

Utilisation des cossettes et des feuilles de manioc en finition des pintades (*Numida meleagris*, L) : performances zootechniques, coûts de production, caractéristiques de la carcasse et qualité de la viande.

DAHOUDA M.^{1,2}, TOLEBA S.S.², YOUSSAO A.K.I.³, MAMA ALI A.A.³, AHOUNOU S.³, HORNICK J.-L.¹

¹ Université de Liège, Faculté de Médecine vétérinaire, Département des Productions animales (Service de Nutrition), 20, Boulevard de Colonster, Bâtiment B43, 4000 Liège, Belgique.

² Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences agronomiques, Département des Productions animales. BP 526, Cotonou, République du Bénin.

³ Université d'Abomey-Calavi, Ecole polytechnique d'Abomey-Calavi, Département de Production et Santé animales. BP 529, Cotonou, République du Bénin.

Correspondance : Dahouda Mahamadou E-mail : mahamadou.dahouda@fsa.uac.bj / dahouda2605@hotmail.com

RÉSUMÉ : L'évaluation de l'effet des aliments contenant des cossettes et des feuilles de manioc sur les performances de croissance, les coûts de production et les caractéristiques de la carcasse a été réalisée sur 126 pintades pendant 28 semaines en zone tropicale sub-humide du Bénin. Après 12 semaines d'élevage avec un aliment démarrage (croissance), trois lots de 42 pintadeaux ont été constitués pour la phase de finition: un témoin (lot 1) nourri avec un aliment classique à base de maïs (sans cossettes et feuilles de manioc) et deux expérimentaux nourris avec des aliments contenant des cossettes et des feuilles de manioc en des proportions différentes selon les lots. A la fin de l'expérimentation, 18 pintades de chaque lot ont été abattues pour l'étude des caractéristiques de la carcasse et celles de la qualité technologique de la viande. Les indices de consommation ont été similaires dans les trois lots d'animaux pendant toute la période de l'expérimentation. À la fin de la croissance, les animaux du lot témoin étaient plus lourds ($P < 0,05$) que ceux des lots 2 et 3. Aucune influence due à l'incorporation de manioc n'a été observée sur la qualité de la carcasse. Il ressort de cette étude que la production de la pintade est plus rentable avec les aliments contenant les feuilles et les cosettes de manioc. Dès lors, ces ingrédients peuvent constituer des sources alternatives d'énergie et de protéines, en particulier au cours de la période de finition.

INTRODUCTION

L'élevage avicole est d'une grande importance pour les ménages béninois, aussi bien en zone rurale que péri-urbaine. Cette activité est largement dominée par la production de poulets, bien que les pintades soient également rencontrées dans tout le pays. L'élevage de la pintade constitue à cet effet une source de revenus non négligeable en milieu rural, en raison de la forte demande pour cet animal (Dahouda, 2003).

En Afrique, le développement de l'aviculture est limité par la disponi-

bilité et la qualité des aliments. Au niveau des élevages modernes, l'aliment est le premier poste intervenant dans le prix de revient et constitue le moyen le plus efficace pour maîtriser les coûts de production et la qualité des produits. En milieu tropical, l'un des objectifs des scientifiques devrait être de trouver des alternatives pour l'alimentation des monogastriques et plus précisément celle des porcs, des volailles et des lapins en valorisant les aliments disponibles localement afin d'assurer la durabilité des activités d'élevage. Dans les pays situés au sud du Sahara, où le déficit céréalier est particulièrement marqué, la valo-

risation des aliments moins onéreux et peu consommés par l'homme telles que les cossettes et les feuilles de manioc, constituent une alternative pour améliorer la rentabilité des élevages avicoles. La substitution du maïs par des cossettes de manioc se justifie par le prix de cette céréale (qui constitue 50 à 60 % des aliments de volaille) pendant les périodes de soudure. Les feuilles de manioc récoltées au stade végétatif contiennent plus de 25 % de protéines brutes de bonne qualité et pourraient être valorisées pour l'alimentation de la volaille africaine (Wanapat, 2001). Outre leur rôle de substitut au maïs, les feuilles de ma-

nioc présentent l'avantage d'apporter des protéines qui sont peu disponibles dans cette région.

L'intérêt de cette étude est de chercher une solution durable pour améliorer la rentabilité de la production de la pintade dans les conditions d'élevage amélioré à travers la valorisation de sous-produits du manioc.

