



Effet de L'incorporation de L'Acide Guanido Acétique (AGA) Comme Précurseur de la Créatinine sur L'ingestion et les Performances de Croissance de Poulets de Chair au Sénégal

Thierry Daniel Tamsir Nesseim, DVM, PhD, Maître de Conférences Titulaire

Département des Productions Animales, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der THIAM, Thiès, Sénégal

Cheikh Alioune Konate, DVM

Nouvelle Minoterie Africaine (NMA), Dakar, Sénégal

Mame Thierno Dieye

Département des Productions Animales, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der THIAM, Thiès, Sénégal

Mouhamadou Moustapha Sissokho, DVM, PhD

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Dakar, Sénégal

Papa Macoura Ndiaye

Département des Productions Animales, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der THIAM, Thiès, Sénégal

[Doi: 10.19044/esipreprint.9.2022.p917](https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p917)

Approved: 05 October 2022

Posted: 07 October 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND
4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Nesseim T.D.T., Konate C.A., Dieye M.T., Sissokhno M.M. & Ndiaye P.M. (2022). *Effet de L'incorporation de L'Acide Guanido Acétique (AGA) Comme Précurseur de la Créatinine sur L'ingestion et les Performances de Croissance de Poulets de Chair au Sénégal*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p917>

Résumé

Cette étude a été conduite pour déterminer l'ingestion et les performances de croissance de poulets de chair nourris avec un aliment commercial incorporant 600 g/tonne d'Acide Guanidino Acétique (AGA) sous forme de CreAMINO®. L'AGA est un précurseur de la créatine qui joue un

rôle important dans le métabolisme cellulaire des oiseaux. L'expérience de nutrition a duré 42 jours avec 400 poussins chair d'un jour, de souche Cobb 500, non sexés. Le dispositif expérimental utilisé est complètement aléatoire avec 2 traitements (Témoin et Expérimental) et 4 répétitions pour chaque traitement. Les données collectées ont été analysées selon une procédure ANOVA. Les résultats ont révélé que les animaux qui ont reçu le régime expérimental contenant de l'AGA ont obtenu, à la fin de l'expérience, un poids vif ($2191,6 \pm 137,9$ vs $2080,2 \pm 186,2$ g/sujet) ($P > 0,05$) et un gain pondéral moyen ($51,6$ vs $48,9$ g/sujet) ($P > 0,05$) numériquement un peu plus élevé que les animaux du groupe témoin. L'ingestion alimentaire et la consommation hydrique ont été, respectivement, de $95,2$ g/sujet/jour et $262,4$ ml/sujet/jour pour le groupe expérimental ainsi que $90,6$ g/sujet/jour et $249,0$ ml/sujet/jour pour le groupe témoin avec un indice de conversion alimentaire moyen similaire de $1,8$. Les animaux abattus à la fin de l'étude ont présenté un poids carcasse moyen de $1649,7 \pm 166,4$ g/sujet pour le groupe expérimental et $1566 \pm 106,4$ g/sujet pour le groupe témoin avec un rendement carcasse moyen similaire de $75,3\%$. De manière générale, l'analyse statistique des paramètres zootechniques cités n'a pas montré de différence significative entre les deux groupes.

Mots-clés : Acide Guanidino Acétique (AGA), poulets de chair, ingestion, performances de croissance

Effects of the Incorporation of Guanidine Acetic Acid (GAA) as a Creatinine Precursor on Feed Intake and Growth Performance of Broilers in Senegal

Thierry Daniel Tamsir Nesseim, DVM, PhD, Maître de Conférences Titulaire

Département des Productions Animales, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der THIAM, Thiès, Sénégal

Cheikh Alioune Konate, DVM

Nouvelle Minoterie Africaine (NMA), Dakar, Sénégal

Mame Thierno Dieye

Département des Productions Animales, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der THIAM, Thiès, Sénégal

Mouhamadou Moustapha Sissokho, DVM, PhD

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Dakar, Sénégal

Papa Macoura Ndiaye

Département des Productions Animales, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der THIAM, Thiès, Sénégal

Abstract

This study was conducted to determine intake and growth performance of broilers fed with commercial feed incorporating 600 g/ton of Guanidino Acetic Acid (GAA) in the form of CreAMINO®. GAA is a creatine precursor that plays an important role in the cellular metabolism of birds. The feeding experiment lasted 42 days with 400 one-day-old unsexed Cobb 500 chicks. The experimental design used was completely randomized with 2 treatments (Control and Experimental) and 4 replicates for each treatment. The data collected were analyzed using an ANOVA procedure. The results revealed that animals fed with experimental diet containing GAA had a live weight (2191.6 ± 137.9 vs. 2080.2 ± 186.2 g/subject) ($P > 0.05$) and average weight gain (51.6 vs. 48.9 g/subject) ($P > 0.05$) numerically slightly higher than animals in the control group at the end of the experiment. Feed intake and water consumption were, respectively, 95.2 g/subject/day and 262.4 ml/subject/day for the experimental group and 90.6 g/subject/day and 249.0 ml/subject/day for the control group with a similar mean feed conversion ratio of 1.8. Animals slaughtered at the end of the study had an average carcass weight of 1649.7 ± 166.4 g/subject for the experimental group and 1566 ± 106.4 g/subject for the control group with a similar average carcass yield of 75.3%. In general, the statistical analysis of the zootechnical parameters mentioned did not show any significant difference between two groups.

