

EFFET DU NIVEAU PROTEIQUE ET DE L'EQUILIBRE EN ACIDES AMINES SUR LE PICAGE DU CANARD DE BARBARIE

Bignon Laure¹, Chossat Ludovic¹, Margetyal Carole², Launay Claire², Quentin Maxime¹

¹INZO, 1 Rue de la Marébaudière, BP96669 Montgermont, 35766 SAINT-GREGOIRE,

²NEOVIA, Site de Chierry, Rue de l'Eglise, CS90019, 02402 CHATEAU-THIERRY

lchossat@inzo-net.com

RÉSUMÉ

L'objectif de cet essai était de mesurer l'impact des niveaux protéiques et/ou en acides aminés essentiels sur le comportement de picage des canards de Barbarie. Pour cela, 1440 animaux mâles de souche R 71 M ont été répartis selon quatre traitements (8 répétitions) : « Témoin », « Protéines + » enrichi en protéines par une augmentation du niveau de protéines en laissant suivre les niveaux d'acides aminés, « Méthionine + » enrichi en méthionine uniquement et un régime « AAE + » basé sur les niveaux nutritionnels du régime témoin mais en imposant les niveaux de lysine, méthionine, arginine, thréonine, tryptophane, valine et isoleucine du régime « Protéines + ». Le poids des animaux et la consommation d'aliment ont été mesurés à J0, J25, J49 et J68. Le nombre d'animaux piqués a été relevé quotidiennement. En croissance, le GMQ des animaux « AAE + » a été significativement supérieur à celui des animaux « Témoin » ou « Méthionine + » (98,7g/j vs. 91,8 et 92,8g/j ; $p < 0,01$). Le GMQ des « Protéines + », bien qu'élevé, n'était pas significativement différent de celui des « Méthionine + » (98,4g/j vs. 92,8g/j ; $p > 0,05$). Sur cette période, les indices de consommation des régimes « AAE+ » et « Protéines + » ont été significativement inférieurs à ceux des deux autres régimes (2,30 vs. 2,42 ; $p < 0,001$). En finition, le traitement « Témoin » a présenté le GMQ le plus élevé. Sur les performances globales, aucune différence significative n'a été mise en évidence. Sur le plan comportemental, le traitement « Témoin » présente significativement plus de picage que le traitement « AAE + » lui-même significativement supérieur au traitement « Protéines + » (respectivement : 32,5%, 26,1% et 7,2% ; $p < 0,001$). Le traitement « Méthionine + » (29,2% de picage) est intermédiaire entre le « Témoin » et « AAE+ ». Les mesures comportementales suggèrent que le comportement de picage n'est pas lié à une simple subcarence en méthionine ou en quelques acides aminés essentiels, d'autres acides aminés pourraient aider à contrôler le picage.

ABSTRACT

Effect of protein level and amino acid balance on feather pecking of Muscovy duck

The objective of this trial was to measure the impact of protein and/or essential amino acid levels on the feather pecking behaviour of Muscovy ducks. 1440 males of the strain R 71 M were divided into four treatments (8 replicates): "Control", "Protein +" enriched in protein by increasing the protein content while leaving amino acid levels, "Methionine +" enriched in methionine only and an "AAE +" diet based on nutritional levels of control diet but keeping the "Protein +" diet levels of lysine, methionine, arginine, threonine, tryptophan, valine and isoleucine. Animal weight and feed consumption were measured at D0, D25, D49 and D68. The number of animals pecked was recorded daily. During the grower phase, the ADG of "AAE +" animals was significantly higher than that of "Control" or "Methionine +" animals (98.7g/d vs 91.8 and 92.8g/d; $p < 0.01$). The ADG of "Protein +", although high, was not significantly different from that of "Methionine +" (98.4g/d vs 92.8g/d; $p > 0.05$). Over this period, the feed conversion ratio of the "AAE+" and "Protein +" diets were significantly lower than those of the other two diets (2.30 vs 2.42; $p < 0.001$). During the finisher phase, the "Control" treatment had the highest ADG. On the overall performance, no significant differences were found. Significantly more feather pecking was observed in the "Control" group compared to the "AAE +" group, and in "AAE +" group compared to the "Protein +" group (respectively: 32.5%, 26.1% and 7.2%; $p < 0.001$). The "Methionine +" treatment (29.2% of pecking) is intermediate between the "Control" and "AAE+". Behavioural measures suggest that feather pecking behaviour is not related to a simple sub-deficiency in methionine or some essential amino acids, others amino acids could help to control feather pecking.

