

Influence de la substitution des graines de soja (*Glycine max*) par celles de niébé (*Vigna unguiculata*) et du taux de protéines du régime sur les performances des pintadeaux de race locale au Burkina Faso

Seydou Ouattara ^{1*} Valérie Marie Christiane Bougouma-Yaméogo ²
Aimé Joseph Nianogo ³ Boukari Savadogo ¹

Mots-clés

Numida meleagris, pintade, niébé, soja, protéine, alimentation des animaux, Burkina Faso

Submitted: 20 October 2014

Accepted: 7 January 2017

Published: 30 January 2017

Résumé

Cette étude a eu pour but d'évaluer les effets de l'utilisation des graines torréfiées de niébé dans l'alimentation des pintadeaux de race locale, en substitution à celles de soja, sur leurs performances zootechniques et leur rentabilité économique. Trois cent pintadeaux de 12 jours d'âge ont été répartis en 12 lots. Quatre régimes alimentaires iso-énergétiques, incorporant 5,0 % et 10,0 % de graines torréfiées de niébé ou de soja respectivement au démarrage et à la croissance-finition ont été préparés. Ces régimes avaient des niveaux protéiques de 17,5 % ou 20,0 % au démarrage, puis de 15,0 % ou 17,5 %, pendant la croissance-finition. Les régimes démarrage ont été servis du 13^e au 68^e jour et ceux de croissance-finition du 69^e au 222^e jour. Les paramètres zootechniques (poids vif, gain de poids et ingérés alimentaires) ont été suivis toutes les deux semaines. A la fin de l'essai, quatre sujets par lot ont été abattus pour évaluer les rendements carcasses et de certains organes. La rentabilité économique des différents régimes a été évaluée. L'incorporation des graines torréfiées de niébé n'a induit des différences significatives pour aucun des paramètres étudiés, à l'exception de quelques paramètres des rendements carcasses. En revanche, la différence de niveaux de protéines a engendré des différences significatives en faveur des régimes les plus riches en protéines pour la plupart des paramètres mesurés ; la durée d'élevage des pintades des régimes plus riches a été réduite de deux semaines. Les graines torréfiées de niébé peuvent donc être utilisées dans l'alimentation des pintadeaux de race locale, en substitution à celles de soja.

■ Pour citer cet article : Ouattara, Bougouma-Yaméogo V.M.C., Nianogo A.J., Savadogo B., 2016. Influence of substituting roasted soybean (*Glycine max*) seeds by those of cowpea (*Vigna unguiculata*) and of the protein level in the diet on the performance of the local-breed guinea fowl in Burkina Faso. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **69** (3): 117-123

■ INTRODUCTION

L'aviculture traditionnelle, utilisant des races locales de volailles, occupe une place prépondérante dans le secteur de l'élevage au Burkina Faso. Pratiquée par près de 86 % des ménages ruraux, elle représente plus de 98 % des effectifs de volailles du pays estimés à 39,7 millions (MRAH, 2013). Environ 20 % des effectifs avicoles sont des pintades. Malgré cette importance l'aviculture traditionnelle souffre de nombreuses difficultés techniques et d'une productivité limitée notamment par la mauvaise conduite alimentaire. En effet, la volaille n'est souvent alimentée que de déchets ménagers (Pousga et al., 2005) car abandonnée à elle-même après ses deux premières semaines de vie. Cela s'explique en partie par l'inaccessibilité des aliments complets et des intrants – notamment les sources de protéines – dans

1. Ministère des Ressources animales et halieutiques, 03 BP 7026 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

2. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du développement rural, 01 BP 1091, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

3. Union mondiale pour la conservation de la nature, 01 BP 3133, Ouagadougou 01, Burkina Faso.

* Auteur pour la correspondance

01 BP 1907, Ouagadougou 01, Burkina Faso

Tél. : +226 25 35 61 34 ; portable : +226 7012 2150

Email : tbounze@yahoo.fr



les zones de production. En réalité, les sources de protéines les plus classiques (farine de poisson, graines torréfiées de soja, tourteau de coton) ne sont disponibles que dans les grandes villes et les éleveurs ruraux qui voudraient alimenter rationnellement leur volaille ont des difficultés d'approvisionnement pour ces intrants.

La présente étude a eu pour objectif de contribuer à la résolution du problème d'accès aux sources de protéines pour volaille par l'utilisation de matières premières disponibles en zone rurale, notamment les graines de niébé (*Vigna unguiculata*) torréfiées, dans les régimes de pintadeaux, en substitution aux graines de soja (*Glycine max*). Le niébé est une légumineuse à cycle court (60 jours) avec des besoins en pluviosité inférieurs à 500 mm/an, peu exigeant sur le plan pédologique (Cissé et Hall, 2003) et cultivé dans toutes les localités du Burkina Faso. Ses graines contiennent 18,2 % à 30,4 % de protéines (Asare et al., 2013 ; Heuzé et Tran, 2015 ; Feedipedia, 2016), avec un profil en acides aminés similaire à celui du soja (Wiryanan et Dingle, 1999 ; Feedipedia, 2016). Elles ont été utilisées avec succès dans l'alimentation des poussins de souche locale, aux taux de 10 % et 15 % respectivement pendant le démarrage et la croissance-finition au Burkina Faso (Ouattara et al., 2014). Dans le présent essai, les taux d'incorporation ont été réduits de 5 % du fait de la relative fragilité des pintadeaux. En effet, le pintadeau qui partage les mêmes aires de vie avec le poussin pourrait être plus sensible aux facteurs antinutritionnels, notamment antitrypsiques, que les graines de niébé contiendraient (Rivas-Vega et al., 2006), même si ceux-ci sont partiellement détruits par des procédés physiques ou technologiques comme la cuisson, la torréfaction, le dépelliculage ou le traitement au charbon végétal (Akanji et al., 2012 ; Kana et al., 2012).

