



# **Effet de l'utilisation de la poudre de rhizome de curcuma comme additif alimentaire sur les performances de croissance et les caractéristiques de la carcasse des poulets de chair**

**Bansé OUEDRAOGO<sup>1\*</sup>, Jacob Sanou<sup>2</sup>, Zara S. NIKIEMA<sup>2</sup>, Sibiri Jean ZOUNDI<sup>1</sup>**

1. Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles(INERA), Département Productions Animales, 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso

2 Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles(INERA), Département Productions Végétales, 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso

\* Correspondant, courriel : [banse\\_ouedraogo@yahoo.fr](mailto:banse_ouedraogo@yahoo.fr)

Submitted on 23<sup>rd</sup> April 2021. Published online at [www.m.elewa.org/journals/](http://www.m.elewa.org/journals/) on 31<sup>st</sup> July 2021

<https://doi.org/10.35759/JABs.163.3>

## **RÉSUMÉ**

*Objectif :* Cette étude a été entreprise pour contribuer à la recherche de voies alternatives permettant l'amélioration de l'alimentation avicole. Il s'est agi d'étudier l'effet d'un additif alimentaire qui est la poudre de rhizome de curcuma (*Curcuma longa*) sur les performances et les caractéristiques de la carcasse des poulets de chair.

*Méthodologie et résultats :* L'essai a été conduit pendant 56 jours sur 162 poussins hybrides Isa Brown répartis en trois lots de 54 sujets. Ces lots ont été subdivisés chacun en trois sous-lots de 18 sujets correspondant à trois répétitions. Les trois lots ont reçu trois traitements alimentaires en croissance-finition R0, R1, R2 contenant respectivement 0 ; 0,75 et 1,5% de poudre de curcuma. Les résultats ont montré des poids vifs moyens de  $1304,92 \pm 65,13$ g pour le témoin R0,  $1520,38 \pm 93,21$ g pour R1 et  $1661,61 \pm 90,2$ g pour la ration R2. L'incorporation de la poudre de rhizome de curcuma à des taux de 0,75 et 1,5% a entraîné de bonnes performances de croissance et des caractéristiques de carcasse en comparaison aux sujets témoins.

*Conclusions et application des résultats :* L'utilisation du curcuma dans une ration de type croissance-finition chez les poulets de chair à un taux de 1,5%, a amélioré le poids vif, le GMQ, l'indice de consommation. Les poids vifs moyens les plus élevés ont été observés avec le régime contenant du curcuma au taux de 1,5%, et 0,75% par rapport au témoin. Dans l'ensemble, l'incorporation de la poudre de curcuma a entraîné une amélioration significative des GMQ et de bons indices de consommation qui montrent une bonne valorisation des aliments contenant le curcuma et cela constitue un apport pour les producteurs avicoles. L'incorporation du curcuma à des taux de 1,5 % peut être recommandée dans l'aliment de type croissance-finition, ce qui pourrait réduire le cout des rations alimentaires de poulet de chair pour une aviculture rentable.

**Mots clés:** *curcuma longa*, poulets de chair, performances de croissance, caractéristiques de la carcasse

## Effect of using turmeric rhizome powder as a feed additive on growth performance and carcass characteristics of broilers

### ABSTRACT

*Objective:* This study was undertaken to contribute to the search for alternative ways to improve poultry feed. Then, it was to investigate the effect of a feed additive which is turmeric rhizome powder (*Curcuma longa*) on the performance and carcass characteristics of broilers.

*Methodology and results :* Our experiment was conducted for 56 days on 162 Isa Brown hybrid chicks divided into three batches of 54 subjects and three sub-batches of 18 subjects corresponding to three repetitions receiving three feed treatments during growth-finishing R0, R1, R2 containing respectively 0, 0.75 and 1.5% turmeric powder. The results showed average live weights of R0 (1304.92±65.13g), R1 (1520.38±93.21g) and R2 (1661.61±90.2g). At 0.75 and 1.5% incorporation rate turmeric rhizome powder resulted in satisfactory growth performance and carcass conformation as compared to control animals.

*Conclusions and application of results:* The use of turmeric as a feed additive at 1.5% improves growth performance and carcass characteristics in broilers. The highest average live weights were observed with the diet containing turmeric at 1.5%, and 0.75% compared to the control. Overall, the incorporation of turmeric powder resulted in significant improvement in the GMQ and good feed conversion ratios which show good utilization of turmeric containing feeds and this is a benefit to poultry producers. Incorporation of turmeric at rates of 1.5% may be recommended in the grow-finish type feed, which could reduce the cost of broiler feed rations for profitable poultry farming.

**Keywords:** Tumeric, *Curcuma longa*, broilers, growth performance, carcass characteristics

### INTRODUCTION

Au Burkina Faso, l'aviculture occupe une place importante dans l'économie du pays (FAO, 2018). Toutefois, l'augmentation rapide de la population associée à l'augmentation de la consommation individuelle des produits aviaires impose une forte demande en viande de volaille et en œuf (FAO, 2018). Pour satisfaire la demande croissante en produits avicoles plusieurs contraintes sont à relever dont l'une des principaux est l'accès aux aliments (Ouédraogo et al., 2015). L'amélioration de l'aviculture comme source de revenus, exige donc un accroissement de sa productivité qui passe nécessairement par l'amélioration des stratégies d'élevage d'une part et de meilleures méthodes rationnelles de gestion de la production d'autre part (Miegoué et al., 2018 ; Fokom et al., 2020). Plusieurs travaux de recherche ont montré qu'il y a de plus en plus des progrès dans la recherche visant à inclure des produits alternatifs, tels que les extraits de plantes, dans l'alimentation