L'étude consiste de manière spécifique à étudier l'effet du remplacement du maïs par des sous-produits du manioc sur les performances des pintades et sur la qualité de leur carcasse et de leur viande.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Elevage

La ferme expérimentale de la Faculté des Sciences agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin) a servi de cadre pour l'élevage des animaux. Le climat est de type sub-équatorial comprenant deux saisons sèches (d'août à mi-septembre et de décembre à mars) et deux saisons pluvieuses (de mars à juillet puis de mi-septembre à début décembre). La pluviométrie moyenne annuelle avoisine 1200 mm et, la température moyenne mensuelle varie entre 27 et 31°C. L'humidité relative de l'air varie selon les mois entre 65 % de janvier à mars (en saison sèche) et 97 % de juin à juillet (en saison pluvieuse).

Un bâtiment d'élevage de 50 m² dont les murs ont une hauteur de 90 cm et sont surmontés par un grillage de 2 m a été utilisé. Le chauffage du local a été réalisé par une éleveuse pendant les trois premières semaines. Les pintadeaux utilisés étaient issus d'un noyau reproducteur constitué de types génétiques locaux caractérisés par une variabilité génétique importante. Après 12 semaines d'élevage avec un aliment de démarrage, des pintadeaux non sexés ont été répartis en trois lots de 42 animaux avec une densité de deux pintadeaux par m². L'identification des animaux a été réalisée à l'aide de marques métalliques placées aux ailes. De 90 jours à la fin de l'expérience, les aliments de finition ont été utilisés. La transition alimentaire entre ces deux périodes a été ménagée sur une période de trois jours. Les compositions centésimales des différentes formules alimentaires, les prix de revient par kilogramme d'aliment utilisé

par lot d'animaux et les valeurs bromatologiques calculées sont données dans le tableau I. Les formules alimentaires ont été établies en fonction des besoins et de l'âge des animaux, à partir des besoins théoriques répertoriés dans les tables alimentaires, ajustées pour les pintades élevées en milieu tropical (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1992 ; Larbier et leclercq, 1992 ; Du Preez et Sales, 1997). La ration témoin attribuée aux animaux du lot 1 ne contenait ni feuilles ni cossettes de manioc. Les animaux du lot 2 ont reçu une ration dans laquelle 8 % de feuilles de manioc et 35 % de cossettes de manioc ont été incorporées, tandis que ceux du lot 3, ont été nourris avec un aliment contenant respectivement 6 % de feuilles de manioc et 25 % de cossettes de manioc. L'eau et les aliments étaient distribués *ad libitum*. Les pesées des refus d'aliments ont permis de déterminer les ingestions et les indices de consommation.

Les poids vifs ont été enregistrés entre 0-3 jours après la naissance, puis une fois par semaine jusqu'à l'abattage réalisé à 28 semaines d'âge. Les parasitoses internes ont été traitées selon un programme sanitaire à l'aide d'Amprolium® (1 g/l pendant 5 j) et de Polystrongle® (1 g/l pendant 1 j) respectivement pour la coccidiose et les helminthiases. Les vaccinations contre la maladie de Newcastle et la bronchite infectieuse ont été réalisées respectivement avec Avi-new® et Bioral H120®.

1.2. Caractéristiques de la carcasse

Dix-huit pintades, tous sexes confondus, de chaque lot ont été abattues à la fin de l'expérimentation pour l'étude des caractéristiques de la carcasse et de la qualité technologique de la viande. Les poids vifs des pintades ont été mesurés avant l'abattage ainsi que les poids des carcasses chaudes à l'aide d'une balance de 2500 g (précision de 20 g). Les animaux ont été saignés par section des veines jugulaires puis échaudés dans une eau chaude et plumés manuellement. La découpe de la carcasse a été faite suivant la méthode décrite par Ricard et collaborateurs (1967). Les pattes ont été sectionnées à l'articulation tibiotarse-métatarse et la tête séparée du cou à la jonction crâne-atlas. Les organes des cavités abdominales et thoraciques ont été ensuite enlevés. Les issues et

les abats (cœur, foie et gésier) ont été pesés à l'aide d'une balance de 100 g (précision de 1 g). Les carcasses des animaux abattus ont été conservées au réfrigérateur à une température de 4°C pendant 24 h. La découpe de chaque carcasse a ensuite permis de déterminer le poids des blancs, de l'ensemble cuisses-pilons et des ailes.