■ MATERIEL ET METHODES

Site et bâtiment d'élevage

L'étude a été conduite au Centre de recherche et de formation agricole de Gampéla à 15 kilomètres de Ouagadougou (Burkina Faso). La température ambiante moyenne était de 33 °C pendant l'essai qui a eu lieu du 5 septembre 2012 au 2 mai 2013. L'intérieur du poulailler était cloisonné en 12 box de 3,45 m x 3,00 m, disposés en deux rangées de six, avec une allée centrale. Le sol a été couvert d'une litière en copeaux de bois, puis en paille de *Schizachyrium exile*. Le poulailler a été chauffé jusqu'au 43^e jour d'âge et les ouvertures étaient fermées avec des films blancs. Le chauffage avait été d'abord interrompu le 30^e jour. Malheureusement, de fortes mortalités ayant été constatées le 31^e jour, il a été remis en marche jusqu'au 43^e jour. Chaque box a été équipé d'une mangeoire et d'un abreuvoir adaptés aux différents âges.

Animaux expérimentaux

Trois cents pintadeaux de race locale, de 12 jours d'âge, non sexés, avec un poids moyen de 42,3 grammes ont été utilisés. Ces pintadeaux ont été éclos au Centre de promotion de l'aviculture villageoise (Cpavi), à partir d'œufs acquis auprès des éleveurs de la région Est du pays. A 12 jours d'âge, ils ont été mis en 12 lots de 25 sujets chacun, en assurant le même poids moyen de chaque lot par tirage raisonné en fonction du poids. Ils ont été identifiés à l'aide de boucles alaires pour permettre un suivi individuel du poids. Les pintadeaux ont été vaccinés contre la maladie de Newcastle et la bronchite infectieuse, puis régulièrement déparasités, avec des produits à base de lévamisole et de diméthridazole, à partir du 14^e jour.

Régimes expérimentaux

Quatre régimes alimentaires sous forme de farine, comprenant chacun un sous-régime démarrage et un sous-régime croissance-finition, ont été préparés avec deux sources différentes de protéines végétales (graines de soja ou de niébé) et deux niveaux de protéines pour chaque phase. Les graines de ces deux légumineuses ont été incorporées aux taux de

5 % pendant le démarrage et de 10 % à la période de croissance-finition. Tous les régimes étaient iso-énergétiques pour chaque phase d'élevage (tableaux I et II). Les graines de niébé ont été torréfiées au feu de bois pendant 65 minutes, avec une température moyenne de sortie de 105 °C. Les graines torréfiées de soja étaient celles habituellement utilisées en alimentation avicole et ont été achetées dans un magasin de vente.

Service de l'aliment et de l'eau

Les pintadeaux ont été alimentés avec de l'aliment « poussins locaux » du Cpavi jusqu'au 12^e jour avec une composition théorique de 18,6 % de protéines brutes et de 2925 kcal/kg d'énergie métabolisable. Les régimes de démarrage ont été servis du 13^e au 68^e jour et ceux de croissance-finition du 69^e au 222^e jour. Chaque régime a été distribué à trois lots. Les aliments ont été servis en un seul repas le

Tableau I

Composition centésimale et valeur nutritionnelle des régimes expérimentaux donnés aux pintadeaux en phase de démarrage (Burkina Faso)

	Régime			
	N-B	N-E	S-B	S-E
Ingrédients (%)				
Maïs jaune	59,00	55,00	59,55	55,00
Son de blé	13,85	10,85	15,35	12,80
Farine de poisson	12,00	15,50	10,70	13,55
Graine de soja torréfiée	0,00	0,00	5,00	5,00
Graine de niébé torréfiée	5,00	5,00	0,00	0,00
Tourteau de coton	5,00	8,50	4,30	8,50
Coquille d'huître	2,00	2,00	2,00	2,00
Chlorure de sodium	0,30	0,30	0,30	0,30
Composé vitaminique	0,25	0,25	0,25	0,25
DL-méthionine	0,20	0,20	0,18	0,20
Lysine	0,30	0,30	0,27	0,30
Phosphate bicalcique	2,00	2,00	2,00	2,00
Sulfate de fer	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	100	100	100	100
Valeur nutritionnelle calculée (% poids brut)				
Energie métabolisable (kcal/kg)	2 738	2 743	2 751	2 740
Protéines brutes (%)	17,50	20,00	17,50	20,00
Lysine	1,24	1,45	1,19	1,40
Méthionine (%)	0,61	0,67	0,57	0,66
Méthionine + cystéine (%)	0,89	0,98	0,87	0,98
Calcium (%)	2,06	2,29	1,98	2,16
Phosphore disponible (%)	0,80	0,90	0,76	0,84
Composition chimique mesurée (% poids brut)				
Humidité	7,7	7,6	7,5	7,8
Protéines brutes	16,6	20,6	17,3	20,4
Cellulose brute	3,6	3,4	3,8	4,1
Cendres totales	8,9	8,6	8,4	8,5
Matières grasses	4,2	4,6	5,4	6,0
Calcium	2,0	1,9	2,0	2,1
Phosphore total	0,8	0,8	0,7	0,8

N-B : graines de niébé avec taux bas de protéines ; N-E : graines de niébé avec taux élevé de protéines ; S-B : graines de soja avec taux bas de protéines ; S-E : graines de soja avec taux élevé de protéines

matin. L'eau a été distribuée deux fois par jour, le matin et le soir. Les refus d'aliment ont été cumulés et pesés en fin de semaine.

