹, I. SALISSOU², B. DIARRA³, P. P. SANON⁴ et J.D. HANCOCK⁵

Résumé

L'étude a été menée sur des poulets de chair dans la région de Bobo Dioulasso, en vue de comparer la valeur nutritive du sorgho blanc à celle du maïs. Pour cela, 4 traitements dont 2 de maïs et 2 de sorgho ont été étudiés: T1 = maïs 2 mm (M2), T2 = maïs 6,4 mm (M6,4), T3 = sorgho 2 mm (S2), et T4 = sorgho 6,4 mm (S6,4). Un total de 400 poussins d'un jour, de souche COBB-500 et de poids uniforme (39 g) ont été aléatoirement repartis sur chacun des traitements à raison de 25 poussins par traitement. L'expérience a duré 42 jours. Les paramètres mesurés ont été les poids vifs moyens (M2 = 2276 g ; M6,4 = 2328 g ; S2 = 2242 g ; S6,4 = 2256 g), les gains moyens quotidiens (M2 = 53 g ; M6,4 = 55 g ; S2 = 52 g ; S6,4 = 53 g), l'ingestion alimentaire (M2 = 101 g/j ; M6,4 = 103 g/j ; S2 = S6,4 = 104 g/j) et l'efficacité alimentaire (M2 = 595 g/kg ; M6,4 = 619 g/kg ; S2 = 581 g/kg ; S6,4 = 584 g/kg). Pour ces différents paramètres, aucune différence significative n'a été relevée entre le maïs et le sorgho, sauf que l'efficacité alimentaire du maïs était plus élevée ($p < 0,05$), que celle du sorgho. Au 42^e jour, 12 poulets ont été aléatoirement prélevés par lot et abattus en vue d'évaluer les performances des carcasses. En ce qui concerne le poids carcasse (M2 = 1732 g ; M6,4 = 1782 g ; S2 = 1720 g ; S6,4 = 1725 g), l'ensemble maïs a donné de meilleures performances ($p < 0,05$). Cependant, aucune différence significative n'a été relevée sur le rendement carcasse (M2 = 75,25% ; M6,4 = 77,14% ; S2 = 75,78% ; S6,4 = 75,25%). Il ressort donc de cette étude que le maïs peut être remplacé par le sorgho blanc à faible teneur en tannin dans les rations de poulets de chair sans que les performances ne soient significativement affectées.

Mots-clés : Maïs, sorgho, poulets de chair, performances, Bobo Dioulasso.

Comparative nutritional values of local varieties of corn and white sorghum as feeds for broilers in Burkina Faso

Abstract

This study was designed to compare the nutritional value of corn and white sorghum in broiler diet. The study was conducted in the city of Bobo-Dioulasso, in the south region of Burkina Faso. Four hundred 1 day old chicks of uniform weight (39g), all from COBB-500 strain and were used in a 2X2X4 factorial design comprising 2 grains (corn and sorghum), 2 particle sizes (2 and 6.4 mm mesh) and 4 replicates. The chicks were randomly separated into 16 groups of 25 and 4 groups were randomly assigned to one of the following treatments: corn at particle size of 2 mm (M2), and 6.4 mm (M6), sorghum at particle size of 2 mm (S2) and 6.4 mm (S6). After 42 days no differences between treatments were found in average live weight (2276, 2328, 2242 and 2256g respectively for M2, M6, S2 and S6), in ADG (53, 55, 52, and

¹ IN.E.R.A./Farakoba 01 B.P. 910 Bobo-Dioulasso 01 Burkina Faso, E-mail: hien_ollo@yahoo.fr

² INRAN BP 429 Niamey Niger; salissouissa@yahoo.fr

³ IDR, polytechnic University of Bobo-Dioulasso 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01 Burkina Faso, E-mail : boureima_diarra@hotmail.com

⁴ IDR, polytechnic University of Bobo-Dioulasso 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01 Burkina Faso, E-mail : sanpipau@hotmail.com

⁵ Dept of Animal science and Industry Manhattan KS 66506-0201; jhancock@k-state.edu

53 g, respectively for M2, M6, S2 and S6), and in daily feed intake (101, 103, 104 and 104 g/d, respectively for M2, M6, S2 and S6). However, weight gain to feed ratio was higher ($p < 0.05$) with corn (595, 619 g/kg, respectively for M2, M6 vs. 581 and 584 g/kg, respectively for S2 and S6). Even though corn made heavier carcasses ($p < 0.05$) than sorghum (1732 and 1782 g, respectively for M2 and M6 vs. 1720 and 1725 g, respectively for S2 and S6), no difference was found in carcass yield (75.2, 77.1, 75.8 and 75.2%, respectively for M2, M6, S2 and S6). Moreover no effect of particle size was noticed on any of the measured parameters. Replacing corn with low tannin white sorghum in broiler diet will not decrease performances significantly.

Keywords: Corn, sorghum, broilers, weight, feed efficiency, carcass.

Introduction

Au Burkina Faso, l'aviculture revêt une importance capitale et stratégique. Elle reste à majorité traditionnelle et fournit 99% de l'effectif des volailles du pays (KABORET *et al.*, 2002 ; BAKO, 2004) estimé à 31 940 068 têtes (ENEC, 2004). Si dans certains pays comme le Sénégal et la Côte d'Ivoire, la production du poulet de chair est en plein essor, au Burkina elle reste largement influencée et trop dépendante du milieu rural.