Les mesures de pH ont été réalisées à l'aide d'un pH-mètre de marque HANNA (HI 9025, *microcomputer pH meter*) muni d'une électrode combinée (BNC for HI 9023C and DIN for HI 9023 CN) et équipée d'une sonde de température (HI 9023C). Le pH a été d'abord mesuré dans le muscle *Pectoralis major* du bréchet une heure après abattage, puis 24 heures plus tard avant la découpe dans le même muscle.

À la découpe, une tranche du muscle *Pectoralis major* du bréchet a été prélevée pour la détermination de la capacité de rétention d'eau. Cet échantillon d'environ 100 g a été suspendu à un crochet dans une poche sans qu'il ne touche le fond de la poche. Gardé 48 heures au réfrigérateur (4°C), l'échantillon a été sorti de la poche sans toucher le fond qui contient le jus d'écoulement et pesé après avoir été légèrement essuyé. Cet échantillon a été ensuite mis dans un sac plastique qui a été scellé après avoir fait le vide. L'échantillon a été placé dans un bain-marie à 75°C pendant 30 minutes, et refroidi sous l'eau courante pendant 40 minutes. La tranche a été sortie du sac et pesée après l'avoir légèrement essuyée. La perte de jus par écoulement a été calculée entre 0 et 48 h et exprimée en pourcentage du poids de départ. La différence de poids avant et après cuisson a donné la perte de jus à la cuisson, exprimée en pourcentage du poids avant cuisson. Les pertes de jus totales ont été calculées comme la somme des pertes par écoulement et des pertes lors de la cuisson.

1.3. Analyses statistiques

Le logiciel SAS (*Statistical Analysis System*) a été utilisé pour le traitement statistique du poids, du gain quotidien moyen (GQM), des quantités d'aliments consommés et les indices de consommation (IC), des caractéristiques de la carcasse et de la viande. L'analyse de variance a été réalisée par la procédure des modèles linéaires généralisés (GLM). Les effets fixes du

modèle étaient le sexe et le lot. Pour les caractéristiques de la carcasse, les quantités d'aliments consommés et les indices de consommation, seul l'effet lot a été pris en compte. La significativité des différents effets du modèle a été déterminée par le test de F. Les moyennes moindres carrés ont été ensuite estimées et comparées deux à deux par le test de t.

2. RÉSULTATS

2.1. Performances zootechniques et rentabilité

Le Tableau II donne les poids vifs des animaux par lot et par sexe du démarrage à la fin de l'engraissement. Du début de l'expérimentation jusqu'à la 12^e semaine, les pintadeaux des trois lots ont présenté des poids identiques. L'effet de l'aliment sur le poids des pintadeaux a été observé à partir de la 16^e semaine d'âge où le poids des animaux du lot 1 a été significativement plus élevé ($P < 0,001$) que ceux des lots 2 et 3. Ces différences se sont maintenues jusqu'à la fin de l'expérimentation. Les poids à l'abattage ont été de 1029 g, 915 g et 938 g respectivement pour les lots 1, 2 et 3. Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a été observée entre les lots expérimentaux (lots 2 et 3) du début à la fin d'engraissement. Pendant la première semaine de la croissance, le poids des femelles a été identique à celui des mâles. Une différence significative ($P < 0,05$) des poids en faveur des mâles a été enregistrée à partir de la 2^e semaine jusqu'à la fin de la 12^e semaine. Une différence non significative ($P > 0,05$) a été également observée de la 16^e semaine à la fin de l'engraissement.

Le tableau III rapporte les gains quotidiens moyens (GQM) par lot calculés chaque mois, du début à la fin de l'expérimentation. Aucune différence n'a été observée pendant le démarrage. Du 4^e au 5^e mois, les pintadeaux nourris aux aliments expérimentaux ont présenté une croissance inférieure à celle des animaux nourris à l'aliment témoin ($P < 0,05$). Au-delà du 5^e mois, les pintadeaux avaient des gains quotidiens moyens identiques. Au total, pendant toute la phase expérimentale, les pintadeaux des lots expérimentaux 2 et 3 ont obtenu un GQM significativement plus faible ($P < 0,05$) que celui du lot témoin avec des valeurs respectives de 4,48, 4,51 et 5,03 g/j.

Le tableau IV donne les quantités moyennes, consommées par lot, exprimées par individu par jour. Les ingestions d'aliment par animaux des lots expérimentaux ont été significativement plus faibles par rapport à celle des animaux du lot témoin seulement pendant le 4^e et le 5^e mois. Les quantités moyennes consommées par animal par jour au cours de l'essai ont été significativement plus faibles ($P < 0,05$) dans les lots expérimentaux 2 et 3 que dans le lot témoin.