Abattage

A la fin de l'essai à 222 jours d'âge, correspondant à l'entrée en ponte de plus 50 % des lots expérimentaux, 48 sujets dont 24 mâles et 24 femelles ont été prélevés par tirage aléatoire à raison de quatre par lot, puis sacrifiés par saignée de la veine jugulaire. Cette opération a permis de mesurer les caractéristiques des carcasses et de certains organes.

Mesure des paramètres et évaluation économique

Les paramètres zootechniques et économiques ont été évalués durant les phases de démarrage (13–68 jours), de croissance (69–152 jours),

de finition (153–222 jours) et la durée totale de l'essai (13–222 jours). L'évolution pondérale des sujets a été suivie par une pesée de l'ensemble des animaux toutes les deux semaines. Les paramètres mesurés ont été : le taux de mortalités, les quantités journalières d'aliments consommés, les gains moyens quotidiens (GMQ), les indices de consommation, les rendements carcasses, et le développement des organes (gésier, foie, cœur) rapporté au poids vif de l'oiseau.

L'analyse économique a été faite suivant l'âge auquel les pintades de chaque régime ont atteint le poids vif de 900 g correspondant aux poids minimum de celles rencontrées sur le marché local. Une enquête sur les marchés a permis de déterminer le prix (PV) et les poids moyens des pintades commercialisées. Le coût de l'alimentation (CA) a été évalué pour la même période, selon le prix du kilogramme d'aliment et la consommation totale. La marge sur coût alimentaire par pintade (MCA) a été évaluée selon la formule : $MCA (FCFA) : PV - CA$.

Analyse statistique

Les données collectées ont été soumises à une analyse de variance à deux facteurs (source de protéines et taux de protéines) et leur interaction, suivant le modèle linéaire général (GLM) du logiciel SPSS version 20.1 (SPSS, Chicago, USA). Les comparaisons de moyennes ont été faites à l'aide du test de Tukey ($p < 0,05$). Le lot a été retenu comme unité expérimentale, quoique les animaux aient été pesés individuellement tout au long de l'essai.

■ RESULTATS ET DISCUSSION

Mortalités

Toutes les mortalités observées sont survenues pendant la période de démarrage (tableau III), comme observé par d'autres auteurs (Boko, 2004). Le taux des mortalités ayant lieu la nuit a été de 68 %. Une forte mortalité (37 % en deux jours) a eu lieu après le 30^e jour en raison de l'arrêt du chauffage ; cela témoigne de l'importance du froid parmi les causes de mortalité des pintadeaux, comme signalé par Lombo et al. (2011). Les pathologies et les accidents ont été responsables des autres cas de mortalités. Aucun effet significatif de la source protéique ou de la teneur protéique n'a été observé sur les mortalités des pintadeaux. Cela suggère que les mortalités ne sont pas dues à des substances antinutritionnelles ou toxiques dans les matières premières utilisées et témoigne ainsi probablement du traitement technologique adéquat de ces dernières. La répartition des mortalités entre les lots n'ayant pas été significativement différente, le dispositif expérimental n'a pas été déséquilibré par cet épisode, et nous pouvons émettre l'hypothèse que les éventuels effets de ce problème ont été équivalents entre les différentes sources de protéines végétales.

Croissances pondérales

Les poids vifs des pintadeaux n'ont pas présenté de différences liées à la source de protéines (tableau III). Ces résultats ont montré que l'utilisation du niébé ou du soja dans des rations iso-azotées et iso-énergétiques permet d'obtenir chez des pintades indigènes des performances de croissance similaires, comme observé dans le cas des poulets indigènes par Ouattara et al. (2014). Ils ont confirmé les conclusions de travaux antérieurs (Creswel, 1981 ; Trompiz et al., 2002) qui rapportent que les graines de niébé sont d'une bonne qualité nutritionnelle pour la volaille.

Des différences significatives ($p < 0,05$) sont apparues selon le taux de protéines à partir du 54^e jour en faveur des régimes qui en sont plus riches, soit celui avec des graines de niébé et un taux élevé de protéines (N-E), et celui avec des graines de soja et un taux élevé de protéines (S-E), jusqu'à la fin de l'essai au 222^e jour (tableau III). Cette observation est similaire à celles de Ayanwale et Kudu (1998)

Tableau II

Composition centésimale et valeur nutritionnelle des régimes expérimentaux donnés aux pintadeaux en phase de croissance et finition (Burkina Faso)