de la volaille. Il a été démontré qu'ils ont une action antimicrobienne et antioxydante et qu'ils favorisent l'amélioration des performances des animaux. Le curcuma (*Curcuma longa* L.) est une herbe médicinale populaire, qui présente un large éventail de propriétés. La curcumine, isolée des rhizomes de curcuma, est le principal ingrédient bioactif de *C. longa*, dont on a découvert qu'elle transmettait des activités antioxydantes (Karami et al., 2011), antivirales (Liu et al., .., 2013a) et antibactériennes (Liu et al., .., 2013b). L'utilisation du curcuma dans la production de volaille a été rapportée par certaines études menées en vue d'évaluer les effets de la curcumine sur les performances des poulets de chair (Suriya et al., .., 2012; Nayaka et al., .., 2013; Abou-Elkhair et al., .., 2014; Olukosi et Dono, 2014). Cet additif a acquis une grande importance en tant que compléments alimentaires à de nombreuses fins dans la production de volaille. Malgré ces

atouts, le *Curcuma longa* a été peu valorisé en alimentation animales et les travaux déjà effectués montrent des variabilités selon les espèces animales utilisées. Certains travaux ont révélé qu'une incorporation à un taux de 0,5% de *Curcuma longa* dans le régime alimentaire des rats augmentait leur poids vif et les gains de poids (Akinyemi et al., , 2017). Cependant d'autres auteurs comme Basavaraj et al., (2010) n'ont enregistré aucun effet suite

à l'incorporation de la poudre de *Curcuma longa* à 0 ; 0,15 et 0,30 % sur les caractéristiques biochimiques du sang et de la viande de lapins. L'objectif de ce travail est donc d'évaluer les effets de l'incorporation de la farine de rhizome de *Curcuma longa* sur les performances de croissance du poulet de chair en vue de contribuer à la recherche de voies alternatives permettant l'amélioration de l'alimentation avicole au Burkina Faso.

## MATERIEL ET METHODES

**Site et période d'étude :** Cette étude a été conduite dans une ferme avicole dans le village de LABA dans la commune de Zawara dans la province du Sanguié dans un poulailler aménagé à cet effet. L'étude s'est déroulée en période froide 23 Octobre 2020 au 24 Décembre 2020 pendant 8 semaines. C'est donc un essai en milieu réel d'élevage avicole. La commune est située à 11°43'30.9"Nord et 2°39'53.7"Ouest.

**Animaux d'expérience :** Les animaux d'expérience étaient composés de 162 poussins

hybrides Isa Brown âgés d'un jour achetés dans une unité de production de poussins de la place. Pendant les 14 premiers jours tous les animaux ont reçu l'aliment poussins composés de semoule de maïs, de Vitamine C, d'oligoéléments, de Poudre d'os provenant d'une provenderie dans la zone d'étude.

**Aliments :** Le curcuma utilisé a été produit sur place à la station de recherche conduit l'essai (Figure 1). Les autres ingrédients qui composent la ration ont été achetés dans le marché de Bobo-dioulasso.



Figure 1 : Curcuma longa : Rhizome (A), plante(B), Poudre de rhizome (C) (Bansé O.,2020).

**Les rations alimentaires :** Pour la période de croissance-finition (15 à 56 jours d'âge), trois régimes expérimentaux (R0, R1, R2) ayant strictement les mêmes valeurs nutritionnelles de croissance-finition ont été utilisés. Une

ration témoin R0 sans additifs a été fabriquée et 2 autres rations formulées en incorporant à cette ration de base respectivement 0,75%, 1,5% de la poudre de *curcuma longa* (Tableau 1).

**Tableau 1 :** Composition centésimale (%) des régimes de croissance – finition

Ingrédients	Rations		
	Témoin R0 (0%)	R1 (0,75%)	R2 (1,5%)
Mais	58	58	58
Son de blé	19	19	19
Soja torréfié	15	14,25	13,5
Poudre de Curcuma	0	0,75	1,5
Farine de poisson	5	5	5
CMV	2,5	2,5	2,5
NaCl	0,5	0,5	0,5
<b>Total</b>	100	100	100

**Production de la poudre de curcuma :** Après leur récolte, les rhizomes ont été (1) nettoyés pour éliminer les odeurs de terre dans laquelle ils ont été cultivés. (2) Ensuite, ils sont coupés en petits morceaux et séchés pendant une semaine environ à la lumière du soleil pour éliminer la teneur en humidité. (3) Après séchage, le curcuma a été broyé finement et tamisé à travers un tamis de 1 mm pour former une poudre qui a été incorporée dans les régimes expérimentaux

**Dispositif expérimental :** La répartition des poussins a été réalisée à l'âge de 15 jours. Les 162 poussins ont été répartis en 9 sous-lots de 18 sujets dont 3 lots par type de ration, soit 54 poussins par ration. Ils ont été répartis au hasard en 3 lots de poids sensiblement identique. Chaque lot de poussins est placé dans un compartiment du poulailler, soit 3 compartiments par type de ration. Au total, nous avons procédé à trois répétitions par aliment (Tableau 2).

**Tableau 2 :** Dispositif expérimental

Répétition 1			Répétition 2			Répétition 3		
Sous lot 1	Sous lot 2	Sous lot 3	Sous lot 4	Sous lot 5	Sous lot 6	Sous lot 7	Sous lot 8	Sous lot 9
Ration R0	Ration R1	Ration R2	Ration R0	Ration R1	Ration R2	Ration R0	Ration R1	Ration R2
18 sujets								

Les poulets sont élevés sur un sol en béton et une litière de sciure de bois de 5 cm d'épaisseur a été mise en place. Pendant les premiers jours d'expérimentation, une transition alimentaire a été faite pour permettre aux poussins de s'habituer à la ration expérimentale. L'eau a été servie ad libitum.

**Prophylaxie médicale :** Les poussins ont été soumis au programme de prophylaxie sanitaire appliquée au niveau de notre zone d'étude (**Tableau 3**) et appliquée par (Ouédraogo, 2017) dans d'autres études sur l'alimentation avicole.