L'indice de consommation (IC) a globalement augmenté avec l'âge (tableau V). Toutefois, aucune différence significative n'a été observée entre les trois lots.

Les calculs économiques réalisés sur la base des coûts alimentaires et des gains de poids par lot d'animaux montrent que, pour produire un kilogramme de poids vif de pintade, il a fallu 1991 francs CFA pour l'aliment témoin, 1507 francs CFA avec l'aliment contenant 35 % de cossettes et 6 % de feuilles de manioc et 1517 francs CFA pour l'aliment contenant 25 % de cossettes et 8 % de feuilles de manioc.

2.2. Caractéristiques de la carcasse et qualité de la viande en fonction du lot

Les moyennes et les déviations standard résiduelles des différentes caractéristiques de la carcasse et de la viande sont détaillées dans le tableau VI. Aucune différence significative n'a été observée entre les poids des différents morceaux (blancs, ensemble cuisses-pilons, ailes, rendement de la carcasse) de la carcasse en fonction du lot. Les animaux des lots 2 et 3 ont présenté un gésier, un cœur et un foie plus faible que ceux des animaux du lot 1 ($P < 0,05$). Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a été observée pour les valeurs de pH 1, de pH 24, de pertes de jus à l'écoulement, de pertes de jus à la cuisson et de pertes de jus totales réalisées sur les viandes des trois lots d'oiseaux.

3. DISCUSSION

3.1. Performances zootechniques et coût alimentaire

La substitution partielle du maïs par des sous-produits du manioc a affecté négativement la croissance et donc

le poids à l'abattage. Les résultats de cette étude confirment ceux de Salami et Odunsi (2003) qui ont substitué du maïs par des cossettes de manioc aux taux de 50 %, 75 % et 100 % dans les aliments des poules pondeuses. Ils ont ainsi observé qu'une substitution du maïs à 75 % (30 % de l'aliment) par les cossettes de manioc donnait un poids final de 1,55 kg, significativement inférieur à celui observé dans le lot témoin (1,93 kg) et que, au-delà de 75 %, la chute du poids final était beaucoup plus importante. Une autre étude réalisée par Mario et Mario (1980) avait pour but d'évaluer l'impact, chez les poulets de chair, du remplacement du maïs par des cossettes de manioc dans des proportions allant de 0, 12, 24, 36 à 48 %. Il en ressort que, pour les périodes de démarrage, de croissance et de finition, le taux de 36 % de cossettes de manioc a donné des performances de croissance similaires à celles du lot témoin recevant uniquement du maïs. Par ailleurs, Wyllie et Kinabo (1980) ont montré une diminution linéaire du poids vif avec l'augmentation du taux d'incorporation de manioc.

Dans la présente étude, des feuilles séchées de manioc ont été utilisées dans des proportions de 6 et 8 % dans les lots expérimentaux, mais ces niveaux d'incorporation n'ont pas induit une différence des poids entre ces lots. Les résultats des travaux réalisés par plusieurs auteurs sur la possibilité d'utilisation de feuilles de végétaux comme source de protéines végétales suggèrent un taux optimum d'incorporation qui se situe à 5 % chez les poulets et les poules pondeuses. En effet, Basak et collaborateurs (2002) ont rapporté que l'incorporation de farine de feuilles d'*Azolla* jusqu'à 5 % améliore la croissance des poulets ; Agbede et Aletor (2003) ont trouvé qu'au-delà de 2 % de taux d'incorporation de *Glyricidia* dans les aliments de poulets, les performances de croissance chutent. Selon Udedibie et Opara (1998), l'incorporation de 7,5 % de farine de feuilles d'*Alchornia cordifolia* entraîne un effet négatif sur la croissance des poulets ; les poules pondeuses quant à elles tolèrent un niveau de 5 % d'incorporation. Khajareem et Khajareem (1991) suggèrent que la farine de feuilles de manioc peut être incorporée jusqu'à 20 % dans la ration des poulets. Ces différents résultats permettent alors de dire que contrairement aux feuilles de *Glyricidia* et d'*Alchor-*

nia cordifolia, celles de manioc sont beaucoup mieux tolérées et valorisées par la volaille. Wyllie et Chamanga (1979) ont expérimenté trois types de feuilles de manioc séchées. Dans une première expérience, ils ont constaté que les performances pondérales chutent lorsque la farine de feuilles de manioc constituée par les folioles et les pétioles est substituée par du tourteau de coton dans une proportion de 15 %. Toutefois les performances s'améliorent lorsque les folioles séchées seules sont incorporées à 10 % dans la ration. On pourrait conclure que les feuilles de manioc constituées seulement de folioles possèdent de valeurs alimentaires intéressantes et pourraient remplacer les tourteaux de coton sans altérer les performances. Par ailleurs, dans la même étude, le sésame a été substitué aux feuilles séchées de manioc de bonne qualité et il ressort que les performances de croissance diminuent lorsque le taux de substitution dépasse 7 % entre 0 et 8 semaines d'âge chez les poulets de chair.