Pour l'élevage moderne et industriel en général et pour l'aviculture en particulier, le maïs demeure la principale céréale utilisée pour l'alimentation. Il en résulte une forte pression sur cette céréale qui est également sollicitée pour l'alimentation humaine. Ce qui contribue à élever le coût de production de la volaille, car la part prépondérante de l'aliment dans ce coût représente 65 à 75 % (GOODBAND *et al.*, 2002).

De nombreux travaux ont pourtant montré les mérites des variétés de sorgho à faible teneur en tannins et leur valorisation par la volaille dans plusieurs pays développés. De tels travaux n'ont pas été suffisamment réalisés sur les variétés de sorghos rencontrées dans les pays d'Afrique occidentale. Il est donc nécessaire de démontrer les mérites des variétés locales de sorgho à faible teneur en tannins en vue de réduire la pression faite sur le maïs et de minimiser le coût de production de la volaille.

La question centrale qui se pose est la suivante : le sorgho local blanc tout venant à faible taux de tannin du Burkina Faso peut-il se substituer au maïs tout venant dans l'alimentation des poulets de chair ?

De cette question, se dégage l'hypothèse suivante : « un aliment pour poulet de chair comportant du sorgho à faible teneur en tannin et broyé en fines particules peut présenter une même valeur nutritive qu'un autre contenant du maïs soumis au même traitement ».

Ce qui voudrait dire que les particules de tailles réduites de sorgho et de maïs augmenteraient la surface accessible des grains, permettant ainsi une plus grande interaction avec les enzymes digestives. L'objectif du présent travail est donc de déterminer et de comparer les valeurs nutritives des aliments de poulet de chair à base de maïs et de sorgho, d'une part, broyés en particules de tailles différentes d'autre part. Pour ce faire, deux objectifs spécifiques se dégagent :

- Déterminer le type de broyage du maïs et du sorgho (fin ou grossier) qui donne les meilleures performances sur la croissance et le rendement carcasse des poulets de chair ;
- Déterminer laquelle des céréales (maïs ou sorgho) donne les meilleures performances sur la croissance et le rendement carcasse.

Matériel et méthodes

Site expérimental

L'étude a été réalisée au Programme de Développement de l'Aviculture Villageoise (PDAV), antenne régionale de la ville de Bobo-Dioulasso située à 11°12' latitude Nord et 4°11' latitude Ouest du Burkina Faso. Le climat est de type soudanien, caractérisé par des précipitations annuelles moyennes comprises entre 900 et 1 200 mm. La zone de Bobo Dioulasso est sous l'influence de deux saisons : une saison sèche allant d'octobre à mai, et une saison pluvieuse allant de juin à septembre. Les températures connaissent des variations plus ou moins importantes selon l'alternance des saisons. On distingue :

- Une période très chaude et sèche allant de mars à avril avec des températures moyennes de 36,5°C ;
- Une période fraîche et humide de mai à septembre avec des températures moyennes de 21,3°C ;
- Une période chaude en octobre avec des températures moyennes de 33,3°C ;
- Une période fraîche et sèche allant de novembre à février avec des températures moyennes de 19,5°C.

Les poulaillers

Un bâtiment de 25 m sur 12 m, orienté parallèlement à l'axe Est-Ouest, a été cloisonné en 20 box dont quatre extra, repartis de part et d'autre d'une allée centrale de 4 m (figure 1). Chaque box avait une superficie de 10 m². Les box extrêmes constituaient les angles. La hauteur des murs des côtés latéraux du poulailler était de 1m.

Etra	T1	T4	T3	T2	T1	T4	T3	T2	Extra
Allée									
Extra	T2	T4	T1	T3	T4	T2	T1	T3	Extra

Figure 1. Plan de l'expérience

Les animaux

Quatre cent (400) poussins d'un jour, de poids moyen 39 g, de souche COBB-500 ont été répartis en 4 lots comprenant chacun 25 têtes (figure 1). Les traitements appliqués sont les suivants : T1 : Traitement 1 : Maïs fin 2 mm ; T2 : Traitement 2 : Maïs grossier 6.4 mm ; T3 : Traitement 3 : Sorgho fin 2 mm ; T4 : Traitement 4 : Sorgho grossier 6.4 mm.

Les aliments

L'aliment distribué était à base de maïs ou de sorgho broyés aux tamis 2 ou 6,4 mm. Le supplément azoté de la ration était composé de poisson, tourteau d'arachide, tourteau de coton, tourteau de soja et d'acides aminés. Un complément minéral vitaminé (CMV), un antibiotique ainsi qu'un anticoccidien ont été ajoutés à la ration (tableau I). Cette dernière a été formulée pour des poulets de chair, avec des marges d'au moins 15 % pour les acides aminés et les minéraux, et 35 % pour les vitamines. L'équilibre ionique ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$) était de 240 Meq/kg pour aider les poulets en cas de stress thermique. L'eau et l'aliment étaient distribués à volonté (*ad libitum*) tout au long des 42 jours qu'a duré l'expérience.

Une mangeoire et un abreuvoir d'une capacité de 10 litres ont été disposés dans chaque lot.