	Régime			
	N-B	N-E	S-B	S-E
Ingrédients (%)				
Maïs jaune	69,90	66,50	69,80	65,56
Son de blé	6,15	1,52	10,55	7,80
Farine de poisson	8,25	10,00	5,00	8,42
Graine de soja torréfiée	0,00	0,00	10,00	10,00
Graine de niébé torréfiée	10,00	10,00	0,00	0,00
Tourteau de coton	1,40	7,68	0,35	3,92
Coquille d'huître	2,00	2,00	2,00	2,00
Chlorure de sodium	0,30	0,30	0,30	0,30
Composé vitaminiq	0,25	0,25	0,25	0,25
DL-méthionine	0,25	0,25	0,25	0,25
Lysine	0,40	0,40	0,40	0,40
Phosphate bicalcique	1,00	1,00	1,00	1,00
Sulfate de fer	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	100	100	100	100
Valeur nutritionnelle calculée (% poids brut)				
Energie métabolisable (kcal/kg)	2951	2951	2950	2950
Protéines brutes (%)	15,00	17,50	15,00	17,50
Lysine	1,13	1,28	1,05	1,26
Méthionine (%)	0,59	0,64	0,55	0,61
Méthionine + cystéine (%)	0,84	0,91	0,82	0,92
Calcium (%)	1,59	1,70	1,37	1,60
Phosphore disponible (%)	0,52	0,55	0,41	0,50
Composition chimique mesurée (% poids brut)				
Humidité	7,9	7,5	8,1	7,6
Protéines brutes	14,8	17,4	15,1	17,8
Cellulose brute	2,3	2,8	2,8	3,0
Cendres totales	8,5	10,5	7,1	8,3
Matières grasses	4,0	4,2	6,1	6,9
Calcium	1,9	2,1	1,7	1,9
Phosphore total	0,6	0,6	0,5	0,6

N-B : graines de niébé avec taux bas de protéines ; N-E : graines de niébé avec taux élevé de protéines ; S-B : graines de soja avec taux bas de protéines ; S-E : graines de soja avec taux élevé de protéines

Tableau III

Poids vif, gains de poids moyens quotidiens et taux de mortalités des pintadeaux selon la source et le taux de protéines (g) (Burkina Faso)

Age (jours)	Régime				Probabilité		
	N-B	N-E	S-B	S-E	Source	Taux	Source x taux
Poids des pintadeaux (g)							
12	42 ± 1,6	43 ± 1,0	42 ± 1,4	42 ± 1,2	0,27	0,46	0,27
26	62 ± 4,5	67 ± 1,6	61 ± 1,3	63 ± 0,8	0,12	0,05	0,23
40	127 ± 9,7	141 ± 2,1	126 ± 8,3	136 ± 13,0	0,58	0,06	0,71
54	211 ^a ± 14,3	246 ^b ± 5,2	221 ^a ± 14,7	250 ^b ± 15,9	0,40	0,00	0,65
68	331 ^a ± 8,9	381 ^b ± 8,0	339 ^a ± 9,5	384 ^b ± 12,8	0,32	0,00	0,75
82	448 ^a ± 5,3	514 ^b ± 12,1	458 ^a ± 3,2	529 ^b ± 14,2	0,06	0,00	0,67
96	571 ^a ± 9,9	655 ^b ± 14,4	575 ^a ± 4,6	677 ^b ± 11,1	0,07	0,00	0,17
110	720 ^a ± 6,8	816 ^b ± 14,9	713 ^a ± 4,5	835 ^b ± 12,1	0,31	0,00	0,06
124	846 ^a ± 8,1	949 ^b ± 15,8	836 ^a ± 7,8	961 ^b ± 17,4	0,90	0,00	0,14
138	931 ^a ± 13,4	1046 ^b ± 16,3	926 ^a ± 12,0	1050 ^b ± 15,1	0,94	0,00	0,61
152	1017 ^a ± 15,7	1102 ^b ± 20,8	1008 ^a ± 11,9	1110 ^b ± 21,9	0,97	0,00	0,45
166	1081 ^a ± 13,2	1152 ^b ± 20,7	1065 ^a ± 10,8	1154 ^b ± 25,9	0,53	0,00	0,42
180	1116 ^a ± 15,2	1179 ^b ± 22,1	1098 ^a ± 12,0	1185 ^b ± 25,4	0,58	0,00	0,32
194	1148 ^a ± 15,4	1204 ^b ± 25,6	1132 ^a ± 11,0	1204 ^b ± 25,6	0,64	0,00	0,39
208	1174 ^a ± 10,7	1223 ^b ± 27,3	1161 ^a ± 8,6	1227 ^b ± 23,8	0,71	0,00	0,46
222	1194 ^a ± 3,1	1240 ^b ± 28,1	1181 ^a ± 8,5	1243 ^b ± 28,7	0,67	0,00	0,54
Gains moyens quotidiens (g/jour)							
Démarrage	5,2 ^a ± 0,13	6,0 ^b ± 0,15	5,3 ^a ± 0,15	6,1 ^b ± 0,24	0,24	0,00	0,86
Croissance	8,2 ^a ± 0,11	8,6 ^b ± 0,15	8,0 ^a ± 0,17	8,6 ^b ± 0,21	0,43	0,00	0,24
Finition	2,5 ^b ± 0,20	2,0 ^a ± 0,11	2,5 ^b ± 0,13	1,9 ^a ± 0,11	0,43	0,00	0,91
Durée totale	5,3 ^a ± 0,02	5,7 ^b ± 0,14	5,2 ^a ± 0,02	5,7 ^b ± 0,14	0,73	0,00	0,51
Taux de mortalités (%)							
Démarrage	18,7 ± 2,31	14,7 ± 8,33	12,0 ± 4,00	9,3 ± 6,11	0,10	0,34	0,84
Croissance	0	0	0	0			
Finition	0	0	0	0			

N-B : graines de niébé avec taux bas de protéines ; N-E : graines de niébé avec taux élevé de protéines ; S-B : graines de soja avec taux bas de protéines ; S-E : graines de soja avec taux élevé de protéines

Des exposants différents sur une même ligne indiquent des différences significatives ($p > 0,05$).

qui, analysant les performances de croissance de pintades recevant quatre régimes à teneurs protéiques différentes (18 %, 22 %, 24 % et 26 %), ont constaté que les meilleurs résultats étaient en faveur du régime à 26 % de protéines. Cela suppose que les taux de protéines de 17,5 % au démarrage et de 15 % à la croissance ne couvrent pas les besoins du pintadeau. Toutefois, la réduction de l'écart entre les vitesses de croissances des sujets des régimes plus riches en protéines et celles des régimes moins riches à partir de 110 jours montre qu'à partir de cet âge le taux de 15 % de protéines a couvert les besoins de la pintade. Il apparaît donc plus intéressant pour l'éleveur de servir une ration d'au plus 15 % de protéines après 110 jours d'âge. Ce résultat contredit celui de Ayanwale et Kudu (1998) qui proposent un taux de 26 % de protéines jusqu'à 20 semaines.