De ces différents résultats, il ressort que les performances des animaux dépendent aussi de la qualité des cossettes et des feuilles de manioc, c'est-à-dire du stade végétatif des feuilles, de la méthode de récolte, de séchage et de conservation de ces sous-produits.

La vitesse de croissance des pintades de souche locale est très faible et se situe selon Ayorinde et Ayeni (1987) entre 5,9 et 7,5 g/j. Le GQM des animaux de la présente expérience se rapproche de cet intervalle mais il est plus faible que celui (8,6 g/j) observé par Saina (2005) sur les pintades locales au Zimbabwe élevées dans les conditions semi intensives. Des valeurs beaucoup plus élevées (16,8 à 18,7 g/j) ont été atteintes avec la souche exotique ISA ESSOR élevée en climat guinéen au Ghana (Teye *et al.*, 2001).

Les consommations moyennes d'aliment sont similaires à celles obtenues dans des conditions similaires au Bénin avec des aliments ne contenant ni cossettes ni feuilles de manioc (Laurenson, 2002 ; Dahouda, 2003). Les niveaux d'incorporation des cossettes et des feuilles de manioc ont faiblement influencé les quantités d'aliments consommées dans la présente étude. Toutefois, la quantité d'aliment consommée par pintade et par jour a eu tendance à diminuer en fonction de la teneur de la ration en cossettes et

feuilles de manioc. Salami et Odunsi (2003) rapportent aussi qu'une substitution à 75 % du maïs par des cossettes de manioc diminue significativement la consommation d'aliments chez les poules pondeuses. La présente étude va dans le même sens que de nombreuses études qui montrent que les animaux valorisent moins bien les aliments contenant plus de 30 % de cossettes de manioc (Esonu et Udedibie, 1993 ; Eruvbetine *et al.*, 1996 ; Salami, 2000 ; Salami et Odunsi, 2003). Par ailleurs, chez les poulets l'incorporation des feuilles de *Glyrcidia* au-delà de 2,5 % (Osei *et al.*, 1990), de feuilles d'*Azolla* au-delà de 5 % (Basak *et al.*, 2002) ou des feuilles d'*Alchornia cordifolia* à 7,5 % (Udedibie et Opara, 1998) a entraîné une chute significative de la consommation des aliments par rapport aux lots témoins. C'est cette tendance qui a été observée dans la présente étude et cette chute de la consommation d'aliment a eu pour corollaire une chute de poids des pintadeaux. Ces altérations des performances dues à l'utilisation des feuilles dans l'alimentation de la volaille pourraient être liées à la nature de ces végétaux (teneur en nutriments, fibres ou en facteurs antinutritionnels éventuels). La consommation d'aliment ayant été proportionnelle au gain de poids, aucune différence significative n'a été observée entre les IC des trois groupes dans la présente étude. On peut comparer la présente étude à celle de Mario et Mario (1980) sur la substitution du maïs par des cossettes de manioc dans des proportions respectives de 36 et 48 % de l'aliment des poulets de chair. Les résultats de la présente étude confirment ceux de cette étude dans laquelle le taux de 36 % de cossettes de manioc a donné des IC similaires à ceux du lot témoin contenant uniquement du maïs pour les périodes de démarrage, de croissance et de finition. Par contre, Wyllie et Kinabo (1980) ont substitué les cossettes de manioc par du maïs dans des proportions de 0, 17, 34 et 51 % de la ration et il en est ressorti que l'IC associé à l'aliment contenant 17 % de cossettes de manioc était plus faible que celui du lot témoin nourri au maïs. Ils ont également constaté qu'à partir de 34 % d'incorporation, l'IC augmentait significativement et progressivement. Selon l'étude de Salami et Odunsi (2003) réalisée sur des poules pondeuses, les IC sont plus faibles dans la ration témoin à base de maïs que dans les aliments contenant des