**Tableau 3 : Prophylaxie médicale appliquée**

Période	Produits et traitements	Intérêts
1 <sup>er</sup> - 3 <sup>e</sup> j	Vitamine C	Antistress et augmente la résistance des animaux
	Vaccin (Hitchner B1)	Vaccination contre la maladie de Newcastle
3 <sup>e</sup> - 5 <sup>e</sup> j 12 <sup>e</sup> -16 <sup>e</sup> j	Antistress (5 <sup>e</sup> jour)	Évite les stress lors du changement (aliment)
	Hypragumboro-CH80 (9 <sup>e</sup> jour)	Vaccination contre la maladie de Gumboro
	Vitamine A, D, E	Stimule la croissance, fixe le Ca et P. Favorise la formation et la contraction des muscles
18 <sup>e</sup> - 22 <sup>e</sup> j	Amprol	Antibiotique contre la coccidiose
25 <sup>e</sup> j	Rappel Hitchner	Contre le pseudo peste aviaire.
35 <sup>e</sup> j	Amprol	Rappel du coccidiostatique
42 <sup>e</sup> - 48 <sup>e</sup> j	vitamine A, oligo-éléments	Reproduction et évite l'encephalomalacie Evite certaines déformations des os Favorise la formation des globules rouges
42 <sup>e</sup> j	Floxaïd	Antistress.
51 <sup>e</sup> j	Amprol	Coccidiostatique période finition

**Collecte de données :** Les différents paramètres ont été calculés comme suit :

✓ **Consommation alimentaire individuelle**

Rapport de la quantité totale consommée (différence entre aliments distribués et refusés) sur le nombre d'animaux.

$$\text{Cal(g/sujet/j)} = \frac{\text{Quantité distribuée(g) - quantité refusée(g)}}{\text{nombre de jours} \times \text{nombre de sujets}}$$

✓ **Gain moyen quotidien (GMQ)**

Le gain moyen quotidien est le rapport entre le gain de poids moyen pendant une période et la durée de la période en jours. Il est exprimé en grammes par jour.

$$\text{GMQ (g)} = \frac{\text{Gain de poids (g) pendant une période}}{\text{Durée de la période (jours)}}$$

✓ **Indice de consommation (IC)**

Il a été calculé en faisant le rapport de la quantité moyenne d'aliment consommée pendant une période sur le gain de poids moyen durant la période.

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommée par période(g)}}{\text{Gain de poids durant le même temps (g)}}$$

✓ **Taux de mortalité**

Le taux de mortalité est le rapport du nombre de morts enregistrés pendant la période d'élevage sur l'effectif total de départ, exprimé en pourcentage (%).

$$\text{Tx M} = \frac{\text{Nombre de morts par période}}{\text{Effectif total de départ}} \times 100$$

**Analyses statistiques des données :** La saisie des résultats a été faite à l'aide du tableur Excel. 2010. Les analyses statistiques des données ont été effectuées à l'aide du logiciel

R 3.5.1. La méthode du test de comparaison multiple de Tukey HSD a été utilisée pour la séparation des moyennes en cas de différence significative.

## RESULTATS

**Composition chimique :** Selon les travaux de Djoumessi et al., .(2020), le *Curcuma longa* a une forte teneur en matière sèche(84,1%), en matière organique(91,7 %MS) et en énergie digestible (3 628 kcal/kg MS), protéine brute(7,5%MS),Cendre(8,3%MS), cellulose

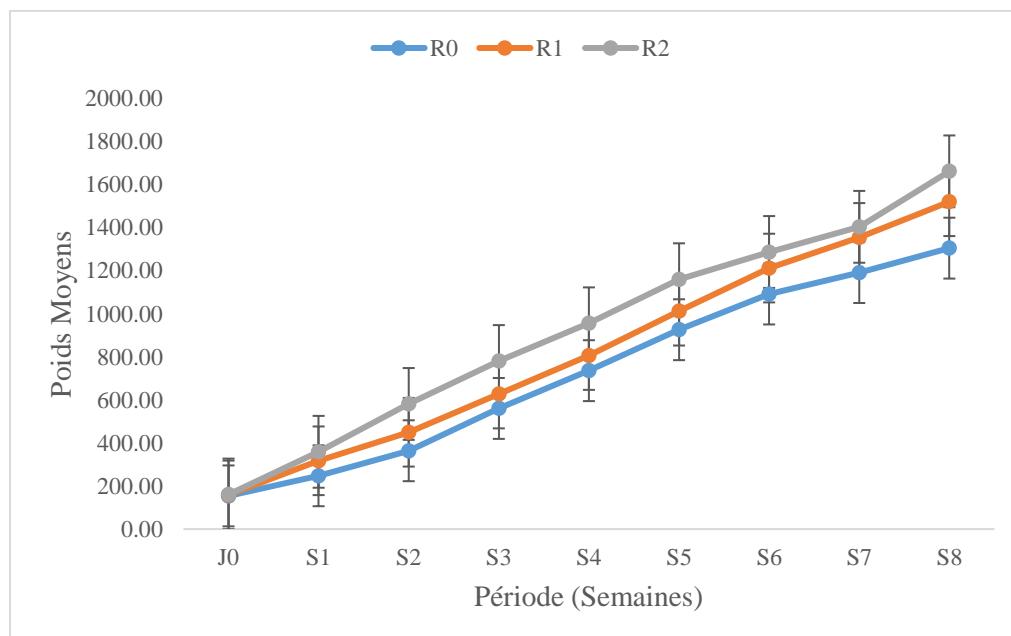
brute(4,2%MS) et lipide(3,8%MS). La composition nutritionnelle de la poudre de *curcuma longa* est proche de celle obtenue les analyses nutritionnelles effectuées au laboratoire du centre de recherche où se déroule l'essai. (**Tableau 4**).