Tableau I. Formule des rations alimentaires

Matière première	MAÏS		SORGHO	
	1 - 21 ^e j	21 ^e - 42 ^e j	1 - 21 ^e j	21 ^e - 42 ^e j
Maïs	57,34	60,78	0,00	0,00
Sorgho	0,00	0,00	57,34	60,78
Farine de soja	21,55	22,77	21,55	22,77
Farine d'arachide	5,00	5,00	5,00	5,00
Farine de poisson	10,00	5,00	10,00	5,00
Farine de grain de coton	3,00	3,00	3,00	3,00
D-L Méthionine	0,26	0,13	0,26	0,13
L-Thréonine	0,05	0,08	0,05	0,08
Lysine HCl	0,00	0,06	0,00	0,06
Coquille d'huître	1,00	1,31	1,00	1,31
Phosphate dicalcique	0,75	0,83	0,75	0,83
Sel	0,22	0,25	0,22	0,25
Vit/Min prémix	0,34	0,25	0,34	0,25
Biotine	0,00013	0,00020	0,00013	0,00020
NaHCO ₃	0,33	0,37	0,33	0,37
Cocciostatique	0,06	0,10	0,06	0,10
Antibiotique	0,10	0,06	0,10	0,06
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Les produits vétérinaires

L'eau de javel et le Virkon (monosulfate de potassium + acide malique) ont été utilisés comme désinfectant durant tout l'essai. Les poulets ont été vaccinés contre la maladie de Newcastle avec la souche Hitchner B1 et LA SOTA, et contre la maladie de Gumboro avec le Gumboro simple et le Gumboro fort. Un anti-stress, un complexe vitaminé (Amin'total Nd) et des antibiotiques (Sulfamide, Oxytétracyclin colistine) ont été utilisés dans l'eau de boisson.

Les mesures du poids, de la température et de l'hygrométrie

Pour les prises de poids des animaux, des carcasses, des aliments et des médicaments, nous avons utilisé une balance électronique de précision 1 mg, une balance mécanique de précision 50 g et un peson à ressort de précision 10 g. Un thermo hygromètre a servi pour mesurer l'hu-

midité relative de l'air et la température ambiante. Nous disposions également de trois autres thermomètres placés au centre et aux deux extrémités du poulailler.

Les poids : Les poids vifs ont été pris le 1^{er}, 21^e et 42^e jour, le 21^e jour correspondant à la fin de la phase démarrage et le 42^e jour, à celui de la phase finition. Les aliments étaient pesés à la distribution afin de déterminer la consommation et les refus au niveau de chaque lot.

La température et l'humidité étaient relevées quotidiennement à 8h, 12h, et 15h30mn.

Les paramètres étudiés

- L'ingestion d'aliment : la quantité d'aliment ingérée (QAI) est calculée à partir de la formule suivante : $QAI = (QAD - RF) / \text{Effectif}$; avec QAD = quantité d'aliments distribuée quotidiennement, et RF = refus alimentaire ;
- Le gain moyen quotidien (GMQ) : Il est calculé à partir des poids vifs (PV) des pesées effectuées pendant la période de croissance : $GMQ = (PV_j - PV_i) / \text{nombre de jours entre les dates } i \text{ et } j$;
- L'efficacité alimentaire (EA) : elle a été calculée à partir de la formule suivante : $EA = GMQ \text{ (g)} / QAI \text{ (kg)}$ sur la même période de temps, avec GMQ = gains moyens quotidiens et QAI = quantités d'aliment ingérées ;
- Le taux de mortalité : il a été calculé à partir de la formule suivante : $\text{Effectif mort} / \text{Effectif Total} \times 100$.
- L'analyse de la carcasse des poulets : dans chaque lot, 12 poulets choisis au hasard ont été abattus à 42 jours en vue d'évaluer les carcasses. Les données mesurées étaient le poids vif (PV), le poids carcasse (PC), le poids de la tête, des pattes, du gésier vide, de l'intestin plein puis vide, du foie et du gras mésentérique. Le rendement carcasse a été calculé selon la formule suivante: $RC = (PC / PV) \times 100$.

Analyse statistique

Les données ont été soumises à des analyses statistiques en utilisant les procédures du Model Linéaire Général (GLM) du logiciel Statistical Analysis System (SAS 9.13) (1988). Les analyses de variance pour déceler les effets des traitements ont été faites suivant le model multi-factoriel 2 x 2 (avec facteurs principaux le type de céréale et la taille des particules). Au sein des céréales, les différences entre les moyennes des traitements ont été analysées par la procédure de la plus petite différence significative (STEEL and TORRIE, 1984). Les données ont été aussi analysées pour déceler les effets de la céréale et des interactions entre céréales et tailles des particules.

Résultats

Ingestion d'aliment

Au 21^e jour et au 42^e jour, les quantités d'aliment ingérées étaient similaires pour les quatre traitements ($P > 0,05$). L'ingéré était en moyenne de 52 g à 21 jours et de 103 g à 42 jours. Cependant, les poulets nourris au sorgho consommaient en moyenne 2,5 g/ jour de plus par rapport à ceux nourris au maïs (figure 2).