cossettes de manioc en substitution de 50 % du maïs. Néanmoins, en ce qui concerne les coûts de production du kg d'œuf, ils n'ont observé aucune différence significative entre l'aliment témoin et l'aliment contenant les cossettes de manioc. Dans la présente étude, tenant compte de la consommation et du prix de l'aliment de chaque lot, il était beaucoup plus avantageux de produire un kg de gain de poids vif avec les aliments expérimentaux. La pintade étant vendue à 1500 francs CFA dans les fermes de production et 2500 francs CFA dans les centres urbains, il ressort de cette étude que la production de la pintade avec l'aliment témoin entraîne une perte financière pour les producteurs ruraux. Cette perte serait d'autant plus importante si l'éleveur était contraint de garder les oiseaux au-delà de la période couverte par cette expérimentation.

3.2. Caractéristiques de la carcasse et qualité de la viande

Aucune différence significative n'a été observée entre les poids des différents morceaux de la carcasse en fonction des teneurs en cossettes et feuilles de manioc. La substitution du maïs par les sous-produits du manioc a été associée à des poids de carcasse et d'abats plus faibles. Des résultats similaires ont été obtenus par Wyllie et Kinabo (1980) qui ont substitué le maïs par des cossettes de manioc dans des proportions de 0, 17, 34 et 51 % de la ration : aucune différence n'a été observée entre les rendements de carcasse des animaux nourris avec les 4 aliments. Toutefois, les animaux nourris à l'aliment témoin ont eu le poids de carcasse le plus élevé et ce poids a chuté en fonction du niveau d'incorporation de cossettes de manioc. Par ailleurs, Donkoh et collaborateurs (1999) ont utilisé 2,5 %, 5 % et 7,5 % de farine de feuilles de chaya dans les aliments des poulets et ont observé une forte corrélation négative entre le taux d'incorporation et les rendements de carcasse de chaque lot d'animaux. Dans les conditions similaires d'élevage, Dahouda (2003) a obtenu un rendement de carcasse moyen de 67 % avec les aliments ne contenant ni cossettes ni feuilles de manioc. Les valeurs des poids du cœur, du foie et du gésier observées dans la présente étude sont similaires à celles qui sont rapportées par Laurenson (2002). Dans l'étude présente, le pH1 moyen pour les trois

lots d'oiseaux, mesuré une heure après l'abattage a été inférieur à celui qui a été observé par Karaoglu et collaborateurs (2004) avec des poulets de chair. Les pH des muscles se stabilisent à une valeur appelée pH ultime, généralement comprise entre 5,7 et 5,9 chez la volaille (Santé *et al.*, 2001). Les valeurs de pH ultime mesurées au niveau des muscles pectoraux des trois lots de pintade sont parfaitement en accord avec l'intervalle indiqué et avec les valeurs trouvées chez les poulets de souche locale en Thaïlande qui est de 5,72 contre 5,93 enregistrée au niveau de la souche chair (Wattanachant *et al.*, 2004). Quentin et collaborateurs (2003) ont trouvé des valeurs de pH 24 de $5,59 \pm 0,02$ pour les poulets à croissance lente contre $6,01 \pm 0,09$ pour ceux à croissance rapide. Les valeurs des pertes à la cuisson rapportées par Wattanachant et collaborateurs (2004) ($19,8 \pm 2,4$ %) chez les poulets chair contre $23,0 \pm 3,1$ % pour les poulets locaux. Les valeurs observées chez la pintade dans la présente étude (20,7 % dans le lot 1, 20,2 % dans le lot 2 et 20,5 % dans le lot 3) sont proches de la valeur obtenue avec le muscle pectoral du poulet de chair. Par contre, les valeurs de pertes de jus par écoulement (4,7 % ; 3,6 % et 4,7 % respectivement pour les lots 1, 2 et 3) obtenues chez la pintade sont plus élevées que celles qui sont rapportées par Quentin et collaborateurs (2003) chez des poulets à croissance rapide ($1,03 \pm 0,09$ %), à croissance moyenne ($1,21 \pm 0,08$ %) et à croissance lente ($1,20 \pm 0,1$ %). Cette différence pourrait être associée à une spécificité de la viande de pintade ou à des conditions *post mortem* telle que l'évolution du pH.