**Tableau 4 :** Composition chimique des différents types d'aliments distribués

Rations	TémoinR0 (0%)	R1 (0,75%)	R2 (1,5%)
Matière sèche (%)	88,51	88,36	88,38
Protéine brute (%)	22,41	22,54	22,85
Matière grasse (%)	3,23	3,25	3,28
Cellulose brute (%)	3,18	3,21	3,23
Cendres (%)	7,03	7,25	7,58

**Effet de l'incorporation de la poudre de *Curcuma Longa* sur le Poids vif :** La Figure 2 montre l'effet de l'incorporation de la poudre de *curcuma longa* sur l'évolution des poids vifs des animaux. Sur l'ensemble de la période

de l'étude (S1 à S8) l'incorporation a amélioré les poids vifs des sujets par rapport au témoin. Les moyennes des poids vifs étaient  $1304,92 \pm 65,13$ g pour R0,  $1520,38 \pm 93,21$  g pour R1 et  $1661,61 \pm 90,21$ g pour R2.



**Figure 2 :** Évolution des poids vifs

**Effet de l'incorporation de Curcuma L sur les consommations alimentaires :** Le Tableau 5 montre les consommations moyennes obtenues chez les sujets en fonction du d'incorporation.

**Tableau 5 :** Consommation alimentaire des sujets

CAJ					
Période	R0	R1 (0,75%)	R2 (1,5%)	Pr(>F)	Sign
S1-S2	71,79±7,19a	73,93±6,71a	65,90±6,20b	0,000	S
S3-S4	89,62±13,39a	92,67±8,79a	74,28±4,08b	0,000	S
S5-S6	121,09±10,95a	101,78±7,04b	72,00±3,70c	0,000	S
S7-S8	119,78±11,13a	114,46±7,94b	84,19±4,07c	0,000	S
S1-S8	100,57±23,54a	95,71±16,64a	74,09±8,03b	0,000	S

Les valeurs de la même ligne, indiquées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5% ( $p < 0,05$ ).

Sur l'ensemble de la période d'étude [S1-S8], les consommations alimentaires moyennes des différents lots ont été significativement différentes ( $p < 0,05$ ) avec des valeurs de  $100,57 \pm 23,54$  g pour le lot témoin (R0),  $95,71 \pm 16,64$ g pour le lot expérimental R1, et  $74,09 \pm 8,03$ g pour le lot expérimental R2 (Tableau 5). L'incorporation de la poudre de

Curcuma L a donc induit un effet significatif ( $p < 0,05$ ) sur la consommation alimentaire quelle que soit la phase d'étude.

**Effet de l'incorporation de Curcuma L sur les Gains Moyens Quotidiens(GMQ) :** Le Tableau 6 donne les GMQ obtenus avec les différents traitements alimentaires.

**Tableau 6 :** Évolution des Gains Moyens Quotidien des sujets

GMQ					
Période	R0	R1 (0,75%)	R2 (1,5%)	Pr(>F)	Sign
S1-S2	14,97±6,27a	20,8±4,04b	29,81±4,41c	0,000	S
S3-S4	26,56±10,56a	25,45±10,34a	26,75±10,59a	0,889	NS
S5-S6	25,43±8,41a	29,01±8,53a	23,65±11,20a	0,122	NS
S7-S8	15,21±7,26a	22,00±9,98ab	26,75±14,02b	0,000	S
S1-S8	20,54±9,84a	24,31±9,06b	26,68±10,73b	0,000	S

Les valeurs de la même ligne, indiquées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5% ( $p < 0,05$ ).

Les résultats obtenus au cours de l'essai sont de  $20,54 \pm 9,84$  g/j pour le témoin R0,  $24,31 \pm 9,06$ g/j pour R1, puis  $26,68 \pm 10,73$ g/j pour R2 (Tableau 6). Sur toute la période de l'essai [S1-S8], les GMQ les poulets nourris avec les rations incorporant 2 et 4% de curcuma présentent les meilleurs GMQ avec

des différences significatives ( $P=0,000$ ) par rapport au témoin.

**Effet sur l'Indice de Consommation (IC) alimentaire :** Le Tableau 7 présente les résultats des indices de consommation alimentaire des poulets.

**Tableau 7 :** Évolution des Indices de consommation

<b>Période</b>	<b>IC</b>				
	<b>R0</b>	<b>R1 (0,75%)</b>	<b>R2 (1,5%)</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>	<b>Sign</b>
S1-S2	4,82±0,32a	3,59±0,60b	2,21±0,30b	0,016	S
S3-S4	3,41±0,80a	3,65±0,15b	2,80±0,40c	0,368	NS
S5-S6	4,77±0,17a	3,51±0,22a	3,26±1,25a	0,269	NS
S7-S8	7,93±1,18a	5,22±0,29a	3,69±2,01a	0,111	NS
S1-S8	5,23±1,85a	3,99±0,8ab	2,99±1,07b	0,010	S

Les valeurs de la même ligne, indicées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5% ( $p < 0,05$ ).

Globalement les indices de consommation alimentaire obtenus par traitement pendant toute l'expérimentation sont meilleurs pour les rations contenant du curcuma avec R1 (3,99±0,8) et R2 (2,99±1,07) par rapport au témoin R0 (5,23±1,85) (**Tableau 7**). En effet, sur toute l'expérimentation les ont montré que ces résultats obtenus présentent une différence

significative ( $P=0,010$ ) entre les traitements au seuil de 5%.

**Influence de l'incorporation sur les caractéristiques de la carcasse :** Le Tableau 8 montre les effets de l'incorporation de la poudre de curcuma sur les caractéristiques de la carcasse des poulets.

**Tableau 8 :** Caractéristiques de la carcasse

<b>Paramètres</b>	<b>Lots</b>				<b>Pr(&gt;F)</b>	<b>Sign</b>
	<b>R0</b>	<b>R1 (0,75%)</b>	<b>R2 (1,5%)</b>			
Poids vifs	1304,92±65,1 3a	1520,38±93,21b	1661,61±90,2 1c		0,011	S
Poids carcasses	1046,5±0,71a	1256,93,5±34,64b	1387,12±54,4 4c		0,003	S
Rendement carcasse	80,15±0,75a	82,67±0,92b	83,48±1,15c		0,028	S
% des plumes	12,62±1,08	10,52±1,98	10,20±1,46		0,236	NS
Graisses abdominales	Trace	Trace	Trace			NS

On constate que les rendements carcasses varient entre 80 et 83% pour tous les traitements. En effet les poids carcasses sont significativement ( $P=0,003$ ) plus élevés dans les deux premiers lots (R1 et R2) contenant la poudre de curcuma que dans le lot témoin (R0). L'incorporation n'a donc pas influencé

négativement le rendement carcasse des sujets nourris à base de la poudre de curcuma (**Tableau 8**).