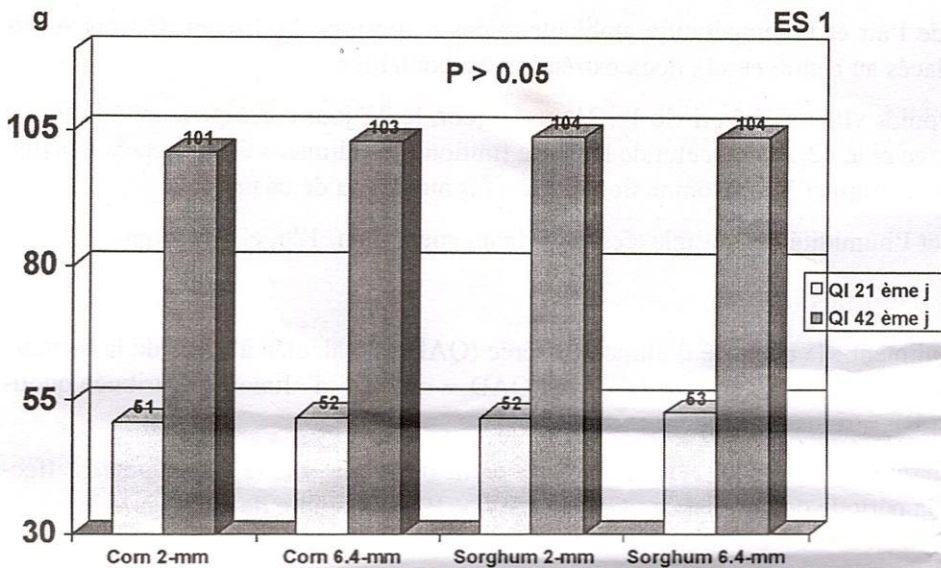


Figure 2. Consommation des sujets (0 - 21^e jours et 21 - 42^e jours)

Corn = maïs ; sorghum = sorgho

L'efficacité alimentaire étant définie comme le « gain de poids en gramme par kilogramme d'aliment consommé », les poulets nourris à base de maïs ont exprimé la meilleure efficacité alimentaire ($P < 0,01$). L'efficacité alimentaire a été de 593 g/ kg à 21 jours et 519 g/ kg à 42 jours. Les poulets nourris à base de maïs avaient une supériorité de 25 g/ kg à 21 jours et de 21 g/ kg à 42 jours, c'est-à-dire que les poulets nourris au sorgho avaient 96 % de l'efficacité alimentaire de ceux nourris au maïs (figure 3).

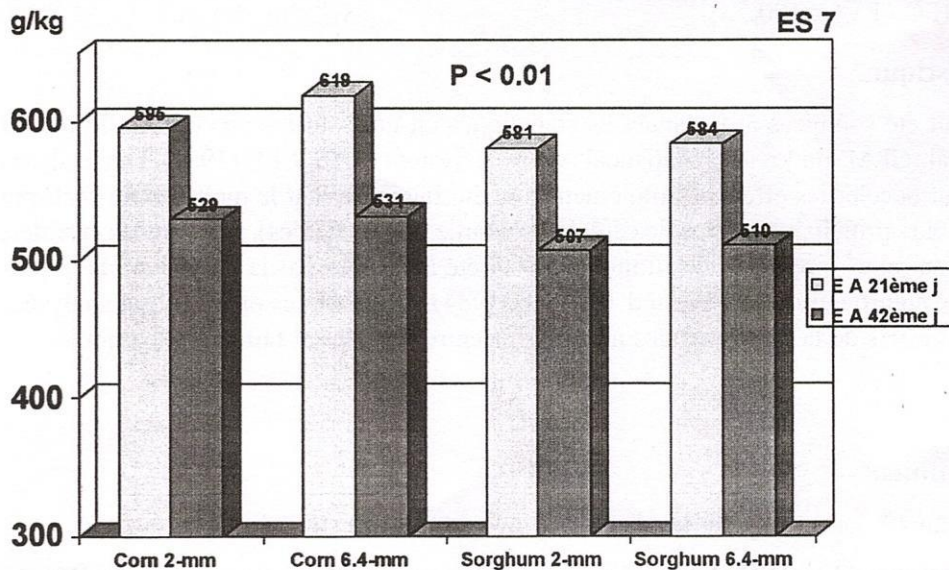


Figure 3. Efficacité alimentaire des poulets (0 - 21^e jours et 21 - 42^e jours)

Corn = maïs ; sorghum = sorgho

Performances de croissance

Le tableau II présente l'évolution du PVM poids vif moyen des sujets. Au démarrage, les poussins avaient des poids similaires ($P > 0,05$) avec une moyenne de 39 g. A 21 jours les poulets nourris au maïs étaient plus lourds que ceux nourris au sorgho avec une différence de 19 g ($P < 0,05$). Les poulets ayant reçu les céréales broyées au tamis 2 mm ont été plus légers que ceux ayant consommé les rations contenant les céréales broyées au tamis 6,4 mm ($P < 0,05$). L'interaction entre les céréales et les tailles des particules a été statistiquement significative ($P < 0,05$).

A 42 jours, ni les céréales ni la taille des particules n'ont eu d'effet significatif ($P > 0,05$) sur le poids vif des poulets qui était en moyenne de 2 251 g.

Les traitements n'ont pas eu d'effet statistiquement significatif sur les gains moyens quotidiens (GMQ) des poulets à 21 et 42 jours ($P > 0,05$). Les GMQ étaient en moyenne de 31 g à 21 jours et 54 g à 42 jours. Cependant, les poulets nourris au maïs avaient en moyenne un avantage de 1,5 g par rapport à ceux nourris au sorgho (figure 4).

Tableau II. Poids vifs au 1er, 21^e et 42^e jours.

Age (j)	Poids (g)				Effet céréales	Effet taille particules	Interaction céréale taille particules
	Maïs 2-mm	Maïs 6.4-mm	Sorgho 2-mm	Sorgho 6.4-mm			
1	39 ^a ₁	40 ^a ₁	39 ^a ₁	39 ^a ₁	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$
21	678 ^a ₁	718 ^a ₂	678 ^b ₁	680 ^b ₂	$P < 0,05$	$P < 0,05$	$P < 0,05$
42	2276 ^a ₁	2328 ^a ₁	2242 ^a ₁	2256 ^a ₁	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Les valeurs portant la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % ($p > 0,05$) en ce qui concerne la comparaison entre les céréales.