Keywords: Guanidino Acetic Acid (GAA), broilers, intake, growth performance

Introduction

Pour les pays en développement, la viande de volaille est celle qui subit une forte demande par ses qualités nutritionnelles mais aussi par son prix relativement accessible (Apata & Ojo, 2000). Elle constitue, au Sénégal, une source importante de protéines animales (MEPA, 2019) et l'aviculture représente un moyen d'accroissement rapide de la production de viande pour satisfaire les besoins des populations. L'effectif de la volaille industrielle a représenté 65,2% des effectifs, pour une part qui ne cesse d'augmenter au dépend de la volaille traditionnelle (Traoré, 2014). Cette dernière reste pourtant la plus répandue, étant pratiquée notamment par les femmes et les enfants des zones rurales (Aboe et al., 2006 ; Bebay, 2006). La productivité reste plus faible que celle des races exotiques de l'aviculture semi-industrielle et industrielle (Pousga, 2005). Pour ces dernières races, la vitesse de croissance des animaux est liée à la sélection génétique, la maîtrise de l'alimentation et les conditions sanitaires ; avec une meilleure rentabilité qui passe par la maîtrise de la courbe de croissance (Bigot et al., 2001). De ce point de vue, l'alimentation représente une contrainte majeure ; constituant le poste de dépense le plus important, elle est considérée comme le principal facteur qui freine le développement de l'aviculture (Drogoul, 2013). L'accroissement de la production avicole a entraîné, de fait, une augmentation des quantités de céréales produites pour l'alimentation aviaire (Dahouda et al., 2009) et l'utilisation de nouvelles ressources alimentaires pourrait constituer une solution pour atteindre les objectifs de production (Kenis et al., 2014). Les facteurs alimentaires ont des effets sur le métabolisme protéino-énergétique, classiquement divisés en effets à court terme et effets à long terme, spécifiques du régime alimentaire, faisant intervenir la composition et l'abondance des nutriments (Tesseraud, 2014). Ainsi, la croissance et le rendement musculaire accrus des poulets de chair pourraient être valorisés par une alimentation plus concentrée en énergie métabolisable et en acides aminés disponibles pour les synthèses protéiques (Sanchez et al., 2000). C'est le cas, notamment, de l'Arginine (Arg) qui est un acide aminé essentiel limitant dans les régimes alimentaires et nécessaire dans les fonctions d'entretien et de croissance, par la synthèse de créatinine ainsi que de protéines (Waguespack et al., 2009). Chez tous les vertébrés, l'une des principales utilisations de l'Arginine, qu'elle soit d'origine alimentaire ou endogène, est la production d'Acide Guanidino Acétique (AGA), qui est le précurseur de créatinine (Wu et Morris Jr., 1998). L'AGA est le seul précurseur immédiat de la créatinine dans le corps ; il est donc un composé naturel chez les vertébrés et notamment chez les volailles.

C'est un produit intermédiaire métabolique synthétisé principalement dans les reins pour être ensuite transporté vers le foie où la majeure partie est transformée en créatine. Bien que ces synthèses se produisent principalement dans les reins et le foie, toutes les cellules ainsi que les tissus musculaires (Wyss & Kaddurah-Daouk, 2000) où il a été estimé que 50% du besoin quotidien est synthétisé par l'organisme de l'animal adulte (Fryer & Rademacher, 2013). Ainsi, le besoin en créatinine dépend de l'âge ; et des quantités plus élevées sont nécessaires chez les animaux en croissance pour la croissance musculaire (Brosnan et al., 2009). Il s'agit également d'un carbinutriments qui n'est disponible pour les adultes que par les aliments d'origine animale, ou via des suppléments (Brosman & Brosman, 2016). L'utilisation de sous-produits animaux est interdite dans l'industrie avicole, qui manque par conséquent de créatine et ce nutriment semi-essentiel n'est présent que dans les matières premières d'origine animale (Ringel et al., 2008).

L'objectif de cette étude est donc de déterminer les effets de l'incorporation de l'Acide Guanidino Acétique (AGA) dans l'alimentation de poulets de chair sur leurs performances zootechniques.

Matériel et méthodes

Lieu de l'expérience

L'expérience s'est déroulée à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA – Université Iba Der THIAM) de Thiès (14°46'N et 16°57'W) au Sénégal en fin de saison sèche (avril-juin). Durant cette période, la température externe a varié entre 28,2 et 29,8°C.

Animaux et logement

Quatre cent (400) poussins d'un jour non sexés de souche Cobb 500 vaccinés conformément aux programmes prophylactiques en vigueur dans la zone sont utilisés. Ils étaient répartis aléatoirement dans huit (8) boxes bien ventilés séparés par une clôture de 0,75 m et faisant chacun 3 m² dans un seul compartiment durant les 14 premiers jours afin de bénéficier d'un radian de chauffage. Ils sont ensuite séparés dans deux (2) compartiments, chacun étant compartimenté en quatre (4) boxes de 4,5 m².

Du copeau de bois, en guise de litière, est utilisé à partir du 8^{ème} jour à raison de 2,5 kg/box. Cette quantité est portée à 5 kg/box au 14^{ème} jour puis changée en cas de nécessité, selon le niveau d'humidité du box.

En dehors de la période où les animaux ont bénéficié du radian de chauffage, le local est éclairé, notamment la nuit, à la lumière électrique (100 watts) ce qui leur a assuré luminosité et confort thermique. La température moyenne interne du local a varié entre 29,1 et 30°C tandis que l'humidité relative moyenne a varié entre 54,1 et 60,3%.

Régimes alimentaires et traitements

Deux rations alimentaires sont utilisées pour cet essai. La ration témoin (T) a consisté en un aliment commercial préparé à partir de graines de céréales, des produits et des sous-produits de graines de céréales, des produits et sous-produits de graines oléagineuses, de la farine de poisson, des minéraux, de la méthionine et de la lysine produit par une firme de la place. La ration expérimentale (E) a consisté en l'aliment commercial auquel ont été rajoutés 600 g/tonne d'aliment de CreAMINO® qui est préparation d'Acide Guanidino Acétique (AGA).

Pour les deux (02) rations, un aliment de type démarrage est utilisé durant les 14 premiers jours d'élevage ; du 15^{ème} au 28^{ème} jour, les sujets ont été nourris avec un aliment de type croissance puis un aliment de type finition les 14 derniers jours de l'essai. Durant toute la durée de l'essai, l'eau et l'aliment sont distribués à volonté (*ad libitum*) ; toutefois les quantités distribuées et restantes sont systématiquement mesurées.