**Effet sur la mortalité des poulets :** Le Tableau 9 montre les taux de mortalité observés durant l'expérimentation.

**Tableau 9 :** Effet de l'incorporation de la poudre de curcuma sur la mortalité des poulets

<b>Paramètres</b>	<b>R0</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Moyenne</b>
1 à 2 semaines	5,00	2,00	2,00	3,00
3 à 5 semaines	2,00	1,00	0,00	1,00
6 à 8 semaines	1,00	0,00	0,00	0,66
1 à 8 semaines	8,00	3,00	2,00	4,33

Ces résultats montrent que l'incorporation de la poudre de curcuma dans la ration, n'a pas affecté la santé et la mortalité des oiseaux. Les mortalités observées sont intervenues entre les 14 premiers jours d'élevage et cela coïncidait

avec les périodes les plus froides. L'autopsie n'a pas révélé une lésion, signe d'une maladie. Si on considère toute la durée de l'essai, on a obtenu une mortalité moyenne de 4,33% pour l'ensemble des lots (**Tableau 9**).

## DISCUSSION

**Effet de l'incorporation de la poudre de Curcuma Longa sur les performances de croissance :** On constate que l'incorporation a amélioré les poids vifs des sujets par rapport au témoin. En effet dans les conditions de notre étude, nous avions noté que l'incorporation de la poudre de rhizome de curcuma a amélioré les performances de croissance et les caractéristiques de la carcasse. Ceci est en accord avec de nombreux travaux comme ceux de Kumari et coll. (2007) qui ont rapporté que la supplémentation en farine de curcuma à raison de 1,0 g / kg améliorait les performances de croissance des poulets de chair âgés de 42 jours. De même, Durrani *et al.*, (2006) ont constaté que la supplémentation de 5,0 g / kg de farine de curcuma dans les régimes entraînait une amélioration significative du gain de poids corporel et de l'efficacité alimentaire sans aucun effet néfaste sur la mortalité. D'autres auteurs comme Zainali *et al.*, (2008) ont signalé qu'une supplémentation alimentaire de 10,0 g / kg de farine de curcuma augmentait le poids corporel des poulets de chair (Ross x Ross) élevés dans des conditions de stress thermique. L'amélioration de la performance de croissance due à la supplémentation en farine de curcuma dans toutes ces études pourrait s'expliquer par les propriétés bénéfiques des composés phytochimiques du curcuma qui possèdent des activités antimicrobiennes, antifongiques et antioxydantes qui peuvent améliorer l'utilisation des nutriments alimentaires par les oiseaux (Al-Sultan 2003; Radwan *et al.*, .., 2008). L'amélioration des performances de croissance due à l'incorporation de la poudre de curcuma chez les poulets de chair pourrait être attribuée à l'amélioration du système

digestif du poulet. En effet, Rajput *et al.*, (2012) ont montré que la supplémentation alimentaire en curcumine pure à raison de 0,2 g / kg dans un régime à base de maïs-soja augmentait la longueur et la largeur des villosités dans le duodénum, le jéjunum et la caeca de poulets de chair âgés de 42 jours. Cependant, nos résultats sont contraires à ceux de certains auteurs qui n'ont pas trouvé d'effets bénéfiques sur la supplémentation alimentaire avec le curcuma à raison de 0,5 g / kg (Akbarian *et al.*, 2012), 1,0 g / kg (Rahmatnejad *et al.*, 2009), 2,0 g / kg (Mehala et Moorthy, 2008), 5,0 g / kg (Gowda *et al.*, 2008; Yarru *et al.*, 2009), 10,0 g / kg (Al-Sultan 2003; Durrani *et al.*, .., 2006; Abbas *et al.*, 2010), soit 30,0 g / kg (Abbas *et al.*, .2010). Les résultats de Dingfa W.*et al.*, (2015) ont révélé qu'un régime supplémenté en curcuma n'avait aucun effet significatif ( $P > 0,05$ ) sur le poids corporel. Cependant des oiseaux nourris avec un régime incorporant de la poudre de curcuma à 100 et 200 mg / kg avaient eu des gains de poids quotidiens moyens et une consommation alimentation quotidienne moyenne plus élevés par rapport à des témoins de 9 à 12 semaines. Ce résultat était similaire à celui d'Emadi et Kermanshashi (2006) qui ont rapporté qu'une supplémentation alimentaire de 2,5, 5 et 7,5 g / kg de curcuma n'avait aucun effet sur **le gain de poids** des poulets de chair

**Caractéristiques des carcasses :** Nos travaux ont montré à une amélioration significative ( $P=0,003$ ) du poids carcasse chez les sujets nourris avec 0,75% et 1,5% de taux d'incorporation de curcuma comparativement au traitement témoin sur la durée totale de l'expérience. Ces résultats corroborent ceux de certains auteurs qui informent que la