Gains de poids moyens quotidiens

Comme les poids vifs, les GMQ des pintadeaux n'ont pas présenté de différences significatives suivant la source de protéines. Cependant, en rapport avec le taux protéique, des différences significatives en faveur des régimes plus riches ont été observées pendant les périodes de démarrage, de croissance et totale (tableau III). Pendant la période de finition, ils ont été significativement supérieurs ($p < 0,05$) pour les

régimes moins riches en protéines, soit celui avec des graines de niébé et un taux bas de protéines (N-B), et celui avec des graines de soja et un taux bas de protéines (S-B). Ces tendances sont similaires à celles observées au cours de travaux antérieurs avec deux lots de pintadeaux dont le premier rationnellement alimenté en station et le second conduit dans des conditions traditionnelles (extensives) et simplement déparasité (Dahouda et al., 2008). Ces auteurs ont observé des performances meilleures pour le premier au démarrage et pour le second pendant la phase de croissance-finition. La supériorité des GMQ des sujets des régimes moins riches en protéines (N-B et S-B), pendant la période de finition, indique que la pintade est capable de croissance compensatrice. En général, une baisse des GMQ est observée pendant la période de finition : d'environ 8 g/jour pendant la période de croissance, ils sont passés à environ 2 g/jour. Cette forte baisse des GMQ a également été observée par Dahouda et al. (2008) au-delà de cinq mois d'âge.

Consommations alimentaires

Les consommations alimentaires des pintadeaux n'ont pas présenté de différences significatives entre elles, tant selon la source de protéines que selon le taux de protéines, au cours de la période de démarrage (tableau IV). En revanche, pendant la période de croissance,

Tableau IV

Consommation journalière d'aliments et indice de consommation des pintadeaux selon la source et le taux de protéines dans l'aliment (Burkina Faso)

Période	Régime				Probabilité		
	N-B	N-E	S-B	S-E	Source	Taux	Source x taux
Consommation d'aliments (g/jour)							
Démarrage	30,7 ^a ± 0,59	29,8 ^a ± 0,92	31,5 ^a ± 1,43	30,3 ^a ± 0,66	0,29	0,09	0,80
Croissance	52,5 ^b ± 1,56	52,3 ^b ± 1,10	49,5 ^a ± 0,50	52,2 ^b ± 0,30	0,03	0,06	0,03
Finition	59,1 ^b ± 0,26	54,2 ^a ± 1,00	56,7 ^{ab} ± 2,00	56,0 ^{ab} ± 1,53	0,72	0,01	0,03
Durée totale	48,9 ^b ± 0,47	46,9 ^a ± 0,95	47,1 ^{ab} ± 0,49	47,6 ^{ab} ± 0,54	0,18	0,08	0,01
Indice de consommation							
Démarrage	6,0 ^b ± 0,15	5,0 ^a ± 0,26	5,9 ^b ± 0,36	5,0 ^a ± 0,25	0,96	0,00	0,98
Croissance	6,4 ^a ± 0,11	6,1 ^a ± 0,23	6,2 ^a ± 0,14	6,0 ^a ± 0,12	0,19	0,02	0,33
Finition	19,4 ^a ± 1,66	27,5 ^b ± 1,95	19,1 ^a ± 1,22	29,6 ^b ± 2,33	0,50	0,00	0,31
Durée totale	8,9 ^b ± 0,09	8,2 ^a ± 0,35	8,7 ^b ± 0,11	8,3 ^a ± 0,30	0,64	0,01	0,27

N-B : graines de niébé avec taux bas de protéines ; N-E : graines de niébé avec taux élevé de protéines ; S-B : graines de soja avec taux bas de protéines ; S-E : graines de soja avec taux élevé de protéines

Des exposants différents sur une même ligne indiquent des différences significatives ($p > 0,05$).

une différence significative ($p < 0,05$) a été observée en faveur des régimes à base de niébé (N-B et N-E), tandis que pendant la période de finition, c'est en faveur des régimes ayant les faibles taux de protéines (N-B et S-B) qu'une différence significative ($p < 0,05$) a été observée (tableau IV). Pour ce qui concerne la période totale, aucune différence significative n'a été observée avec la source et avec le taux de protéines. Ces résultats pourraient s'expliquer par la similitude des niveaux énergétiques des différents régimes. En effet, l'oiseau mange prioritairement pour satisfaire ses besoins énergétiques (Larbi et Leclercq, 1992). L'absence de sous-consommation des régimes comportant les graines de niébé suggère que, torréfiées, ces graines ne présentent pas de problème d'appétence dans les régimes de pintades. Des observations similaires ont été faites par Ouattara et al. (2014) sur des poulets de race locale alimentés avec des régimes comportant des graines de niébé torréfiées.