Les valeurs portant le même chiffre en indice sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % ($p > 0,05$) en ce qui concerne la comparaison entre la taille des particules.

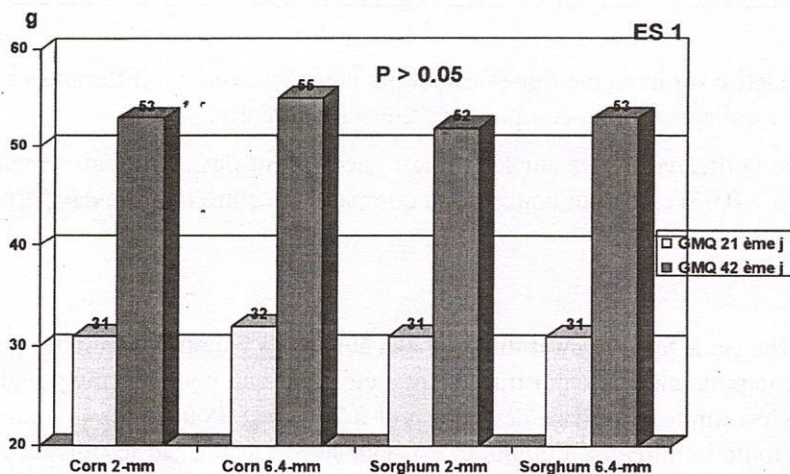


Figure 4. Gains moyens quotidiens des poulets (0-21^e jours et 21-42^e jours)
Corn = maïs ; sorghum = sorgho

Performances à l'abattage

Le facteur céréale n'a pas d'effet significatif sur le rendement carcasse, le gras, les intestins, le foie, la tête, et les pattes (tableau III) ($P > 0,05$). Cependant, indépendamment de la taille des particules, les poulets nourris au maïs avaient les carcasses et les gésiers plus lourds ($P < 0,05$). La taille des particules n'a eu aucun effet significatif sur les poids et rendements carcasses, ni sur les autres éléments. L'interaction céréale par taille des particules n'a eu d'effet significatif que sur la tête : les poulets nourris à base de maïs ou sorgho fins avaient les têtes les plus légères

Tableau III. Rendement carcasse par traitement

Paramètre	Traitement				Effet céréales	E. taille particules	E. céréale x taille Part.
	Maïs 2-mm	Maïs 6.4-mm	Sorgho 2-mm	Sorgho 6.4-mm			
Carcasse (g)	1732 ^a ₁	1782 ^a ₁	1720 ^b ₁	1725 ^b ₁	< 0,05	> 0,05	> 0,05
Rendement (%)	75.25 ^a ₁	77.14 ^a ₁	75.78 ^a ₁	75.25 ^a ₁	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Gras més (g)	32 ^a ₁	36 ^a ₁	32 ^a ₁	31 ^a ₁	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Gésier vide (g)	37 ^a ₁	38 ^a ₁	35 ^b ₁	35 ^b ₁	< 0,05	> 0,05	> 0,05
Intestins pleins (g)	74 ^a ₁	68 ^a ₁	72 ^a ₁	77 ^a ₁	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Intestins vides (g)	46 ^a ₁	43 ^a ₁	42 ^a ₁	45 ^a ₁	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Foie (g)	36 ^a ₁	37 ^a ₁	34 ^a ₁	35 ^a ₁	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Pattes (g)	81 ^a ₁	80 ^a ₁	81 ^a ₁	80 ^a ₁	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Tête (g)	55 ^a ₁	58 ^a ₁	55 ^a ₁	58 ^a ₁	> 0,05	> 0,05	< 0,05

Les valeurs portant la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % ($p > 0,05$) en ce qui concerne la comparaison entre les céréales.

Les valeurs portant le même chiffre en indice sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% ($p > 0,05$) en ce qui concerne la comparaison entre la taille des particules

Evolution des effectifs

Pendant les 42 jours d'expérience, le taux de mortalité global a été de 1,2 % pour l'ensemble des traitements (tableau IV). Le taux de mortalité par traitement a été identique pour les traitements à base de maïs (0,24 %) et s'est limité à la phase démarrage (1 à 21 jours). Pour le S6,4, le taux de mortalité a été nul pour toute la durée de l'étude. C'est pour le S2 qu'il a été le plus élevé (0,72 %) mais il ne s'est localisé qu'à la phase finition.

Tableau IV. Taux de mortalités enregistrés durant l'expérience

Traitement	Mortalité de 1 à 21 jours (%)	Mortalité de 22 à 42 jours (%)	Totaux (%)
M2	0,24	0	0,24
M6,4	0,24	0	0,24
S2	0	0,72	0,72
S6,4	0	0	0
Total	0,48	0,72	.1,20

Etude financière de la production

Le coût de production le plus faible est obtenu avec M6,4, soit 1 063 FCFA /kg PV (tableau V). Le S6,4 est celui qui suit avec une valeur de 1 066 FCFA/ kg PV. Le coût de production relevé au niveau de S2 est de 1 071 FCFA / kg PV. C'est au niveau de M2 que le coût le plus élevé a été relevé. D'une façon générale il ressort que le coût de production avec le sorgho (1 069 FCFA / kg PV) est plus faible que celui relevé au niveau du maïs (1 076 FCFA / kg PV).