supplémentation alimentaire avec du curcuma peut avoir des effets bénéfiques sur les caractéristiques de la carcasse des poulets de chair car elle contient des composés phytochimiques bénéfiques, comme la curcumine, la méthylcurcumine et d'autres composés actifs. La supplémentation alimentaire en farine de curcumine à raison de 0,35 g / kg a réduit la teneur en graisse abdominale, l'épaisseur de la graisse sous-cutanée, la largeur de la graisse intermusculaire et la graisse du foie des poulets mâles Wanjiang Yellow (Zhongze et al., 2008). Les dépôts de graisse dans la région abdominale des poulets de chair sont considérés comme des déchets dans la production avicole, car ils représentent une perte sur le marché et une acceptabilité réduite par les consommateurs. Les résultats de la présente étude ont indiqué que la supplémentation en curcuma des aliments pour poulets de chair a le potentiel de réduire ce type de déchets en réduisant la teneur en graisse abdominale. Conformément à nos résultats, Nouzarian et al., (2011) ont rapporté que l'ajout de poudre de curcuma (3,3, 6,6 et 10 g / kg de régime) réduisait considérablement le poids de la graisse abdominale des poulets de chair, par rapport au groupe témoin. De même, Rajput et al., (2013) ont rapporté que l'ajout de curcumine (150-200 mg / kg d'aliment) réduisait considérablement le taux de graisse abdominale, par rapport au groupe témoin. Cette diminution de la graisse abdominale pourrait être due à l'influence de la curcumine sur l'apoptose des adipocytes ou du glucose prélevé dans le sang comme rapporté par Sugiharto et al., (2011). Dans le même registre une étude de Zhongze (2009) a rapporté que le pourcentage de poids de graisse abdominale et hépatique ainsi que l'épaisseur de graisse sous-cutanée des poulets de chair Arbor Acres et Wangjiang Yellow ont été réduits après une supplémentation de 0,25 à 0,35 g / kg de curcumine. En utilisant un niveau de supplémentation plus élevé (5,0 g / kg),

Durrani et al., . (2006) ont montré les effets bénéfiques de la supplémentation alimentaire au curcuma pour réduire la teneur en matières grasses, augmente la qualité de la carcasse. De même, Samarasinghe et coll. (2003) ont noté que la supplémentation en farine de curcuma de 3,0 g / kg réduisait la teneur en matières grasses et améliorait la qualité de la carcasse des poulets de chair. Nouzarian et al., (2011) ont rapporté que l'ajout de poudre de curcuma (3,3, 6,6 et 10 g / kg de régime) réduisait considérablement le poids de la graisse abdominale des poulets de chair, par rapport au témoin. Mehala et Moorthy (2008) n'ont observé aucun impact significatif de la poudre de curcuma (10 g / kg de régime) sur le pourcentage de carcasses de poulets de chair élevés jusqu'à 42 jours. Ces résultats sont contraires à ceux de Mehala et Moorthy (2008) qui n'ont observé aucun impact significatif de la poudre de curcuma (10 g / kg de régime) sur le pourcentage de carcasses de poulets de chair élevés jusqu'à 42 jours.

**Effet de l'incorporation de la poudre de Curcuma L. sur les consommations alimentaires :** Sur toutes la durée de l'essai (S1-S8) la consommation alimentaire a connu une variation significative d'un traitement à un autre ( $P<0,05$ ). Nos résultats corroborent ceux de Durrani et al., .2006 qui ont obtenu une consommation alimentaire significativement plus faible avec une supplémentation en curcuma plus élevée dans le régime alimentaire des poulets de chair. Wuthiudomler et al. (2000) ont également observé une consommation alimentaire moindre chez les poulets de chair à 5 g de curcuma (Curcuma longa) par kg d'aliment. De façon générale les sujets qui ont consommé le curcuma ont montré une meilleure consommation d'aliments par rapport au témoin. Cela suggérait une meilleure utilisation des nutriments chez les oiseaux nourris avec des aliments supplémentés en CL en poudre. Ainsi, nous pouvons conclure en toute sécurité que l'utilisation à long terme de CL en poudre

pourrait être un additif alimentaire utile car elle a amélioré la prise alimentaire des poulets de chair sans aucun effet délétère évident sur la santé des sujets. Abbas *et al.*, (2010) ont utilisé 1%, 2% et 3% d'inclusion de curcuma comme promoteur de croissance et observé une meilleure prise alimentaire, un gain de poids.

**Effet de l'incorporation de la poudre de Curcuma sur l'indice de consommation (IC) :** La conversion alimentaire obtenue avec travaux avec les oiseaux recevant 0,75% et 1,5% de curcuma dans leur alimentation était la meilleure (3,99) et (2,99) par rapport aux témoins (5,23). Nos résultats corroborent ceux de Wang, D., *et al.*, (2016) qui indiquent qu'en raison de l'augmentation des enzymes telles que l'amylase, la trypsine, la chymotrypsine et la lipase, la conversion alimentaire pourrait être améliorée par les régimes alimentaires incorporant du curcuma chez les poules pondeuses. Contrairement à cette idée, une autre étude de Lagana *et al.*, (2011) informe que l'indice de conversion a été réduit par l'incorporation de 2% de poudre de rhizome de curcuma dans l'alimentation des poules pondeuses. Cependant, Gumus *et al.*, (2018)

ont observé que l'ajout de 0,5% de curcuma augmentait la production et le poids des œufs, mais réduisait la conversion alimentaire par rapport au groupe témoin. Selon les études de Al-Jaleel *et al.*, (2012) une incorporation de moins de 2% dans l'aliment stimulerait la synthèse des protéines par l'oiseau. Ces auteurs ont également signalé que lorsqu'ils étaient incorporés chez les poulets de chair 0,5%, 1,0% et 1,5% de curcuma dans le régime alimentaire, il y avait une plus grande conversion alimentaire. De plus, la supplémentation en eau potable avec du curcuma à raison de 5,0 g par litre n'a pas non plus influencé le gain de poids corporel, la prise alimentaire quotidienne et le taux de conversion alimentaire des poulets de chair Ross 308 âgés de 21 jours (Sadeghi *et al.*, 2012). La différence dans les réponses des poulets de chair rapportée dans ces études était due à la différence entre les régimes de base, les périodes d'élevage des poulets de chair ou les autres détails expérimentaux utilisés dans ces études, tels que la conception statistique, la supplémentation en doses et la race des oiseaux.