Indices de consommation

La source de protéines n'a pas eu d'effet significatif sur les indices de consommation des pintadeaux tout au long de l'expérimentation. En revanche, durant la période de croissance-finition et durant tout l'élevage, des différences significatives ($p < 0,05$) ont été observées dans la concentration protéique des régimes ; les indices de consommation des régimes à faible teneur protéique (N-B et S-B) ont été plus élevés pendant les périodes de démarrage et totale, tandis que pendant la période de finition, ce sont ceux des régimes plus riches (N-E et S-E) qui ont été plus élevés (tableau IV). Dans cette étude il est apparu une forte dégradation des indices de consommation pendant la période de finition (19,1 pour S-B à 25,7 pour N-E). Ce constat est similaire aux résultats de Dahouda et al. (2008) chez lesquels l'indice de consommation est passé de 8,1 au 5^e mois, à 23,9 au 6^e mois.

Age d'entrée en ponte

Les pintades sont entrées en ponte à la 32^e semaine d'âge. La source et le taux de protéines n'ont pas significativement impacté sur l'âge d'entrée en ponte. Le premier œuf a été observé chez les pintades du régime N-E à 219 jours d'âge, puis chez celles des régimes N-B et S-E au 221^e jour.

L'âge de ponte rapporté dans cet essai est en accord avec celui observé au Burkina Faso (Sanfo et al., 2007) qui est de $7,6 \pm 1,7$ mois. Cependant, cet âge est nettement supérieur à celui observé au Nigeria (Adeyemo et Oyejola, 2004), qui est de 164 à 171 jours pour des pintades alimentées avec des régimes comportant 18,1 % à 16,8 % de protéines.

Caractéristiques des carcasses et des organes

Les rendements carcasses des pintades de 64,7 % à 67,3 % (tableau V) n'ont présenté aucune différence significative avec la source ni avec le taux de protéines. Cependant, ils ont été inférieurs à ceux obtenus au Burkina Faso et au Nigeria (Adeyemo et Oyejola, 2004 ; Sanfo et al., 2008) qui sont de l'ordre de 84,3 % à 87,6 %. Cette différence de rendements pourrait s'expliquer par les différences d'appréciation de la notion de carcasse. En effet, certains auteurs ont pris en compte les périphériques (tête, cou et pattes) dans la carcasse ; ceux-ci ont été séparés dans le présent essai. En ce qui concerne les organes prélevés, le développement du foie, exprimé en rendement par rapport au poids vif, a été significativement supérieur pour les régimes comportant les graines torréfiées de niébé (tableau V). Cette situation pourrait s'expliquer par une éventuelle présence de facteurs antinutritionnels résiduels dans ces graines, ayant entraîné des efforts de détoxification de la part de cet organe qui est au centre du métabolisme.

Evaluation économique

Les coûts de production des pintades n'ont pas présenté de différences par rapport à la source de protéines végétales (niébé ou soja). Cela montre que les graines de niébé peuvent être utilisées comme source de protéines dans l'alimentation des pintades de race locale, en substitution aux graines de soja. Ce résultat est similaire à ceux obtenus chez le poulet (Trompiz et al., 2002 ; Ouattara et al., 2014).

Pour ce qui est des taux de protéines, les régimes à teneur protéique plus élevée ont eu des coûts unitaires plus élevés que ceux à teneur basse. Les différences ont été de 4,5 % pour les aliments de démarrage et de 5,0 % pour les aliments de croissance-finition.

L'enquête menée au marché de volaille de Ouagadougou a révélé que les pintades étaient vendues à un poids vif variant entre 900 et 1100 g, au prix unitaire de 3000 FCFA. Les pintades des régimes N-E

Tableau V

Caractéristiques des carcasses et des organes internes des pintadeaux selon la source et le taux de protéines alimentaires (Burkina Faso)

Période	Régime				Probabilité		
	N-B	N-E	S-B	S-E	Source	Taux	Source x taux
Poids vif (g)	1169 ± 94,0	1218 ± 64,2	1222 ± 9,0	1227 ± 18,7	0,38	0,44	0,52
Carcasse (%)	67,2 ± 1,25	67,2 ± 1,50	64,7 ± 1,20	66,7 ± 1,27	0,08	0,22	0,22
Gésier (%)	1,9 ± 0,25	1,8 ± 0,09	1,7 ± 0,10	1,5 ± 0,17	0,06	0,21	0,07
Foie (%)	2,1 ^b ± 0,26	2,0 ^b ± 0,42	1,7 ^a ± 0,10	1,6 ^a ± 0,22	0,02	0,45	0,91

N-B : graines de niébé avec taux bas de protéines ; N-E : graines de niébé avec taux élevé de protéines ; S-B : graines de soja avec taux bas de protéines ; S-E : graines de soja avec taux élevé de protéines

Des exposants différents sur une même ligne indiquent des différences significatives ($p > 0,05$).

Tableau VI

Evaluation économique des pintadeaux vendus au poids vif de 900 g (Burkina Faso)

Paramètre		N-B	N-E	S-B	S-E
Prix de l'aliment (FCFA/kg)	Démarrage	233	242	230	242
	Croissance –finition	234	249	232	242
Aliments consommés (kg)	Démarrage	1,72	1,67	1,76	1,70
	Croissance –finition	3,68	2,93	3,46	2,92
Age de vente (jours)		138	124	138	124
Coût d'alimentation (FCFA)		1262	1134	1208	1117
Prix de vente (FCFA)		3000	3000	3000	3000
Marge sur coût alimentaire (FCFA)		1738	1866	1792	1831

N-B : graines de niébé avec taux bas de protéines ; N-E : graines de niébé avec taux élevé de protéines ; S-B : graines de soja avec taux bas de protéines ; S-E : graines de soja avec taux élevé de protéines

et S-E ont atteint cet intervalle de poids à 124 jours d'âge et celles des régimes N-B et S-B à 138 jours.