Tableau V. Situation financière de la production

	Totaux	M2	M6,4	S2	S6,4
Charges	975 325	247 681	247 681	239 981	239 981
Produit	1 136 938	284 500	291 125	280 000	281 313
Bénéfice	161 613	36 819	43 444	40 019	41 331
Rentabilité	1,17	1,15	1,18	1,17	1,17
Coût de production/Kg PV	1 072	1 088	1 063	1 071	1 066

Discussion

Les performances de croissance

Les poids moyens des poussins au 1^{er} jour se situaient dans les marges relevées par ANONYME (1994) pour le climat chaud (38 - 45 g). Ils étaient sensiblement égaux. C'est pourquoi l'analyse statistique n'a laissé apparaître aucune différence significative ($P > 0,05$). Les lots constitués étaient donc équilibrés, du point de vue poids.

A 21 jours nous percevons une différence significative ($p < 0,5$) entre les PVM des différents traitements lorsqu'on compare le maïs au sorgho, les particules 2 mm à celles de 6,4 mm. Une meilleure croissance est obtenue avec l'ensemble maïs par rapport à l'ensemble sorgho d'une part, et les particules de taille 6,4 mm par rapport aux particules 2 mm d'autre part. Il en découle une meilleure performance avec l'interaction maïs broyé à 6,4 mm. Ce résultat est en contre indication de la pratique observée chez les éleveurs et même dans certaines structures d'accompagnement des producteurs, qui préconisent de distribuer aux poulets en phase de démarrage (1 à 21 jours) des particules de taille fine. Il infirme également l'observation de CABRERA (1994) qui n'a relevé aucun effet dû à la taille pour des particules alimentaires variant de 0,4 mm à 1 mm.

A 42 jours, les PVM obtenus (2242 – 2328 g) sont supérieurs à ceux indiqués dans ANONYME (2002) qui sont de 1600 à 1900 g pour le climat chaud. Ils sont également supérieurs à ceux d'anciennes souches (1200 à 1400 g) en Côte d'Ivoire et (1900 g) en France (ITAVI, citée par PRIN et RENAULT, (1999). L'analyse statistique n'a fait apparaître aucune différence significative entre les PVM des traitements à base de maïs et ceux à base de sorgho, malgré l'écart qui est apparu à 21 jours. Ce résultat est en accord avec les conclusions tirées par JACOB *et al.* (1996) qui n'ont perçu aucune différence significative entre le sorgho et le maïs en ce qui concerne les PVM. De même, la taille des particules n'a eu aucun effet sur les PVM.

Les GMQ relevés au 21^e jour et au 42^e jour au niveau des différents traitements étaient similaires. En effet l'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative ($P > 0,05$) entre le maïs tout venant et le sorgho blanc tout venant, puis entre les différentes tailles des particules. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par HANCOCK (2007a) et qui montrent une similitude entre les GMQ obtenus avec le maïs local tout venant et le sorgho (variété IRAT 204). Ces résultats signifieraient que les particules de maïs et de sorgho donnent pratiquement les mêmes GMQ et que la différence de tailles n'a eu aucun effet. Mais concernant la taille des particules, une étude menée toujours par HANCOCK (2007b) au Nicaragua a permis de relever un meilleur GMQ avec les céréales broyées avec un tamis de 4mm par rapport à celles broyées à 6,3 mm. Cette différence a été plus prononcée pour les poulets nourris au sorgho. Cela lui a permis de conclure que le sorgho du Nicaragua, soumis à un traitement adéquat donne des performances similaires à celles du maïs.

L'ingestion alimentaire

De 0 – 21^e jour et de 21 – 41^e jour il n'est apparu aucune différence significative ($P > 0,05$). Ce résultat est en accord avec les conclusions de SARAF *et al.*, (2007), et peut être expliqué par le fait que le goût des aliments à base de sorgho n'aurait pas été affecté par les tannins contenus dans le sorgho.

Quant à la taille des particules, elle aussi n'a pas affecté la quantité ingérée par jour. Ce résultat est en accord avec les conclusions tirées par OLIVER and JONKER, (1997) et JONES *et al.* (1995), qui n'ont trouvé aucun effet dû à la taille entre des particules mesurant entre 708,1 et 1 524,7 μm . En effet, une analyse effectuée sur nos échantillons a montré qu'avec le tamis de 2 mm, on a obtenu des particules de 747 μm pour le maïs et de 809 μm pour le sorgho, tandis qu'avec le tamis de 6,4 mm, on a obtenu des particules de 889 μm pour le maïs et de 1051 μm pour le sorgho.

HANCOCK (2007b), à l'issue de l'étude menée au Nicaragua, a également conclu que la source de la céréale et la taille des particules n'avaient aucun effet significatif sur l'ingestion alimentaire.

L'efficacité alimentaire obtenue au niveau des différents traitements à 42 jours (0,50 à 0,53) est similaire à celle rapportée par ANONYME (2002) (0,51 à 0,53). L'analyse statistique fait apparaître une meilleure efficacité alimentaire avec le maïs aussi bien à 21 jours qu'à 42 jours ($P < 0,05$). Cela pourrait s'expliquer par les tannins du sorgho qui ont un effet dépressif sur la digestibilité des protéines et de l'amidon, entraînant une baisse de la valeur énergétique (EMAn) des rations proportionnellement à la teneur en tannins (LARBIER et LECLERCQ (1992). Soulignons que ce résultat est en contradiction avec les conclusions tirées par JACOB *et al.*, (1996), qui n'ont décelé aucune différence significative entre l'efficacité alimentaire enregistrée avec le maïs et avec le sorgho.