## CONCLUSION

L'amélioration de l'alimentation entraînant la réduction du coût des aliments a motivé les chercheurs à se pencher de plus en plus vers des additifs alimentaires qui sont des alternatives naturelles beaucoup utilisées en alimentation animale. L'utilisation de ces additifs favorisera l'amélioration de la productivité ainsi que l'état sanitaire des animaux. Cette situation indique la nécessité d'explorer l'utilisation des ingrédients alimentaires alternatifs tels que les extraits de plantes afin d'évaluer l'effet de leur incorporation sur les performances de croissance des volailles. Les résultats de la présente étude ont montré que l'incorporation du curcuma en tant qu'additif alimentaire a amélioré les performances de croissance, la consommation alimentaire, l'efficacité

alimentaire et a entraîné la réduction du taux de graisse abdominale des poulets. Dans les conditions de cette étude, on pourrait conclure que l'utilisation de poudre de rhizome de curcuma peut améliorer certains paramètres de performance et de caractéristiques de la carcasse. Le curcuma (*Curcuma longa*) peut être une alternative dans le système de production de volaille. Son utilisation comme additif alimentaire à un taux de 1,5% améliore les performances globales des poulets de chair. Cependant, jusqu'à présent, peu de travaux ont été menés pour suggérer son mode d'action chez la volaille. Par conséquent, pour optimiser l'efficacité de la supplémentation en curcuma dans l'alimentation des volailles, les recherches futures devraient se concentrer davantage sur le mécanisme d'action, la dose

optimale de supplémentation, ainsi que la durée d'application. Également une étude de rentabilité devrait être menée

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbas RZ, Iqbal Z, Khan MN, Zafar MA and Zia MA, 2010. Anticoccidial Activity of *Curcuma longa* L. in Broilers. Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal, 53, 266-273. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132010000100008>
- Abou-Elkhair R, Ahmed HA, Selim S, 2014. Effects of black pepper (*piper nigrum*), turmeric powder (*curcuma longa*) and coriander seeds (*coriandrum sativum*) and their combinations as feed additives on growth performance, carcass traits, some blood parameters and humoral immune response of broiler chickens. Asian Austral. J. Anim. 27:847-854.
- Al-Jaleel RA, 2012. Use of Turmeric (*Curcuma longa*) on the Performance and Some Physiological Traits on the Broiler Diets. The Iraqi Journal of Veterinary Medicine, Baghdad, 36, 51-57.
- Al-Sultan SI, 2003. The effect of *Curcuma longa* (turmeric) on overall performance of broiler chickens. Int. J. Poult. Sci., 2: 351-353.
- Akinyemi AJ, Thomé GR, Morsch V M and Afolabi A, 2017. Effect of Ginger and Turmeric rhizomes on inflammatory cytokines levels and enzyme activities of cholinergic and purinergic systems in hypertensive rats. Planta Med., 82(07): 612-620.
- Ayssiwede SB, Chrysostome C, Ossebi W, Dieng A, Hornick JL, Missohou A, 2010. Utilisation digestive et métabolique et valeur nutritionnelle de la farine de feuilles de *Cassia tora* (Linn.) incorporée dans la ration alimentaire des poulets indigènes du Sénégal. Revue Méd. Vét, 161 (12): 549-558
- Basavaraj M, Nagabhushana V, Prakash N, Mallikarjunappa S, Appannavar M M and Prashanth W, 2010 Effect of dietary supplementation of Pulvis *Curcuma longa* on the voluntary feed intake, nutrient digestibility and Growth performance of Broiler rabbits under summer stress. Veterinary World 3 (8): 369-372.
- Dingfa W, Huifang H, Luli Z, Wei L, Hanlin Z, Guanyu H, Jia L and Lin H, 2015. Effects of Dietary Supplementation with Turmeric Rhizome Extract on Growth Performance, Carcass Characteristics, Antioxidant Capability, and Meat Quality of Wenchang Broiler Chickens, Italian Journal of Animal Science, 14:3, DOI: [10.4081/ijas.2015.3870](https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3870)
- Djoumessi TFG, Tendonkeng F, Miégoué E, Camara S, Fokom W D, Emalé C et Pamo T E., 2020. Effet de différents niveaux de *Curcuma longa* dans la ration sur les performances de reproduction et de croissance pré-sevrage des cochons d'Inde. [Livestock Research for Rural Development 32 \(6\) 2020](https://doi.org/10.4236/lrr.2020.32060)
- Emadi M, Kermanshahi H, 2006. Effect of turmeric rhizome powder on performance and carcass characteristics of broiler chickens. Int. J. Poultry Sci. 5:1069-1072.
- FAO, (Organisation des Nations Unies Pour l'Alimentation et l'Agriculture), 2018. Impacts des systèmes de production bovine et avicole sur la santé,