Chaque traitement est répété 4 fois dans les boxes ; chaque box correspondant à une répétition. Le dispositif est un plan d'expérience complètement aléatoire avec 2 traitements et 4 répétitions. Les traitements sont répartis aléatoirement dans les deux compartiments du poulailler pour éviter l'effet bloc.

L'essai a été mené durant quarante deux (42) jours.

Collecte des données

Les données collectées ont concerné l'ingestion alimentaire, la consommation hydrique, le gain de poids, l'indice de consommation et le rendement de carcasse.

L'ingestion alimentaire a été calculée comme étant la différence entre la quantité d'aliment distribuée et la quantité restante après 24 heures. Il en a été déduit l'ingestion alimentaire quotidienne moyenne par animal correspondant aux périodes de démarrage, croissance et finition.

La consommation hydrique a été calculée comme étant la quantité d'eau distribuée et la quantité restante après 24 heures. Il en a été déduit la consommation hydrique quotidienne moyenne par animal correspondant aux différentes périodes.

Les animaux de chaque répétition ont été pesés au jour de leur réception (J₁). Ces pesées se sont poursuivies de façon hebdomadaire durant toute la période expérimentale.

Les gains quotidiens moyens de poids par animal correspondant aux périodes de démarrage, croissance et finition ont été obtenus. L'indice de consommation a ensuite été déterminé comme étant l'ingestion alimentaire par unité de gain de poids et par animal correspondant aux différentes périodes.

Après la prise du poids vif corporel au 42^{ème} jour, les animaux sélectionnés ont été abattus grâce à l'aide d'une pince à saigner. Les pattes sont sectionnées au niveau de l'articulation tibiotarse-métatarse et la tête séparée du cou à la jonction crâne-atlas ; les organes des cavités abdominales et thoraciques sont enlevés. Le rendement de carcasse est ainsi calculé comme étant le rapport entre le poids de carcasse et le poids vif à l'abattage par animal.

Analyses chimiques

Des échantillons des rations témoins et expérimentales sont analysés (AOAC, 1990). La Matière Sèche (MS) est déterminée par la méthode 934.01, celle de la Matière Organique (MO) par la méthode 942.05. La détermination des Cendres (Ce) s'est faite selon la méthode 942.05 ; celle de la Cellulose Brute (CB) selon la méthode 978.10 ; celle de la Matière Grasse (MG) selon la méthode 920.39 et celle des Protéines Brutes (PB) selon la méthode 954.0.

L'Energie Métabolique (EM) est calculé à partir de celles mesurées (Sibbald, 1976) :

$$EM \text{ (kcal/kg MS)} = 3951 + 54,4 \text{ MG} - 88,7 \text{ CB} - 40,8 \text{ Ce}$$

MG, CB et Ce sont exprimés en %MS.

Traitement des données

Toutes les données générées sont soumises à une analyse de variance selon un modèle complètement randomisé avec logiciel Statistic 8.1 les moyennes significatives sont séparées à l'aide du test de comparaison utilisant toutes les paires de Tukey HSD du même paquet.

Le modèle est :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}.$$

Où

Y_{ij} jème observation dans l'échantillon de la ième population.

μ moyenne globale.

μ_i moyenne dans la ième population (avec ($\mu_i = \mu + \alpha_i$)).

ε_{ij} erreur aléatoire.

Les moyennes significatives ont été séparées à l'aide du test de comparaison utilisant toutes les paires de Tukey HSD du même paquet.

Résultats

Composition nutritionnelle des aliments

Les résultats des analyses bromatologiques pour les différents aliments distribués sont consignés dans le **Tableau 1**. L'aliment témoin (T) présente un niveau en Protéines Brutes (PB) de 23,8%MS pour le type démarrage ; 21,2%MS pour le type croissance et 20,0%MS pour le type finition avec des teneurs en Energie Métabolisable (EM) respectives de 3398,1 kcal/kg MS ;

3367,7 kcal/kg MS et 3214,2 kcal/kg MS. Concernant l'aliment expérimental (E), les teneurs en PB sont de 20,5%MS pour le type démarrage ; 21,0%MS pour le type croissance et 20,9%MS pour le type finition avec des teneurs en EM respectives de 3304,4 kcal/kg MS ; 3411,7 kcal/kg MS et 3269,3 kcal/kg MS.

Tableau 1. Composition analytique des régimes utilisés pendant l'expérimentation

	MS (%)	Composition chimique (%MS)					EM (kcal/kg MS)
		MO	CB	Ce	PB	MG	
Aliment Témoin (T)							
Démarrage	90,9	91,6	4,7	8,4	23,8	3,8	3398,1
Croissance	91,8	90,3	4,2	9,7	21,2	3,4	3367,7
Finition	91,4	89,8	5,7	10,2	20,0	3,4	3943,6
Aliment Experimental (E)							
Démarrage	92,0	87,9	4,3	12,1	20,5	4,2	3304,4
Croissance	91,2	92,6	4,7	7,4	21,0	3,3	3411,7
Finition	91,1	91,2	5,6	8,8	20,9	3,2	3269,3

Performances zootechniques

La **Figure 1** montre l'ingestion alimentaire individuelle quotidienne au cours de la séquence expérimentale. Durant la phase de démarrage, elle est de $31,8 \pm 15,3$ g/sujet/jour pour les animaux du groupe témoin contre $35,4 \pm 16,7$ g/sujet/jour pour les animaux du groupe expérimental sans différence significative ($P > 0,05$). En phase de croissance, elle est de $82,5 \pm 15,8$ g/sujet/jour pour les animaux du groupe témoin contre $87,5 \pm 14,3$ g/sujet/jour pour les animaux du groupe expérimental sans différence significative ($P > 0,05$). Enfin, En phase de finition, elle est de $153,3 \pm 13,7$ g/sujet/jour pour les animaux du groupe témoin contre $158,5 \pm 9,8$ g/sujet/jour pour les animaux du groupe expérimental sans différence significative ($P > 0,05$).