INTRODUCTION

Le picage et le cannibalisme sont un problème majeur en élevage de volailles. En canard de Barbarie, les premiers signes de cannibalisme peuvent être observés dès 13 jours d'âge et semblent en lien avec l'apparition des premières plumes (Riber et Mench, 2008). Par ailleurs, de nombreux travaux se sont intéressés à l'étiologie du picage, essentiellement en poules pondeuses. L'hypothèse principale implique, dans les élevages modernes, un manque de possibilité satisfaisante de piquer le sol que ce soit dans un objectif d'exploration en lien avec le comportement alimentaire ou dans un objectif de réaliser des bains de poussière (Savory, 1995). En canards de Barbarie, peu de publications sont disponibles. Bien que certaines confortent ces hypothèses (Rodenburg et al., 2005), cela ne semble pas suffisant pour expliquer l'ampleur du problème. En effet, contrairement aux observations effectuées en poules pondeuses (Lambton et al., 2013), il a été démontré que fournir à des canards de Barbarie des éléments d'enrichissement du milieu leur permettant d'explorer davantage et de réaliser des toilettes plus satisfaisantes ne permet pas systématiquement de réduire les problèmes de picage (Riber et Mench, 2008). Le nombre de canards présents par mètre carré est un facteur de risques démontré, avec une densité optimale établie à 9 canards / m² (Baéza et al., 2003). D'autres articles explorent des pistes alimentaires pour réduire les problèmes de picage et de cannibalisme (Van Krimpen et al., 2005; Baéza et al., 2017). Les niveaux en protéines et en acides aminés essentiels, notamment les acides aminés soufrés méthionine et cystéine, sont un des leviers alimentaires mis en avant pour prévenir une mauvaise qualité d'emplumement qui semble être un facteur de risque pour le picage (Van Krimpen et al., 2005). Le levier du niveau protéique est d'ailleurs utilisé sur le terrain pour prévenir ou arrêter le picage. La lysine, l'arginine et d'autres acides aminés, comme le tryptophane, semblent également impliqués dans le contrôle du picage. L'objectif de cet essai était de mesurer l'impact de plusieurs approches nutritionnelles autour des niveaux protéiques et/ou en certains acides aminés essentiels sur le comportement de picage des canards de Barbarie.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

1440 animaux mâles époinés au couvoir, de souche R 71 M, ont été réceptionnés au CRZA (Centre de Recherche en Zootechnie Appliquée, NEOVIA, France) et répartis selon quatre traitements en croissance et finition (8 répétitions) : « Témoin », « Protéines + » contenant 3 points de protéines supplémentaires, « Méthionine + » enrichi en

méthionine uniquement et un régime « AAE + » basé sur les niveaux de lysine, méthionine, arginine, thréonine, tryptophane, valine et isoleucine du régime « Protéines + » (Tableau 1). Le régime témoin présentait un niveau protéique plus bas que les régimes commerciaux pour permettre l'expression des problèmes de picage, observés sur le terrain, dans les conditions de la station expérimentale habituellement peu représentatives de ce type de problématique. Le démarrage était commun pour les traitements « Témoin », « Protéines + » et « AAE + ». Le traitement « Méthionine + » présentait un niveau plus élevé en méthionine dès le démarrage pour accompagner la mise en place des premières plumes. Les animaux ont été nourris *ad libitum* durant tout l'essai selon un programme alimentaire comportant trois phases : démarrage (0-25 jours ; miettes), croissance (25-49 jours ; granulés, 2,5 mm) et finition (49-68 jours ; granulés, 3,5 mm). L'aliment était distribué dans chaque parquet dans une mangeoire circulaire de 44 cm de diamètre, ce qui représentait 3 cm de mangeoire disponible par animal. Les animaux ont été soumis à 24 heures de lumière et un niveau d'éclairement de 60-80 lux pendant les 7 premiers jours puis une période d'obscurité a été mise en place d'une durée croissante du 8^e (1h) au 20^e jour (5h). La durée d'obscurité n'a volontairement pas excédé 5 heures et l'intensité de l'éclairement était élevée (20 lux à partir de 8 jours) afin de se mettre dans les conditions dans lesquelles le picage est le plus souvent observé sur le terrain (bâtiment clair en jours longs).