CONCLUSION

L'élevage de la pintade en confinement n'est souvent pas rentable en raison des faibles performances de croissance de la race locale béninoise. La recherche d'une alimentation moins onéreuse et adaptée au rythme de croissance et aux besoins alimentaires de cette volaille, comme c'est le cas de cette étude, présente des avantages

sur le plan économique. Malgré des poids moyens à l'abattage plus faibles chez les animaux recevant des cossettes et feuilles de manioc, les dépenses alimentaires par kg de poids ont été réduites avec les rations expérimentales. Les indices de consommations similaires entre les trois lots d'animaux montrent une bonne conversion alimentaire des pintades qui sont aptes à valoriser les feuilles de manioc. Les rendements de carcasse identiques dans les trois lots d'animaux montrent que le manioc et ses feuilles ont permis de produire la même quantité de viande par kg d'aliment dans les trois lots de pintade. Dès lors on peut supposer que ces ingrédients constituent respectivement des sources alternatives d'énergie et de protéines à moindre coût pour suppléer le maïs, au cours de la période de finition durant laquelle les besoins des pintades sont réduits parce que le GQM diminue. La vitesse de croissance étant faible pendant cette période et, en conséquence l'indice de consommation très élevé, l'utilisation des aliments comme le manioc et ses feuilles se justifie. Ces aliments permettent alors d'atteindre des objectifs de production économiquement intéressants dans le cas d'un élevage amélioré en captivité. Au vu de caractéristiques similaires observées au niveau des carcasses des trois lots de pintade, les résultats suggèrent que malgré l'incorporation du manioc et de ses feuilles dans le régime de la pintade, la composition de la carcasse et la qualité de la viande ne sont pas affectées. Une étude plus approfondie sur les qualités technologiques et organoleptiques de la viande de pintade méritent d'être poursuivies en raison du manque de données disponibles pour cette espèce.

ABSTRACT

The effect of feed containing cassava leafs and peels was assessed on 126 local guinea fowls animal performance, production costs and meat quality over a period of 28 weeks in humid tropical climate

of the South Benin. After 12 weeks of classical feeding, animals were randomly allotted in three groups of 42 for the finishing period: the group 1 received a control diet while, in group 2, 8% and 35 % of cassava leafs and cossetts were respectively incorporated, vs. 6 % and 25 % in group 3. At the end of the trial, eighteen guinea fowls per group were slaughtered in order to determine characteristics of the carcass and meat quality. Individual daily feed intake was higher in the control group than in the groups 2 and 3. Animals from control group shown higher growth rate (5.0 g/d) ($P < 0.05$) than in groups 2 and 3. Consequently, feed conversion ratios were similar in the three groups with values of 7.5, 6.7 and 6.9, in groups 1, 2 and 3, respectively. At the end of the trial, animals in control group were heavier than those in groups 2 and 3 ($P < 0.05$). No negative influence of cassava cossetts and leaf meals was observed on carcass quality in the experimental diets. Feed costs per kg live weight were reduced by 24.6 and 21.0% in groups 2 and 3, respectively, when compared to control group. Guinea fowl production appears thus more profitable with feed containing cassava leaves and cossetts. Consequently, these ingredients could be alternative sources of energy and protein, with emphasis during the finishing period.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leur reconnaissance à la Coopération Technique Belge (CTB) ainsi qu'à l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) pour leur soutien financier.