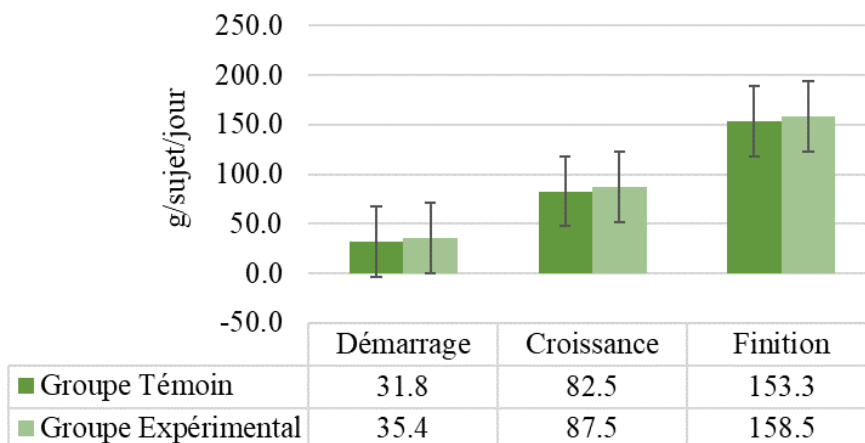


Figure 1. Ingestions alimentaires moyennes selon les groupes durant les différentes périodes

La **Figure 2** montre la consommation hydrique individuelle quotidienne au cours de la séquence expérimentale. Durant la phase de démarrage, elle est de $92,3 \pm 41,1$ ml/sujet/jour pour les animaux du groupe témoin contre $103,5 \pm 46,0$ ml/sujet/jour pour les animaux du groupe expérimental sans différence significative ($P > 0,05$). En phase de croissance, elle est de $236,5 \pm 48,5$ ml/sujet/jour pour les animaux du groupe témoin contre $240,0 \pm 59,6$ ml/sujet/jour pour les animaux du groupe expérimental sans différence significative ($P > 0,05$). Enfin, En phase de finition, elle est de $407,0 \pm 72,3$ ml/sujet/jour pour les animaux du groupe témoin contre $432,2 \pm 59,8$ ml/sujet/jour pour les animaux du groupe expérimental sans différence significative ($P > 0,05$).

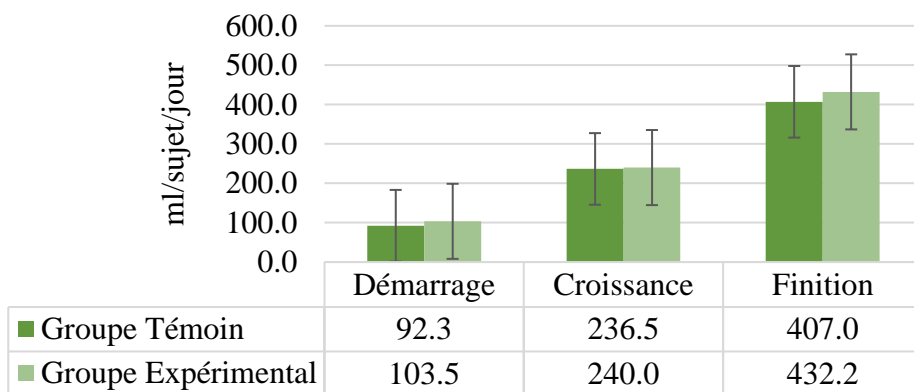


Figure 2. Consommations hydriques moyennes selon les groupes durant les différentes périodes

Les Poids Vifs (PV) enregistrées pour les animaux des deux (2) groupes ont subi une évolution quasi linéaire durant toute la période expérimentale (**Figure 3**). Ces poids, pour le groupe témoin (Lot T), sont passés de $39,2 \pm 2,1$ g/sujet au 1^{er} jour à $2080,2 \pm 215,0$ g/sujet au 42^{ème} jour. Pour le groupe expérimental (Lot E), ils sont passés de $40,0 \pm 2,0$ g/sujet au 1^{er} jour à $2191,6 \pm 137,9$ g/sujet au 42^{ème} jour. Toutefois, l'analyse statistique de l'évolution du poids vif des sujets n'a pas montré de différences significatives au seuil $P > 0,05$ pour toutes les semaines où les poids vifs ont été enregistrés.

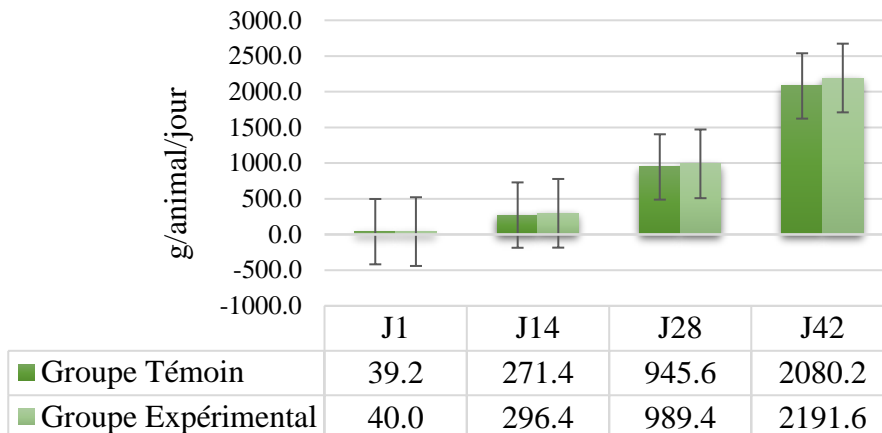


Figure 3. Evolution pondérale selon les groupes des animaux durant les différentes périodes selon le type de ration reçue

Les Gains Moyens Quotidiens (GMQ) et les Indices de Consommation (IC) en ont été ainsi déduits (**Tableau 2**). Le GMQ constitue un indicateur de la vitesse de croissance des animaux. Il passe de $17,9 \pm 2,2$ g/animal/jour en période de démarrage à $81,0 \pm 7,4$ g/animal/jour en période de finition pour les animaux du groupe témoin alors que pour les animaux du groupe expérimental, il passe de $19,7 \pm 1,7$ g/animal/jour en phase de démarrage à $85,9 \pm 6,4$ g/animal/jour en période de finition. L'analyse statistique n'a cependant pas montré de différences significatives au seuil $P > 0,05$ pour toutes les périodes où ces gains de poids ont été calculés.