1.2. Contrôles et mesures

Les teneurs en humidité, protéines brutes, lysine totale et méthionine totale des aliments ont été analysées au laboratoire pour valider la conformité avec les valeurs attendues (Laboratoire Upscience, France). Le poids des animaux et les consommations d'aliment ont été mesurés pour chaque traitement à J0, J25, J49 et J68. Les occurrences de picage, le nombre d'animaux piqués quel que soit le nombre de fois où ils ont été piqués, présentant des zones déplumées et/ou du sang, ainsi que les morts ont été relevés quotidiennement.

1.3. Analyses statistiques

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel R (v3.1.2). Les données zootechniques (poids, croissance, consommation, indice de consommation) ont été soumises à une analyse de variance à un facteur selon un modèle linéaire. Le facteur fixe du modèle était le traitement. En cas de différence significative, les traitements ont été comparés deux à deux par un test de comparaison des moyennes de Tukey au seuil de 5%. Le pourcentage d'animaux piqués sur l'ensemble de l'essai (un animal piqué une fois ou plus comptait pour une occurrence) et la mortalité ont été traitées avec un test du chi-2.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les teneurs des aliments en protéines, lysine et méthionine étaient conformes à l'attendu dans les différents régimes.

Globalement, les poids vifs (PV) et les gains moyens quotidiens (GMQ) sont supérieurs aux données de référence 2015 du sélectionneur quels que soient l'âge et le traitement considérés (données de référence PV J28 : 920 g, J49 : 2760 g et J68 : 4140 g ; GMQ 0-25 : 31,1 g/j, 25-49 : 87,6 g/j et 29-68 : 65,7 g/j).

Sur la période de démarrage (0-25 jours), les performances zootechniques étaient identiques. L'apport supplémentaire de méthionine n'a pas amélioré significativement le poids vif des animaux à 25 jours (Tableau 2).

En croissance (25-49 jours), le GMQ des animaux « AAE + » a été significativement supérieur à celui des animaux « Témoin » ou « Méthionine + ». Le GMQ des « Protéines + », bien que proche de celui des « AAE + », n'était pas significativement différent de celui des « Méthionine + ». Les indices de consommation des régimes « AAE + » et « Protéines + » ont été significativement inférieurs à ceux des deux autres régimes. Il semble que, sur cette période, le régime témoin soit limitant en protéines. Toutefois, pendant la phase de finition, le GMQ le plus élevé a été mesuré pour le traitement « Témoin » signe d'une compensation de croissance. Il est vrai que les recommandations en protéines brutes pour la croissance optimale du canard de barbarie sont de 16% selon Baéza et al., 2016. Dans nos conditions expérimentales, les performances des canards sont néanmoins très bonnes au niveau choisi pour le témoin. A 68 jours d'âge et sur l'ensemble de la période d'élevage, aucune différence significative n'a été mise en évidence sur les performances zootechniques des 4 régimes.

Sur le plan comportemental, le traitement « Témoin » présente significativement plus d'animaux piqués à la fin de l'essai que les traitements « Protéines + » ou « AAE + » (Tableau 3). Le pourcentage d'animaux piqués a été significativement plus faible pour « Protéines + » que pour les autres traitements et la distinction se fait une semaine après la distribution de l'aliment (Figure 1). « Méthionine + » n'est pas significativement différent du « Témoin ». Sur l'ensemble de l'essai, la mortalité des animaux nourris avec le régime « Protéines + » a été plus faible que celle des animaux « Témoin » et « Méthionine + » (1,1% vs. 5% et 6,7% ; Khi2 n=8, p < 0,05). Dans ces 2 derniers régimes près de la moitié de la mortalité était liée au picage, soit 3% de mortalité dans chacun des régimes. Le régime « AAE+ » était intermédiaire (2,5%). Aucune mortalité par picage n'a été observée dans les régimes « Protéines + » et « AAE + » (Figure 2).