BIBLIOGRAPHIE

- AGBEDE J.O., ALETOR V.A. Evaluation of fish meal replaced with leaf protein concentrate from *Glyricidia* in diets for broiler-chicks: effect on performance, muscle growth, haematology and serum metabolites. *Int. J. Poult. Sci.*, 2003, **2**, 242-250.
- AYORINDE K.L., AYENI J.S.O. Effect of management systems on the fattening of indigenous pearl guinea fowl (*Numida meleagris galeata Pallas*) in Nigeria. *Trop. Agric. Trinidad Tobago*, 1987, **64**, 185-187.
- BASAK B., PRAMANIK Md. A. H., RAHMAN M. S., TARAFDAR S. U., CHANDRA ROY B. Azolla (*Azolla pinnata*) as a feed ingredient in broiler ration. *Int. J. Poult. Sci.*, 2002, **1**, 29-34.
- DAHOUDA M. Elevage de la pintade locale dans le département du Borgou au Bénin : comparaison des caractéristiques de production en station et en milieu rural. (Mémoire de DEA en Santé et Productions animales). Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire : Liège, 2003, 35 p.
- DONKOH A., ATUAHENE C.C., POKU-PREMPEH Y.B., TWUM I.G. The nutritive value of chaya leaf meal (*Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) Johnston: studies with broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1999, **77**, 163-172.
- DU PREEZ J.-J., SALES J. Protein and energy requirements of the pearl Grey guinea fowl. *World Poult. Sci. J.*, 1997, **53**, 381-385.
- ERUVBETINE D., OGUNTONA E.B., JAMES I.J., OSIKOYA O.V., AYODELE S.O. Cassava (*Manihot esculenta*) as an energy source in diets for cockerels. *Int. J. Anim. Sci.*, 1996, **11**, 99-101.
- ESONU B.O., UDEDIBIE A.B.I. The effect of replacing maize with cassava peel meal on performance of weaned rabbits. *Nig. J. Anim. Prod.*, 1993, **20**, 81-85.
- ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE Actes de l'atelier sur le développement de l'élevage de la pintade en régions sèches africaines, Ouagadougou. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture : Rome, 1992, 125.
- KARAOGLU M., AKSU M.I., ESENBUGA N., KAYA M., MACIT M., DURDAG H. Effect of dietary probiotic on the pH and colour characteristics of carcasses, breast fillets and drumsticks of broilers. *Anim. Sci.*, 2004, **78**, 253-259.
- KHAJARERN S., KHAJARERN J.M. Use of cassava products in poultry feeding. In : Machin D., Nyvold S. (Eds.), Roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding. Proceedings of the FAO Expert Consultation, Cali, Colombia 21-25 January 1991. Food and Agriculture Organization of the United Nations : Rome, 1992, 141-156.
- LARBIER M., LECLERCQ B. Nutrition et alimentation des volailles. INRA Editions : Paris, 1992, 355 p.
- LAURENSEN P. Détermination des paramètres zootechniques de la pintade locale dans la région du Borgou (Bénin) (Mémoire d'Ingénieur agronome). Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux : Gembloux, 2002, 81 p.
- MARIO E.Z, MARIO G.M. Utilizacion de la harina de yuca (*Manihot esculenta*) en la alimentacion de pallas parrillerosi. *Agron. Costarr.*, 1980, **4**, 89-97.
- OSEI S.A., OPOKU R.S., ATUAHENE C.C. *Glyricidia* leaf meal as an ingredient in layer diets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1990, **29**, 303-308.
- QUENTIN M., BOUVAREL I., BERRI C., LE BIHAN-DUVAL E., BAÉZA E., JÉGO Y., PICARD M. Growth, carcass composition and meat quality response to dietary concentrations in fast-medium and slow-growing commercial broilers. *Anim. Res.*, 2003, **52**, 65-77.
- RICARD F H, ROUVIER R, MARCHE G., LAFONT F. Etude de la composition anatomique du poulet. *Ann. Zootech.*, 1967, **16**, 23-39.
- SAINA, H. Guinea fowl (*numidia meleagris*) production under smallholder farmer management in guruve district, Zimbabwe. Master of Philosophy thesis. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zimbabwe, 2005, 108 p.
- SALAMI R. I., ODUNSI A.A. Evaluation of processed cassava peel meals as substitutes for maize in the diets of layers. *Int. J. Poult. Sci.*, 2003, **2**, 112-116.
- SALAMI R.I. Preliminary studies on the use of parboiled cassava peel meal as a substitute for maize in layers' diets. *Trop. Agri., (Trinidad)*, 2000, **77**, 199-204.
- SANTE V., FERNANDEZ X., MONIN G.J.P. Méthode de mesure de la qualité des viandes de volaille. *Prod. Anim.*, 2001, **14**, 247-254.
- TEYE A.G., GYAWU P., DEI H.K. Protein levels in grower diet for exotic ISA ESSOR Guinea fowl (*Numida meleagris*) in a Guinea savana climate. *Ghana J. Agric. Sci.*, 2001, **34**, 95-99.
- UDEDIBIE A.B.I., OPARA C.C. Responses of growing broilers and laying hens to the dietary inclusion of leaf meal from *Alchornia cordifolia*. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1998, **71**, 157-164.
- WANAPAT M. The role of cassava hay as animal feed. In: Proceedings of the International Workshop on "Current Research and development on Use of Cassava as Animal feed", Khon Kaen, Thailand. July 23-24, 2001, 13-20.
- WATTANACHANT S., BENJAKUL S., LEDWARD D.A. Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poult. Sci.*, 2004, **83**, 123-128.
- WYLLIE D., CHAMANGA P.J. Cassava leaf meals in broiler diets. *Trop. Anim. Prod.*, 1979, **4**, 232-240.
- WYLLIE D., KINABO A. Cassava or maize meal for broilers and the effect of supplementation with methionine and sulphate in cassava based diets. *Trop. Anim. Prod.*, 1980, **5**, 182-190.