Par contre, il n'est apparu aucune différence significative quant à la comparaison effectuée entre les particules de 2 mm et celles de 6,4 mm. Ce résultat est en accord avec celui de OLVER and JONKER (1997), qui trouvent que la taille des particules n'a eu aucun effet significatif sur l'efficacité alimentaire.

L'étude menée par HANCOCK (2007b) au Nicaragua leur a permis de relever une meilleure efficacité alimentaire avec le maïs lorsqu'on considère les particules issues d'un tamis de 6,3 mm de diamètre. Mais avec les particules issues d'un tamis de 4 mm de diamètre, aucune différence significative n'a pu être relevée entre le maïs et le sorgho. Ce constat leur a permis de conclure que l'efficacité alimentaire est significativement améliorée quand le sorgho est broyé avec les tamis à faible diamètre.

Nous pouvons donc conclure qu'en ce qui concerne les paramètres de croissance et de carcasse au bout de 42 jours, il n'a été relevé aucune différence significative entre le maïs et le sorgho, sauf en ce qui concerne l'efficacité alimentaire qui était supérieure avec le maïs.

Pour ce qui est de l'étude de l'effet de la taille des particules sur les performances de croissance au bout de 42 jours, aucune différence significative n'a non plus été relevée. Ce qui pourrait signifier que les particules de 2 mm et celles de 6,4 mm ont donné des performances similaires, infirmant ainsi l'hypothèse selon laquelle les particules de taille fine donne de meilleures performances.

Les performances à l'abattage

L'analyse statistique a révélé une différence significative en ce qui concerne les poids carcasses obtenus avec le maïs et le sorgho. Ceux obtenus avec le maïs ont été supérieurs à ceux obtenus avec le sorgho. L'ingestion alimentaire ayant été sensiblement identique, cette différence pourrait s'expliquer par la différence relevée au niveau de l'efficacité alimentaire. Mais aucune différence significative n'ayant été relevée au niveau des poids vifs moyens, on pourrait également justifier cette différence par un grand développement du cinquième quartier, quand le sorgho constitue la source de céréale. La taille des particules n'a eu aucun effet significatif sur les poids carcasses.

Au niveau des rendements carcasses, les performances obtenues (75,25 – 77,14 %) sont supérieures à celles rapportées par ANONYME (2002), qui se situent dans la fourchette 70 – 72 %. Cela pourrait être lié à la souche utilisée et aux conditions d'élevage, mais aussi à la qualité de l'aliment utilisé. Par ailleurs il n'est apparu aucune différence significative entre les traitements avec maïs et ceux avec sorgho.

La comparaison faite par rapport à la taille des particules n'a révélé aucune différence significative ($P > 0,05$). La taille des particules n'a donc pas eu d'influence significative sur les rendements carcasses.

Au 42^e jour, la taille des particules n'a eu aucune influence significative sur les poids moyens des éléments du cinquième quartier. On se serait pourtant attendu à la supériorité du poids moyen des gésiers avec des particules de taille 6,4 mm car, selon MUT *et al.* (1995), la taille du gésier augmente avec l'accroissement de la taille des particules. Mais comme le soulignent bien certains auteurs, pour les céréales, l'effet du broyage, est dans l'ensemble beaucoup moins net qu'au niveau des dicotylédones comme le soja (ALAH *et al.*, cités par CARRE, 2000).

Pour la comparaison effectuée entre le maïs et le sorgho, il n'y a pas eu de différence significative entre les poids moyens des différents éléments du cinquième quartier, sauf que les gésiers étaient plus lourds ($P < 0,05$) avec le maïs. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que le gésier fournit plus d'énergie mécanique avec le maïs, qui est plus gros donc plus difficile à broyer que le sorgho.

Au niveau du gras mésentérique, aucune différence significative n'est ressortie. Or le gras mésentérique est en étroite corrélation avec l'énergie de l'aliment, qui est essentiellement fournie par les céréales contenues dans la ration alimentaire. Nous pouvons en déduire que l'énergie fournie par le maïs et celle fournie par le sorgho sont sensiblement égales.

Il en ressort donc que le maïs et le sorgho donnent des performances similaires sur les performances des carcasses, et que la taille des particules n'a eu aucun effet significatif sur ces performances.

La mortalité

Le taux de mortalité enregistré au cours de l'expérience (1,2 %) (Tableau IV) est nettement en deçà de celui indiqué par ANONYME (2002) pour les pays chauds qui est de 5 à 8 %. Il est également meilleur que ceux indiqués par ITAVI cité par PRIN et RENAULT en 1999 (3 à 10% pour l'Afrique de l'Ouest). Ce résultat pourrait s'expliquer par les conditions d'élevage, les aliments, mais aussi par la faible densité 10 m² / 25 poulets. La différence du taux de mortalité relevée entre les différents traitements n'est pas significative. Le taux de mortalité élevé relevé au niveau du sorgho pourrait s'expliquer, par des causes accidentelles telles que l'accrochage au grillage.