L'IC constitue le ratio qui mesure la conversion de la quantité d'aliment consommé en poids vif corporel. Durant toutes les six (6) semaines de l'étude, il a pratiquement été le même pour les deux (2) groupes de volailles. Pour le groupe témoin il a varié de 1,8 en période de démarrage à 1,9 en période de finition avec une baisse à 1,7 en période de croissance tandis que pour le groupe expérimental, il est resté constant à 1,8 au long des différentes périodes. Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a cependant été observée lors de l'analyse statistique.

Tableau 2. Gains Moyens Quotidiens (GMQ) et Indices de Consommation (IC) selon les groupes des animaux durant les différentes périodes en fonction du type de ration reçue

	Démarrage (T)	Démarrage (E)	P>F	SEM
GMQ g/animal/j	17,9 ^a	19,7 ^a	0,2	0,9
IC	1,8 ^a	1,8 ^a	1,0	0,06
	Croissance (T)	Croissance (E)	P>F	SEM
GMQ g/animal/j	48,2 ^a	49,5 ^a	0,8	3,6
IC	1,7 ^a	1,8 ^a	0,6	0,09
	Finition (T)	Finition (E)	P>F	SEM
GMQ g/animal/j	81,0 ^a	85,9 ^a	0,3	3,5
IC	1,9 ^a	1,8 ^a	0,3	0,09

A la fin de l'étude, 50% des sujets, selon les différents lots, ont été abattus et leur carcasse pesée (**Tableau 3**). Le poids carcasse moyen obtenu est de $1566 \pm 167,9$ g/animal pour le groupe témoin et de $1649,7 \pm 110,6$ g/animal pour le groupe expérimental. C'est ainsi que les rendements de carcasse obtenus pour les deux (2) groupes de sujets ont été exactement les mêmes, soit 75,3%. Aucune différence significative n'a été notée avec l'analyse statistique ($P > 0,05$).

Tableau 3. Poids des carcasses obtenus à partir des poids vifs au 42^{ème} jour de l'expérimentation et rendements de carcasse selon les groupes animaux

	Groupe Témoin	Groupe Expérimental	P>F	SEM
Poids Vif à 42j (kg)	2080,2 ^a	2191,6 ^a	0,4	90,2
Poids Carcasse (kg)	1566,0 ^a	1649,7 ^a	0,4	71,1
Rendement Carcasse (%)	75,3 ^a	75,3 ^a	1,0	0,2

Discussion

Composition nutritionnelle des aliments

Les régimes alimentaires ont, du point de vue nutritionnel, présenté des caractéristiques similaires. Les valeurs moyennes en EM sont d'environ 3300 kcal/g MS pour les aliments de type démarrage aussi bien concernant la ration témoin qu'expérimentale et d'environ 3200 kcal/kg MS pour les aliments de type finition aussi bien concernant la ration témoin qu'expérimentale. Par contre, une légère différence est observée pour l'aliment de type croissance qui présente des valeurs un peu plus élevées avec la ration expérimentale (3411,7 vs. 3367,7 kcal/kg MS). Par ailleurs, les valeurs en PB sont d'environ de 21% MS pour les rations de type croissance concernant les deux rations et d'environ de 20% MS pour les rations de type finition concernant les deux rations. Une différence est, cependant notée, avec la ration de type croissance qui présente une valeur plus élevée avec la ration témoin (23,8 vs. 20,5% MS). Les caractéristiques nutritionnelles des différentes rations sont, pour ce qui concernent notamment l'EM, sensiblement plus élevée que les recommandations (INRA, 1989 ; IEMVT, 1991 ; Larbier & Leclercq, 1992). Les apports en PB sont, par contre, conformes aux recommandations sauf pour l'aliment de type démarrage de la ration expérimentale qui sont sensiblement plus faibles.

Performances zootechniques

Les traitements n'ont pas eu d'effets significatifs sur l'ingestion alimentaire ainsi que sur la consommation hydrique ($P > 0,05$). Au long de l'essai, chaque animal a consommé durant les phases de démarrage, croissance et finition respectivement 31,8 ; 82,5 et 153,3 g/jour pour les animaux du groupe témoin contre 35,4 ; 87,5 et 158,5 g/jour pour les animaux du groupe

expérimental. La consommation hydrique a été pour les différentes phases respectivement de 92,3 ; 236,5 et 407,0 ml/jour pour chaque animal du groupe témoin contre 103,5 ; 240,0 et 432,2 ml/jour pour chaque animal du groupe expérimental. Ces résultats se rapprochent de ceux de Hien et al. (2018) qui, avec la même souche de volaille, a obtenu des ingestions maximales de 31,2 ; 94,7 et 161 g/sujet/jour pour, respectivement, les périodes de démarrage, croissance et finition avec des rations à base de maïs qui ont néanmoins présenté des niveaux énergétiques plus faibles, variant de 3021,7 à 3196,1 kcal/kg MS pour les trois périodes. Ces résultats se sont révélés plus élevés que ceux obtenus par Tossou et al. (2014) aussi bien pour ce qui concerne les ingestions alimentaires que les consommations hydriques avec les mêmes souches de volailles. Les valeurs obtenues de l'ingestion alimentaire se sont avérées supérieures à celles d'Adzona et al. (2019) qui ont obtenu durant la phase finition une valeur de 145,03 g/sujet/jour avec des souches de volailles identiques nourries de manière fractionnée, séparée et séquentielle. Les valeurs obtenues pour la consommation hydrique sont en deçà de celles obtenues par Adzona et al. (2019) qui, en période de finition, sont arrivés à 516,4 ml/sujet/jour.