En poules pondeuses, l'effet de la protéine brute est essentiellement sensible quand on compare un régime très appauvri en protéines (<12% de protéines brutes) par rapport à un autre régime plus riche (Van Krimpen et al., 2005). Dans notre essai, le régime « Protéines + » a permis d'obtenir le plus faible niveau de picage. Le régime « AAE + », bien que limitant le picage par rapport aux régimes « Témoin » et « Méthionine + » n'a pas permis d'atteindre les mêmes résultats. La question est donc de savoir si le niveau plus important d'apport en protéines ou en un ou plusieurs acides aminés essentiels peut expliquer les effets favorables observés sur le picage.

L'apport de méthionine n'a pas été augmenté dans le régime « Protéines + ». L'apport de ce seul acide aminé en complément du régime témoin n'a pas permis d'abaisser le niveau de picage sous le niveau du témoin. Cela peut être lié au fait que notre régime témoin apportait déjà suffisamment de méthionine pour permettre la mise en place d'un emplumement optimal et que celui-ci n'est pas la cause unique de la déviance comportementale (Recommandation en méthionine totale à 0,36%, 0,33% et 0,30%, respectivement en démarrage, croissance et finition pour les mâles ; Baéza, 2016). En ce qui concerne, la valine et l'isoleucine les niveaux des régimes de base sont légèrement inférieurs aux recommandations (respectivement 0,64% et 0,53% vs. 0,70% et 0,56% ; Baéza, 2016). Ces acides aminés pourraient avoir un impact sur la qualité de l'emplumement et donc sur le comportement de picage (Leeson et Walsh, 2004).

Le niveau en arginine de notre régime témoin de 0,79% en croissance, est inférieur à la recommandation de 0,86% (Baéza, 2016), en lien direct avec la baisse de la teneur en protéines. Un apport supplémentaire en cet acide aminé, impliqué dans le phénomène de picage dans plusieurs espèces de volaille (Van Krimpen et al., 2005), pourrait expliquer un effet apaisant sur les animaux. En effet, une étude sur les mouettes montre que l'arginine-vasotocine influence le rythme cardiaque et a un pouvoir calmant des animaux (Nephew et al., 2005) qui pourrait potentiellement entraîner une baisse de picage. Concernant le tryptophane, une étude a montré, en comparant des white leghorn nourries de 34 jours à 50 jours avec un aliment contenant soit 0,14% de tryptophane, soit 2% de tryptophane, que le régime haut en tryptophane abaissait significativement le niveau de picage doux. En revanche, l'effet n'était pas significatif sur le picage sévère (van Hierden et al., 2004). Ici, la concentration en tryptophane passe de 0,16% à 0,20%, ce qui représente un écart beaucoup plus faible que ce que les auteurs ont testé. Il est donc peu vraisemblable de voir un effet massif, dans notre essai, de l'augmentation du tryptophane sur la diminution du picage.

Enfin, le niveau en thréonine de nos régimes (0,5%) est cohérent avec les besoins établis dans la littérature (0,55% en croissance et 0,52% en finition ; Baéza,

2016) et aucune source ne semble mentionner un impact direct de cet acide aminé sur le comportement de picage. D'autres acides aminés, non contrôlés ici, pourraient également avoir un rôle dans le développement du picage. D'autres études seraient nécessaires pour identifier si l'effet bénéfique de notre régime « Protéines + » est lié à l'apport complémentaire de protéines ou si un ou des acides aminés non essentiels pourraient permettre de limiter le phénomène du picage en élevage de canards de Barbarie.