Les coûts d'alimentation des pintades dont les régimes comportaient des teneurs élevées de protéines ont été d'environ 9 % plus faibles que ceux des pintades soumises aux régimes moins riches. Les marges sur coût alimentaire obtenues avec les régimes plus riches en protéines ont également été plus élevées que celles obtenues avec les régimes à faibles teneurs protéiques (tableau VI).

CONCLUSION

Aux taux de 5 % au démarrage et de 10 % à la croissance-finition, les graines torréfiées de niébé n'ont induit aucun effet dépressif sur les performances zootechniques du pintadeau de race locale, par rapport aux graines torréfiées de soja. Leur utilisation a été économiquement rentable dans le contexte de la présente étude. Ces graines peuvent donc être utilisées comme source de protéines dans l'alimentation des pintadeaux de race locale, en substitution aux graines de soja.

Il n'est pas judicieux d'élever les pintadeaux de race locale au-delà de cinq mois quand ceux-ci sont destinés à la production de chair car les efficacités alimentaires sont fortement dégradées après cette date. Pour des pintades destinées à la production d'œufs, il est souhaitable qu'après la phase de démarrage les taux de protéines des régimes soient diminués et que les animaux soient élevés en semi-liberté, afin qu'une partie de leur alimentation provienne du parcours.

Remerciements

Nous remercions le ministère des Ressources animales du Burkina Faso qui a financé la réalisation de ce travail à travers le « Projet Azawak ressources pastorales ».

REFERENCES

- Adeyemo A.I., Oyejola O., 2004. Performance of Guinea fowl (*Numida meleagris*) fed varying levels of poultry droppings. *Int. J. Poult. Sci.*, **3** (5): 357-360, doi: 10.3923/ijps.2004.357.360
- Akanji A.M., Adebisi A.O., Adebowale O.S., Fasina O., Ogungbesan A.M., 2012. Performance characteristics and haematological studies of broiler chickens fed cowpea based diets. *J. Environ. Issues Agric. Dev. Ctries*, **4** (1): 79-85
- Asare A.T., Agbemafle R., Adukpo G.E., Diabor E., Adamtey K.A., 2013. Assessment of functional properties and nutritional composition of some cowpea (*Vigna unguiculata* L.) genotypes in Ghana. *J. Agric. Biol. Sci.*, **8**: 465-469
- Ayanwale B.A., Kudu Y.S., 1998. Différents niveaux de protéines alimentaires sur les performances des pintades. International Network of Family Poultry Development, Newsletter, **8** (2): 10-11
- Boko C.K., 2004. Contribution à l'amélioration de l'élevage villageois de la pintade locale dans le département de Borgou (nord-est du Bénin). Mém. Etudes spécialisées en gestion des ressources animales en milieu tropicaux, Faculté des sciences agronomique, Université de Liège, Belgique, 45 p. www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Pintades/cyrille-elevage-pintades.pdf (consulté le 9/01/2016)

- Cissé N., Hall A.E., 2003. Traditional cowpea in Senegal, a case study. FAO, Rome, Italy, 27 p. www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/publicat/cowpea_cisse/cowpea_cisse_e.htm
- Creswell D.C., 1981. Nutritional evaluation of mung beans (*Phaseolus aureus*) for young broiler chickens. *Poult. Sci.*, **60**: 1905-1909, doi: 10.3382/ps.0601905
- Dahouda M., Senou M., Toleba S.S., Boko C.K., Adandedjan J.C., Hornick J.L., 2008. Comparaison des caractéristiques de production de la pintade locale (*Numida meleagris*) en station et dans le milieu villageois en zone soudano-guinéenne du Bénin. *Livest. Res. Rural Dev.*, **20** (12)
- Feedipedia, 2016. Animal Feed Resources Information System. INRA, CIRAD, AFZ, FAO. www.feedipedia.org (accessed 20 Nov. 2016)
- Heuzé V., Tran G., 2015. Cowpea (*Vigna unguiculata*) seeds. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ, FAO. www.feedipedia.org/node/232 (accessed 20 Nov. 2016)
- Kana J.R., Tegua A., Fomekong A., 2012. Effect of substituting soybean meal with cowpea (*Vigna unguiculata* Walp) supplemented with natural plant charcoals in broiler diet on growth performances and carcass characteristics. *Iran. J. Appl. Anim. Sci.*, **2**: 377-381.
- Larbier M., Leclercq B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. INRA, Versailles, France, 355 p
- Lombo Y., Dao B.B., Ekoue K.S., 2011. Elaboration d'un itinéraire technique de pintadeaux adapté en élevage familial au Togo. Neuvièmes journées de la recherche avicole, Tours France, 29-30 mars 2011
- MRAH, 2013. Référentiel technico économique pour la mise en place d'une exploitation de poulets de race locale, vers. II. Ministère des Ressources animales et halieutiques, Ouagadougou, Burkina Faso, 50 p.
- Ouattara S., Bougouma-Yameogo V.M.C., Nianogo A.J., Ouedraogo H., 2014. Effects of substitution roasted soybean (*Glycine max*) seeds by those of cowpea (*Vigna unguiculata*), and of the protein level in the diet on growth performance and profitability of local-breed chickens (*Gallus gallus*) in Burkina Faso. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **67** (1): 23-33.
- Pousga S., Boly H., Linderberg J.E., Ogle B., 2005. Scavenging pullets in Burkina Faso: Effects of season, location and breed on feed and nutrient intake. *Trop. Anim. Health Prod.*, **37**: 623-634, doi: 10.1007/s11250-005-4304-1
- Rivas-Vega M.E., Goytortú-Bores E., Ezquerro-Brauer J.M., Salazar-García M.G., Cruz-Suarez L.E., Nolasco H., Civera-Cerecedo R., 2006. Nutritional value of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) meals as ingredients in diets for Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone). *Food Chem.*, **97**: 41-49, doi: 10.1016/j.foodchem.2005.03.021
- Sanfo R., Boly H., Sawadogo L., Ogle B., 2007. Caractéristiques de l'élevage villageois de la pintade locale (*Numida meleagris*) au centre du Burkina Faso. *Tropicultura*, **25**: 31-36
- Sanfo R., Boly H., Sawadogo L., Brian O., 2008. Local guinea fowl (*Numida meleagris*) weight performance under improved feeding system in the central region of Burkina Faso. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **61** (2): 135-140.
- Trompiz J., Ventura M., Esparza D., Alvarado E., Betancourt E., Padron-Morales S., 2002. Evaluation of partial substitution of feed concentrate for bean grain meal (*Vigna unguiculata*) in broiler feeding. *Rev. Cient. Fac. Cienc. Vet. Zulia*, **12** (Suppl. 2): 478-480
- Wiryanawan K.G., Dingle J.G., 1999. Recent research on improving the quality of grain legumes for chicken. *Anim. Feed Sci. Technol.*, **76**: 185-193, doi: 10.1016/S0377-8401(98)00218-1