L'adjonction de 0,06% d'AGA a, de manière générale, influé sur l'ingestion alimentaire ainsi que sur la consommation hydrique des poulets de chair même si cette influence n'a pas été très significative par rapport au groupe témoin, confirmant les observations de Tossenberger et al. (2016) ; Tabatabaei et al. (2017) ainsi que celles de Ceylan et al. (2021). Par contre, Abudabos et al. (2014) ainsi que Ren et al. (2018) ont montré que cette adjonction n'a pas influé sur l'ingestion alimentaire chez les volailles.

Les poids vifs obtenus sont, en fin des différentes phases d'élevage, pour chaque animal, respectivement de 271,4 ; 945,6 et 2080,2 g pour le groupe témoin et de 296,4 ; 989,4 et 2191,6 g pour le groupe expérimental. Ces résultats confirment ceux de Lemme et al. (2007) qui ont obtenu des valeurs sensiblement plus élevées que le groupe témoin pour la même souche de volaille nourrie d'une ration enrichie avec 0,06% d'Acide Guanidino Acétique (AGA). Ils obtiennent néanmoins de meilleures valeurs avec une ration enrichie avec 0,04% d'AGA. L'addition dans la ration de 0,06% d'AGA a eu une influence positive sur la croissance pondérale des volailles de chair dans le groupe expérimental comparativement à celles du groupe témoin, même si cette influence n'a pas été très significative. Elle est, cependant conforme à l'évolution de l'ingestion alimentaire et celle hydrique. Abudabos et al. (2014) obtient des résultats similaires à notre étude malgré des niveaux d'ingestion alimentaire différents alors pour Dilger et al. (2013) à des niveaux de plus en plus élevés de GAA, aucune autre réponse en termes de gain de poids ou d'efficacité alimentaire n'a été observée.

Les gains moyens quotidiens obtenus sont pour chaque animal, en fin de chaque période respectivement de 17,5 ; 48,2 et 81,0 g pour le groupe témoin et de 19,4 ; 49,5 et 85,9 g pour le groupe expérimental. Ces résultats, qui confirment ceux obtenus par Lemme et al. (2007) ainsi que Ceylan et al. (2021) avec les mêmes niveaux d'incorporation d'AGA et sont meilleurs que ceux obtenus par Tossou et al. (2014) avec la même souche de volaille. Il est à noter une influence positive de l'addition de 0,06% d'AGA dans la ration sur le gain moyen quotidien des volailles de chair dans le groupe expérimental comparativement à celles du groupe témoin, même si cette influence n'a pas été significative.

Au cours des différentes phases d'élevage, l'indice de consommation des différents groupes n'a pas varié de manière significative. Les indices de consommations enregistrées sont en moyenne pour les différents groupes de 1,8. Ces valeurs sont sensiblement comparables à celles obtenues par Ceylan et al. (2021) qui ont enregistré des valeurs de 1,7 avec des niveaux d'incorporation en AGA de 0,06%. Cette valeur de 1,7 est obtenue Ringel et al. (2007) mais pour une niveau d'adjonction de 0,04% d'AGA. Tossenberger et al. (2016) notent qu'une supplémentation à 0,6 g d'AGA/kg d'aliment n'améliore pas l'indice de consommation des animaux qui a atteint des valeurs d'environ 1,5 tandis que Tabatabaei et al. (2017) ainsi que El-Faham et al. (2019) ont observé que l'indice de consommation a été amélioré par les additifs alimentaires (AGA).

Les poids moyens des carcasses sont, respectivement pour les groupes témoin et expérimental, de 1566 g et 1649,7 g sans différence significative ($P > 0,05$). L'adjonction d'AGA a permis d'obtenir des carcasses sensiblement plus lourdes. Par contre, le rendement obtenu pour les différentes carcasses a été exactement le même pour les deux groupes de volailles, 75,3%. Ce dernier est conforme à ceux de Tossou et al. (2014) et Mebanga et al. (2020) qui ont obtenu, respectivement 74,9% et 75,5% avec la même souche de volaille nourrie avec un aliment classique et un aliment dans lequel le maïs est partiellement substitué partiellement par des drêches artisanales. Par contre, ces résultats sont plus faibles que ceux obtenus par Tossou et al. (2014) et Hien et al. (2018) qui notent, respectivement, des rendements de 78,4% et 77,7 avec les mêmes souches de volaille. Abudabos et al. (2014) ; Arafat et al. (2017) ainsi que Ceylan et al. (2021) avec le même taux d'adjonction en AGA et faisant varier le niveau d'énergie métabolisable, améliorent le rendement carcasse en obtenant respectivement, avec d'autres souches de volaille, un rendement carcasse maximum de 71,5 ; 72 et 75%. Ainsi, de manière générale, l'incorporation de 0,06% d'AGA dans l'alimentation des poulets de chair n'a pas de répercussions marquantes sur le rendement des carcasses obtenues. Ainsi, le rendement de carcasse est lié à la qualité de l'aliment outre la souche de poulets de chair. La teneur en matières indigestibles pourrait faire baisser

ce rendement en augmentant le poids relatif des organes de la digestion (Kana et al., 2015).

Conclusion

L'additif CreAMINO® est une préparation chimique d'Acide Guanidino Acétique (AGA) qui est considéré comme le seul précurseur immédiat de la créatine dans le corps des animaux. La créatine est naturellement synthétisée dans le foie et les reins des oiseaux à partir de l'AGA. Des études précédentes ont montré des effets positifs et significatifs de l'incorporation de l'Acide Guanidino Acétique sur les performances de croissance des volailles (Esmaeili et al., 2017), notamment des poulets de chairs (El-Sanhouri et al., 2017). C'est dans ce sens que cette étude qui avait pour objectif principale de déterminer les effets de l'incorporation de l'Acide Guanidino Acétique dans l'alimentation des poulets de chairs a été menée. Globalement, il a été noté que durant l'expérience, l'Acide Guanidino Acétique (AGA) a eu un effet sur les performances zootechniques à savoir les ingestions alimentaire et hydrique, l'évolution pondérale, le gain moyen quotidien, l'indice de consommation ainsi que le rendement de carcasse après abattage. L'influence de l'AGA n'a, cependant, pas été significative par rapport au groupe témoin. Ces résultats sont soutenus par ceux rapportés par Lemme et al. (2007) et Córdova-Noboa et al. (2018). Le niveau d'énergie métabolisable pourrait être ajusté à la baisse de manière à réduire le coût d'alimentation sans perte de performances.