CONCLUSION

Dans nos conditions expérimentales, à performances de croissance identiques entre nos quatre modalités, cette étude a montré qu'un régime se contentant d'augmenter les seuls acides aminés essentiels aux mêmes niveaux que ceux qu'ils atteignent dans un

régime riche en protéines ne suffit pas à atteindre les mêmes résultats sur la diminution du picage. Seule la mortalité a pu être réduite. De même, une augmentation de l'apport en méthionine seule ne permet pas de se différencier du témoin en termes de picage. Cette étude a par ailleurs confirmé l'intérêt d'utiliser un niveau protéique plus important dans les rations des canards de Barbarie en croissance et en finition en vue de limiter le picage. Des travaux sont donc nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la protéine ou des différents acides aminés, notamment dits non essentiels, dans le développement du picage en canard de Barbarie.

REMERCIEMENTS

Merci à Cléo Omphalius et Arnaud Cousin ainsi qu'à toute l'équipe du CRZA pour la réalisation de cet essai.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baéza E., 2016. *Worlds. Poult. Sci. J.*, (72), 5□19.
 Baéza E., Chartrin P., Arnould C., 2003. *Sci. Tech. Avic.*, 4□8.
 Baéza E., Chartrin P., Bordeau T., Lessire M., Thoby J.-M., Gigaud V., Blanchet M., Alinier A., Leterrier C., 2017. *Poult. Sci.*, (96), 3176□3187.
 van Hierden Y.M., Koolhaas J.M., Mechiël Korte S., 2004. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, (89), 71□84.
 Van Krimpen M.M., Kwakkel R.P., Reuvekamp B.F.J., Van Der Peet-Schwering C.M.C., Den Hartog L.A., Verstegen M.W.A., 2005. *Worlds. Poult. Sci. J.*, (61), 663□685.
 Lambton S.L., Nicol C.J., Friel M., Main D.C.J., McKinstry J.L., Sherwin C.M., Walton J., Weeks C.A., 2013. *Vet. Rec.*, (172), 423.
 Leeson S., Walsh T., 2004. *Worlds. Poult. Sci. J.*, (60), 52□63.
 Nephew B.C., Aaron R.S., Romero L.M., 2005. *Horm. Behav.*, (47), 280□289.
 Riber A.B., Mench J.A., 2008. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, (114), 429□440.
 Rodenburg T.B., Bracke M., Berk J., Cooper J., Faure J.-M., Guémené D., Guy G., Harlander A., Jones T., Knierim U., Kuhnt K., Pingel H., Reiter K., Servière J., Ruis M.A.W., 2005. *Worlds. Poult. Sci. J.*, (61), 633□646.
 Savory C.J., 1995. *Worlds. Poult. Sci. J.*, (51), 215□219.

Tableau 1. Teneurs en énergie, protéines et acides aminés essentiels total (AAE tot) des aliments expérimentaux (T : Témoin, Met + : Méthionine + ; Prot + : Protéines +)

	Démarrage 0-25j		Croissance 25-49j				Finition 49-68j			
	T/Prot+ /AAE+	Met+	T	Prot +	Met +	AAE +	T	Prot +	Met +	AAE +
Energie* (kcal/ kg)	2800	2800	2875	2875	2875	2875	2950	2950	2950	2950
Protéine Brute (%)	18	18	14	17	14	14	14	17	14	14
Lysine tot (%)	0,91	0,91	0,74	0,75	0,74	0,73	0,74	0,73	0,74	0,73
Méthionine + Cystine tot (%)	0,79	0,92	0,68	0,74	0,75	0,67	0,62	0,65	0,75	0,61
Méthionine tot (%)	0,47	0,59	0,40	0,41	0,47	0,41	0,34	0,35	0,47	0,35
Arginine tot (%)	1,10	1,09	0,79	0,98	0,79	0,96	0,79	1,00	0,78	0,98
Thréonine tot (%)	0,68	0,67	0,50	0,64	0,50	0,62	0,51	0,62	0,50	0,60
Tryptophane tot (%)	0,23	0,22	0,16	0,20	0,16	0,19	0,16	0,20	0,16	0,19
Valine tot (%)	0,84	0,84	0,64	0,81	0,64	0,79	0,64	0,79	0,64	0,78
Isoleucine tot (%)	0,73	0,72	0,53	0,69	0,53	0,68	0,53	0,69	0,53	0,67

*L'énergie est donnée en système énergétique INZO.