Coût de production

En considérant les différents traitements, il ressort que le coût de production le plus faible est obtenu avec le M6,4.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que les poids vifs moyens obtenus au niveau de ce traitement ont été supérieurs malgré le fait que l'analyse statistique n'ait pas révélé de différence significative. Mais la comparaison effectuée entre l'ensemble maïs (M2 + M6,4) et l'ensemble sorgho (S2 + S6,4) montre que le coût obtenu avec le sorgho est plus faible que celui obtenu avec le maïs. Nous en déduisons donc que le sorgho, S2 ou S6,4, permet de situer le coût de production des poulets de chair entre ceux de M6,4 et M2. SARAF et al., (2007), à l'issue d'une étude, avait également obtenu un meilleur coût de production avec le sorgho.

Il importe de ne pas généraliser ces résultats sur les autres races ou espèces, vu le cycle très court du poulet de chair (40 – 60 jours). Des études doivent être menées sur d'autres souches de volailles, dans d'autres localités et avec d'autres variétés de sorgho pour situer la valeur nutritive du sorgho blanc dans chaque situation. Ces études permettront d'affirmer si les performances obtenues par le maïs et le sorgho sont similaires à long terme.

Conclusion

L'étude est menée dans la région de Bobo-Dioulasso avec pour objectif de déterminer la valeur nutritive des aliments de poulet de chair à base de maïs et de sorgho broyés en particules de tailles différentes. Les principaux résultats se présentent comme suit :

Du point de vue de la croissance des poulets de chair et la qualité des carcasses, aucune différence significative n'apparaît entre le maïs et le sorgho blanc ;

Les particules de 2 mm et celles de 6,4 mm ont eu les mêmes effets sur la croissance et la qualité des carcasses des poulets de chair ; l'effet de la taille des particules sur les performances des poulets de chair est très peu perceptible et se confond parfois avec d'autres paramètres tels que la dureté des grains ;

L'utilisation du sorgho blanc dans l'alimentation des poulets de chair et éventuellement des poudeuses, viendrait atténuer la pression faite sur le maïs par les ateliers de fabrication des aliments pour volailles.

Références citées

- BAKO A., 2004.** Stratégie d'élevage de pintadeaux dans la zone de Bobo Dioulasso : pertes économiques et moyens paysans de réduction de la mortalité. Rapport ATE. 42 p.
- CABRERA, M. R. 1994.** Effects of sorghum genotype and particle size on milling characteristics and performance of finishing pigs, broiler chicks, and laying hens. M.S. Thesis. Kansas State University, Manhattan, KS 66506.
- CARRE B., 2000.** Effet de la taille des particules alimentaires sur les processus digestifs chez les oiseaux d'élevage : Revue éditée par l'INERA : 200, INERA Prod. Anim., 13, 131 – 136.
- ENEC, 2004.** Les statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso pour l'année 2002. Ouagadougou, Burkina Faso. 37 p.
- GOODBAND R. D., TOKACH M. D., NELSEN J. L., 2002.** The effects of Diet particles size on animal performance. Kansas State University, Etats Unis, 6 p.
- HANCOCK J., 2007a.** Sorghum: A substitute for maize in West Africa Poultry Industry, INTSORMIL Report N° 12, April 1, 2007, 2 p.
- HANCOCK J., 2007b.** Sorghum: A substitute for maize in Nicaraguan Poultry Industry, INTSORMIL Report N° 13, April 1, 2007, 2 p.
- JACOB J.P., MITARU B.N., MBUGUA P. N., BLAIR R., 1996.** The feeding value of Kenyan sorghum, sunflower seed cake and sesame seed cake for broilers and layers. Animal feed science and technology, vol. 61; N° 1-4, pp. 41-56.
- JONES, F. T., ANDERSON K. E., FERKET P. R.. 1995.** Effect of extrusion on feed characteristics and broiler chicken performance. J. Appl. Poult. Res. 4: 300-309.
- KABORET Y., BESSIN R., BOUSSINI H., NAGALO M., 2002.** Mortalité de pintadeaux en élevage rural au Burkina Faso, approche étiologique (Revue Etude et recherches sahéliennes), 16 - 22.
- LARBIER M. et LECLERCQ B., 1992.** Nutrition et alimentation des volailles. INRA, Paris, 349 p.
- ANONYME, 1994.** Mémento de l'Agronome, Cirad – ISBN : 2-87614-522-7, Edition du GRET, Paris, 1644 p.
- ANONYME, 2002.** Mémento de l'Agronome, Cirad – ISBN : 2-87614-522-7, Edition du GRET, Paris. 1692 p.
- MUT R.H.C., F'NGLE J.G., SUMPA M.G., 1995.** Growth, carcass composition and pre-cooking ability of meat chickens given pellets, mash or free-choice diet. Br. Poult. Sci., 36, 277-284.

OLVER M. D. and JONKER A., 1997. Effect of choice feeding on the performances of broilers, Br-Poult-Sci-1997 Dec; 38 (5): 571-6 <http://www.carfax.co.uk/bps-adhtm> .

PRIN S. et RENAULT P., 1999. Performances technico économiques en élevages de volailles situés dans les zones chaudes. In production de poulets de chair, 17 – 20. Edition ITAVI, Paris, 1999, 112p.

SARAF_R.S.,_ BAGHEL_R.P.S.,_MANWAR_S.J., 2007. Effect of Coarse Cereals Replacing Maize on Performance, Cost of Feeding and Carcass Characteristics of Broiler Chickens, animal Nutrition and Feed technology, volume 9, Print ISSN: 0972-2963.

SAS, Statistical Analysis System. 1988. SAS Institute Inc. SAS Language Guide for Personal Computers, Release 6.03 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 558p.

STEEL R.G.D. and TORRIE J.H., 1984. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. 2nd edition. McGraw-Hill Book Co., New York, U.S.A. 633p