Remerciements

Les auteurs remercient la Nouvelle Minoterie Africaine (NMA) pour avoir mis les conditions matérielles de réalisation de ce travail.

Déclaration des droits des animaux

En l'absence d'une réglementation appropriée sur l'utilisation des animaux pour la recherche et le bien-être des animaux lors d'expériences au Sénégal, les protocoles ont cependant été menés selon les meilleures pratiques habituellement acceptées par L'Université Iba Der THIAM de Thiès lors de la conduite d'expériences similaires.

Conflits d'intérêts: Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

References:

1. Aboe, P. A. T., Boa-Amponsem, K., Okantah, S. A., Butler, E. A., Dorward, P. T., & Bryant, M. J. (2006). Free-range village chickens on the Accra Plains, Ghana: their husbandry and productivity. *Tropical Animal Health and Production*, 38, 235-248

2. Abudabos, A. M., Saleh, F., Lemme, A., & Zakaria, H. A. (2014). The relationship between guanidino acetic acid and metabolisable energy level of diets on performance of broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 13(3), 3269.
3. Adzona P. P., Bonou G. A., Bati J. B., Ndinga F. A., Onzomoko L. D., Itoua P. L., Kiki P. S., Dotchet I. O., Banga-Mboko H., & Youssao A. K. (2019). Influence du tourteau de sésame en alimentation fractionnée séparée et séquentielle sur les performances zootechniques et économiques du poulet de chair standard de la souche Cobb 500. *Revue Internationale des Sciences Appliquées*, 2(1), 1-11.
4. AOAC (1990). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 15th edn*, Arlington, Virginia, 69p.
5. Apata D. F., & Ojo Y. (2000). Efficacy of the *Trichoderma viride* enzyme complex in broiler starter fed cowpea Testa Based Diets. *Proceedings of 25th Annual Conference of Nigerian Society for Animal Production*. March 19-23, 2000, 132-134.
6. Arafa, A. S. M., El-Faham, A. I., Abdallah, A. G., & El-Sanhoury, M. H. S. (2017). Effect of guanido acetic acid with or without amino acids and feed enzyme on performance, carcass characteristics and economic efficiency in broilers efd a corn/soy-based diets. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 20(2 Special), 93-102.
7. Bebay, C. E. (2006). Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest : synthèse des rapports nationaux (Bénin, Cameroun, Mali, Niger, Sénégal, Togo), Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture : Rome, 47p.
8. Bigot, K., Tesseraud, S., Taouis, M., & Picard, M. (2001). Alimentation néonatale et développement précoce du poulet de chair. *INRA Productions animales*, 14(4), 219-230.
9. Brosnan, M. E., & Brosnan, J. T. (2016). The role of dietary creatine. *Amino Acids*, 48(8), 1785-1791.
10. Brosnan, J. T., Wijekoon, E. P., Warford-Woolgar, L., Trottier, N. L., Brosnan, M. E., Brunton, J. A., & Bertolo, R. F. (2009). Creatine synthesis is a major metabolic process in neonatal piglets and has important implications for amino acid metabolism and methyl balance. *The Journal of Nutrition*, 139(7), 1292-1297.
11. Ceylan, N., Koca, S., Adabi, S. G., Adabi, S. G., Kahraman, N., Bhaya, M. N., & Bozkurt, M. F. (2021). Effects of dietary energy level and guanidino acetic acid supplementation on growth performance, carcass quality and intestinal architecture of broilers. *Czech Journal of Animal Science*, 66(7), 281-291.

12. Córdova-Noboa, H. A., Oviedo-Rondón, E. O., Sarsour, A. H., Barnes, J., Sapkota, D., López, D., Gross, L., Rademacher-Heilshorn, M., & Braun, U. (2018). Effect of guanidinoacetic acid supplementation on live performance, meat quality, pectoral myopathies and blood parameters of male broilers fed corn-based diets with or without poultry by-products. *Poultry Science*, 97(7), 2494–2505.
13. Dahouda, M., Toleba, S. S., Senou, M., Youssao, A. K. I., Hambuckers, A., & Hornick, J.-L. (2009). Les ressources alimentaires non-conventionnelles utilisables pour la production aviaire en Afrique : valeurs nutritionnelles et contraintes. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 153, 5-21.
14. Dilger, R. N., Bryant-Angeloni, K., Payne, R. L., Lemme, A., & Parsons, C. M. (2013). Dietary guanidino acetic acid is an efficacious replacement for arginine for young chicks. *Poultry science*, 92(1), 171-177.
15. Drogoul, C., Raymond, G., Marie-Madeleine, J., Roland, J., Lisberney, M. J., Mangeol, B., Montaméas, L., Tarrit, A. Danvy, J.-L., & Soyer, B. (2013). Nutrition et alimentation des animaux d'élevage-tome 2 : L'alimentation des monogastriques et des polygastriques, 2, Educagri Editions, 312p.
16. El-Faham, A. I., Abdallah, A. G., El-Sanhoury, M. H. S., Ali, N. G., Abdelaziz, M. A. M., Abdelhady, A. Y. M., & Arafa, A. S. M. (2019). Effect of graded levels of guanidine acetic acid in low protein broiler diets on performance and carcass parameters. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 22(2 Special), 223-233.
17. El-Sanhoury, M. H. S., Abdallah, A. G., El-Faham, A. I., & Arafa, A. S. M. (2017). Effect of Guanidino Acetic Acid with or without amino acids and feed enzyme on performance, carcass characteristics and economic efficiency in broilers fed a corn/soy-based diets. *Egyptian Journal Nutrition and Feeds*, 20(2 Special), 93-102.
18. Esmaeili, H., Mosavi, S. N., Eila, N., & Mohammadi, H. (2017). Effects of ideal ratios of digestible Arg: Lys with or without guanidino acetic acid on growth performance and carcass traits of turkey poults. *Animal Sciences Journal*, 30(116), 205-218.
19. Fryer, C., & Rademacher, M. (2013). Using a creatine source to improve broiler performance. *AFMA Matrix*, 22(3), 29-31.
20. Hien, O. C., Salissou, I., Ouedraogo, A., Ouattara, L., Diarra, B., & Hancock, J. D. (2018). Effets comparés de rations à base des variétés de maïs « ESPOIR » et de maïs « SR21 » sur la productivité du poulet de chair de souche cobb-500. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(4), 1557-1570.