Summary

Ouattara S., Bougouma-Yaméogo V.M.C., Nianogo A.J., Savadogo B. Influence of substituting roasted soybean (*Glycine max*) seeds by those of cowpea (*Vigna unguiculata*) and of the protein level in the diet on the performance of the local-breed guinea fowl in Burkina Faso

This study aimed to evaluate the effects of a diet based on roasted seeds of cowpea in substitution of soybeans on the growth performance and profitability of the local-breed guinea fowl. Three hundred 12-day-old fowls were divided into 12 batches. Four iso-energetic diets, incorporating 5% and 10% of roasted cowpea or soybean seeds, respectively, during starting and growing-finishing, were prepared. The protein levels of the diets were 17.5% or 20% for the starter feed, and 15% or 17.5% during growing-finishing. Starter-feed diets were served on days 13–68, and growing-finishing diets on days 69–222. Zootechnical parameters (live weight, weight gain and feed ingested) were monitored every other week. At the end of the trial, four fowls per batch were slaughtered to evaluate carcass yield and some organs. The economic viability of the different diets was assessed. Incorporation of cowpea roasted seeds did not induce significant differences in any of the parameters studied except for a few parameters of carcass yields. However, the difference in protein levels produced significant differences in favor of the most protein-rich diets for most of the parameters measured. The breeding period of the guinea fowl given the richer diets was reduced by two weeks. Roasted seeds of cowpea can therefore be used in the diet of the local guinea fowl in substitution of soybeans.

Keywords: *Numida meleagris*, Guinea fowl, cowpea, soybean, protein, animal feeding, Burkina Faso

Resumen

Ouattara S., Bougouma-Yaméogo V.M.C., Nianogo A.J., Savadogo B. Influencia de la substitución de semillas tostadas de frijol de soja (*Glycine max*) por las de caupí (*Vigna unguiculata*) y del nivel de proteína en la dieta sobre el rendimiento de la raza local de gallina de Guinea en Burkina Faso

Este estudio pretendió evaluar los efectos de una dieta a base de semillas tostadas de caupí como substitución de frijol de soja sobre el rendimiento de crecimiento y la rentabilidad de la raza local de gallina de Guinea. Trescientas gallinas de 12 días de edad se dividieron en 12 lotes. Se prepararon cuatro dietas iso-energéticas, incorporando 5% y 10% de semillas tostadas de caupí o de frijol de soja, respectivamente, durante inicio y crecimiento-acabado. Los niveles de proteína de las dietas fueron 17,5% y 20% para los alimentos de inicio, y 15% o 17,5% durante el crecimiento-acabado. Las dietas de alimento de inicio se sirvieron los días 13–68 y las dietas de crecimiento acabado los días 69–222. Se monitorearon parámetros zootécnicos (peso vivo, ganancia de peso y ingestión de alimento) cada dos semanas. Al final del estudio, cuatro gallinas por lote fueron sacrificadas para evaluar el rendimiento de carcasa y algunos órganos. Se asesoró la viabilidad económica de las diferentes dietas. La incorporación de semillas tostadas de caupí no indujo diferencias significativas en ninguno de los parámetros estudiados excepto algunos parámetros de rendimientos de carcasa. Sin embargo, la diferencia en los niveles de proteína produjo diferencias significativas a favor de las dietas más ricas en proteína en la mayoría de los parámetros medidos; el periodo reproductivo de la gallina de Guinea a la que se le suministraron las dietas más ricas se redujo de dos semanas. Las semillas tostadas de caupí pueden por lo tanto ser utilizadas en la dieta de la gallina de Guinea local como sustituto del frijol de soja.

Palabras clave: *Numida meleagris*, gallina de Guinea, caupí, soja, proteína, alimentación de los animales, Burkina Faso