- l'environnement et les moyens de subsistance, (2018). 81p.
- Fokom W D, Tendonkeng F, Miégoué E, Sawa C, Djoumessi T FG, Mouchili M et Azangue J G, 2020. Ingestion et digestibilité *in vivo* d'un aliment composé granulé contenant les graines de *Moringa oleifera* chez le cochon d'Inde. *Livestock Research for Rural Development. Volume 32, Article #3.* Retrieved January 5, 2020, from [http://www.lrrd.org/lrrd32/1/f.tend320\\_03.html](http://www.lrrd.org/lrrd32/1/f.tend320_03.html)
- Gowda NKS, Ledoux DR, Rottinghaus GE, Bermudeza AJ, and Chena YC, 2009. Antioxidant efficacy of curcuminoids from turmeric (*Curcuma longa* L.) powder in broiler chickens fed diets containing aflatoxin B<sub>1</sub>. Br. J. Nutr., 102: 1629-1634
- Gumus H, Oguz MN, Bugdayci KE. and Oguz FK, 2018. Effects of Sumac and Turmeric as Feed Additives on Performance, Egg Quality Traits, and Blood Parameters of Laying Hens. Revista Brasileira de Zootecnia, 47, 11-22.  
<https://doi.org/10.1590/rbz4720170114>
- Kumari P, Gupta MK, Ranjan R, Singh KK and Yadava R, 2007. *Curcuma longa* as feed additive in broiler birds and its patho-physiological effects. Indian J. Exp. Biol., 45: 272-277.
- Lagana C, Pizzolante CC, Saldanha E, and Moraes JE, 2011. Turmeric Root and Annato Seed in Second-Cycle Layer Diets: Performance and Egg Quality. *Brazilian Poultry Science*, 13, 171-176.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-635X2011000300002>
- Liu Y, Che TM, Song M, Lee JJ, Almeida JAS, Bravo D, Van AWG, Pettigrew JE, 2013a. Dietary plant extracts improve immune responses and growth efficiency of pigs experimentally infected with porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *J. Anim. Sci.* 91:5668-5679.
- Liu Y, Song M, Che TM, Almeida JAS, Lee JJ, Bravo D, Maddox CM, Pettigrew JE, 2013b. Dietary plant extracts alleviate diarrhea and alter immune responses of weaned pigs experimentally infected with a pathogenic Escherichia coli. *J. Anim. Sci.* 91:5294-5306.
- Mehala C, and Moorthy M, 2008. Production performance of broilers fed with *Aloe vera* and *Curcuma longa* (Turmeric). *Int. J. Poult. Sci.*, 7: 852-856.
- Miégoé E, Tendonkeng F, Mweugang N, Lemoufouet J, Fossi J, Ntsafack P and Pamo T E., 2018. Effect of *Arachis glabrata* Levels in the Diet on Reproduction and Pre-Weaning Growth Performance of Guinea Pigs (*Cavia porcellus* L) Fed on *Panicum maximum*. International Journal of Animal Science and Technology. Vol. 2, No. 4, 2018, pp. 36-44.  
doi: 10.11648/j.ijast.20180204.11.
- Moorthy M S, Ravi M, Ravikuma K, Viswanathan and Edwin S.C., 2009. Ginger, pepper and curry leaf powder as feed additives in broiler diet. *Int. J. Poult. Sci.*, 8: 779-782
- Nouzarian R, Tabeidian SA. Toghyani M, Ghalamkari G, Toghyani M, 2011. Effect of turmeric powder on performance, carcass traits, humoral immune responses, and serum metabolites in broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.* 20:389-400
- Nayaka HBS, Umakantha B, Ruban SW, 2013. Performance and hematological parameters of broilers fed neem, turmeric, vitamin E and their combinations. *Emir. J. Food Agric.* 25:483-488.
- Olukosi OA, Dono ND, 2014. Modification of digesta pH and intestinal morphology with the use of benzoic acid or

- phytobiotics and the effects on broiler chicken growth performance and energy and nutrient utilization. *J. Anim. Sci.* 92:3945-3953
- Ouédraogo B, Balé B, Zoundi S J, Sawadogo L, 2015. Caractéristiques de l'aviculture villageoise et influence des techniques d'amélioration sur ses performances zootechniques dans la province du Sourou, région Nord-Ouest Burkinabè, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9(3): 1528-1543. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.34>
- Ouédraogo B., 2017. Caractérisation de l'aviculture traditionnelle et amélioration de l'alimentation avicole par l'incorporation des ressources non conventionnelles dans les rations : cas de la province du Sourou. Thèse de Doctorat Unique/ Université Ouagsa I Professeur Joseph Ki-Zerbo/Burkina Faso. 142 p.
- Platel K, and Srinivasan K, 2000. Influence of dietary spices and their active principles on pancreatic digestive enzymes in albino rats. *Food/Nahrung*, 44: 42-46
- Rahmatnejad E, Roshanfekr H, Ashayerizadeh O, Mamooee M and Ashayerizadeh A, 2009. Evaluation the effect of several non-antibiotic additives on growth performance of broiler chickens. *J. Anim. Vet. Adv.*, 8: 1670-1673
- Samarasinghe K, Wenk C, Silva KFST and Gunasekera JMDM, 2003. Turmeric (*Curcuma longa*) Root Powder and Mannan Oligosaccharides as Alternatives to Antibiotics in Broiler Chicken Diet. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 16, 1495-1500. <https://doi.org/10.5713/ajas.2003.1495>
- Sugiharto I, Widiastuti E, Prabowo NS, 2011. Effect of turmeric extract on blood parameters, feed efficiency and abdominal fat content in broilers. *J IndonesianTrop Anim Agric.* 36:21-26.
- Suriya R, Zulkifli I, Alimon A.R, 2012. The effect of dietary inclusion of herbs as growth promoter in broiler chickens. *J. Anim. Vet. Adv.* 11:346-350.
- Wang D, 2016. Effects of Dietary Supplementation with Turmeric rhizome Extract on Growth Performance, Carcass Characteristics, Antioxidant Capability, and Meat Quality of Wenchang Broiler Chickens. *Italian Journal Animal Science* 14, 344-349. <https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3870>
- Wuthi-udomler M W, Grisanapan O, Luanratana and Caichompoo W, 2000. South East Asian J. Trop. Med. Public Health) 2000; 31, Suppl., I: 178-82.
- Yarru LP, Settivari RS, Gowda NKS, Antoniou E, Ledoux DR and Rottinghaus GE, 2009. Effects of turmeric (*Curcuma longa*) on the expression of hepatic genes associated with biotransformation, antioxidant, and immune systems in broiler chicks fed aflatoxin. *Poult Sci.* 88:2620-2627.
- Zainali A, Riasi A, Kermanshahi H, Farhangfar H and Ziae H, 2009. Effect of sodium selenite and turmeric powder on growth performance, carcass quality and blood antioxidant metabolites of heat stressed broiler chickens. *J. Anim. Sci. Res.*, 19: 69-85.
- Zhongze, H, 2009. Effect of curcumin on fat deposition and its mechanism in different breeds chickens. Anhui Agricultural Science Bulletin, Vol. 15, pp: 107.