21. IEMVT (1991). *Aviculture en zone tropicale*. Ministère des relations extérieures, République française, 2^{ème} Ed., 186 p.
22. INRA (1989). *L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles*. 2^{ème} Ed. Paris, 282p.
23. Kana, J. R., Doue, M., Kreman, K., Diarra, M., Mube, K. H., Nguouana, T. R., & Tegua, A. (2015). Effet du taux d'incorporation de la farine de patate douce crue dans l'aliment sur les performances de croissance du poulet de chair. *Journal of Applied Biosciences*, 91, 8539–8546.
24. Kenis, M., Kone, N., Chrysostome, C. A. A. M., Devis, E., Koko, G. K. D., Clottey, V. A., Nacambo, S., & Mensah, G. A. (2014). Insects used for animal feed in West Africa. *Entomologia*, 2(218), 107-114.
25. Larbier, M., & Leclercq, M. (1992). *Nutrition et alimentation des volailles*. INRA éditions, 358p.
26. Lemme, A., Ringel, J., Rostagno, H. S., & Redshaw, M. S. (2007). Supplemental guanidino acetic acid improved feed conversion, weight gain, and breast meat yield in male and female broilers. In *Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition*, 335-338.
27. MEPA (2019). *Actualisation des paramètres techniques de la filière avicole au Sénégal. Rapport paramètre technique-Aviculture-Final*, Dakar, 10-13.
28. Mebanga, S. A., Fooba, K. P., & Mamoudou, A. (2020). Essais de la substitution partielle du maïs dans l'alimentation par la drêche artisanale séchée sur les performances zootechniques des poulets de chair. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2020, 14(3), 859–868.
29. Pousga, S., Boly, H., Linderberg, J. E., & Ogle, B. (2005). Scavenging pullets in Burkina Faso: Effect of season, location and breed on feed and nutrient intake. *Tropical Animal Health and Production*, 37, 623-634
30. Ringel, J., Lemme, A., Knox, A., McNab, J., & Redshaw, M. S. (2007). Effects of graded levels of creatine and guanidino acetic acid in vegetable-based diets on performance and biochemical parameters in muscle tissue. In *Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition*, 387-390.
31. Ringel, J., Lemme, A., & Araujo, L. F. (2008). The effect of supplemental guanidino acetic acid in Brazilian type broiler diets at summer conditions. *Poultry Science*, 87, 154-154.
32. Ren, Q. C., Xuan, J. J., Yan, X. C., Hu, Z. Z., & Wang, F. (2018). Effects of dietary supplementation of guanidino acetic acid on growth performance, thigh meat quality and development of small intestine in Partridge-Shank broilers. *The Journal of Agricultural Science*, 156(9), 1130-1137.

33. Sanchez, A., Plouzeau, M., Rault, P., & Picard, M. (2000). Croissance musculaire et fonction cardio-respiratoire chez le poulet de chair. *INRA Productions Animales*, 13(1), 37-45.
34. Sibbald, I. R., (1976). The true metabolizable energy values of several feeding stuffs measured with roosters, laying hens, turkeys and broiler hens. *Poultry Science*, 55(4), 1459-1463.
35. Tabatabaei Yazdi, F., Golian, A., Zarghi, H., & Varidi, M. (2017). Effect of wheat-soy diet nutrient density and guanidine acetic acid supplementation on performance and energy metabolism in broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 16(4), 593-600.
36. Tesseraud, S., Bouvarel, I., Fraysse, P., Métayer-Coustard, S., Collin, A., Lessire, M., & Berri, C. (2014). Optimiser la composition corporelle et la qualité des viandes de volailles en modulant le métabolisme par les acides aminés alimentaires. *INRA Productions Animales*, 27(5), 337-346.
37. Tossenberger, J., Rademacher, M., Németh, K., Halas, V., & Lemme, A. J. P. S. (2016). Digestibility and metabolism of dietary guanidino acetic acid fed to broilers. *Poultry Science*, 95(9), 2058-2067.
38. Tossou, L. M., Houndonougbo, M., Abiola, F., & Chrysostome, C. (2014). Etude comparée des performances de production et de la qualité organoleptique de la viande de trois souches de poulets chair (Hubbard, Cobb et Ross) élevés au Bénin. *Sciences de la vie, de la terre et agronomie*, 2(1), 30-35.
39. Traore, E. H. (2014). Secteur avicole Sénégal. *Revue nationale de l'élevage de la division de la production et de la santé animales de la FAO*, 7, Rome, 70p.
40. Waguespack, A. M., Powell, S., Bidner, T. D., Payne, R. L., & Southern, L. L. (2009). Effect of incremental levels of L-lysine and determination of the limiting amino acids in low crude protein corn-soybean meal diets for broilers. *Poultry Science*, 88(6), 1216-1226.
41. Wu, G., & Morris Jr, S. M. (1998). Arginine metabolism: nitric oxide and beyond. *Biochemical Journal*, 336(1), 1-17.
42. Wyss, M., & Kaddurah-Daouk, R. (2000). Creatine and creatinine metabolism. *Physiological reviews*, 80(3), 1107-1213.