Tableau 2. Effet de la teneur en protéines, AAE ou méthionine des régimes sur les performances zootechniques des canards de Barbarie (n = 8)

	PV25j g	PV49j g	PV68j g	GMQ 25-49 g/j	GMQ 49-68 g/j	GMQ 0-68 g/j	Conso 25-49 g/j	Conso 49-68 g/j	Conso 0-68 g/j	IC 25-49	IC 49-68	IC 0-68
Témoin	1192	3394 b	4887	91,8 c	78,6 A	71,2	223	248	174	2,44 b	3,16	2,44
Protéines +	1192	3554 a	4909	98,4 ab	71,3 B	71,5	225	238	173	2,29 a	3,35	2,42
Met +	1206	3432 ab	4845	92,8 bc	74,4 AB	70,6	222	241	172	2,40 b	3,27	2,44
AAE +	1194	3562 a	4997	98,7 a	75,5 AB	72,8	228	242	174	2,31 a	3,21	2,40
SEM	9	39	43	1,5	1,7	0,7	3	3	2	0,02	0,06	0,02
Signification	NS	<0,01	NS	<0,01	0,07	NS	NS	NS	NS	<0,001	NS	NS

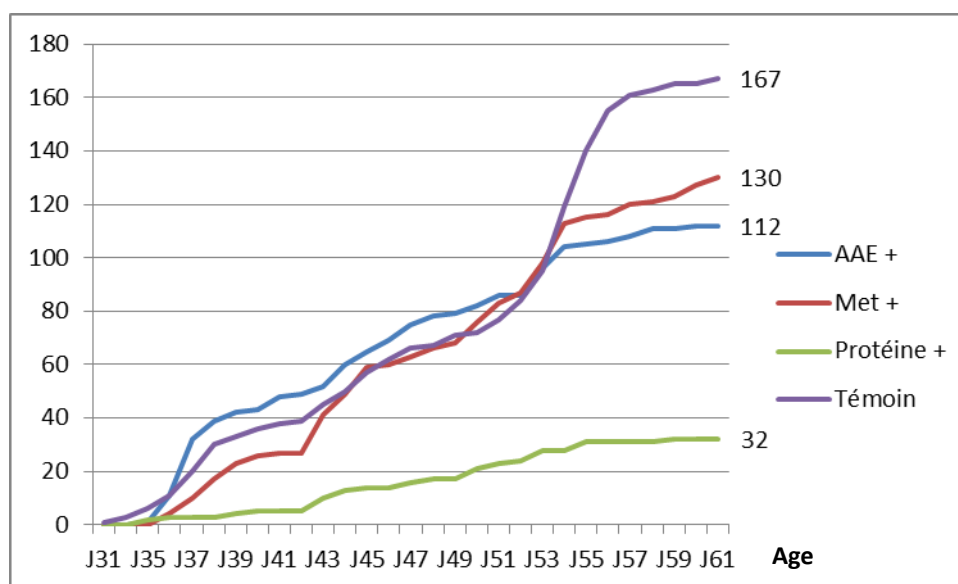
PV : poids vif ; GMQ : Gain Moyen Quotidien ; Conso : Consommation ; IC : Indice de consommation

Tableau 3. Effet de la teneur en protéines, AAE ou méthionine des régimes sur le pourcentage de canards de Barbarie piqués, au moins une fois, en fin d'essai (n = 360)

	Témoin	Protéines +	Méthionine +	AAE +	P
% d'animaux piqués	33,1 a	7,2 c	30,6 ab	25,8 b	<0,001

Figure 1. Effet de la teneur en protéines, AAE ou méthionine des régimes sur les occurrences cumulées de picage des canards de Barbarie au cours du temps

Nb de cas de picage

**Figure 2.** Effet de la teneur en protéines, AAE ou méthionine des régimes sur la mortalité des canards en fin d'essai (n = 360)