

REPONSE DU POULET JA757 A LA CONCENTRATION NUTRITIONNELLE ET A L'APPORT D'HUILE LORS D'UN STRESS THERMIQUE.

Sakkas Panagiotis¹, Toudic Claude², Bentley James², Hubert Nicolas¹, Bebin Karine¹,
Panheleux Marina¹

¹ Groupe CCPA, ZA du Bois de Teillay, Quartier du Haut Bois, 35150 Janzé, France

² Hubbard, Mauguérand, 22800 Le Foeil, France

psakkas@ccpa.com

RÉSUMÉ

Le stress thermique impacte la réponse métabolique et les performances des poulets. L'adaptation des normes nutritionnelles est une des voies possibles pour favoriser la croissance lors de phases de chaleur en élevage. 960 poulets JA757 mâles ont été répartis dans 4 groupes selon le schéma factoriel (2X2) suivant : 2 niveaux nutritionnels respectivement appelé HD et LD (pour Haute et Basse Densité en énergie et en protéines brutes) de 0 à 49j x 2 niveaux d'huile (2% vs 5% huile de soja) dans l'aliment finition (28-49j). Le découpage alimentaire était en 3 phases : démarrage (0-14j), croissance (14-28j) et finition (28-49j). Un stress thermique cyclique diurne a été appliqué de 28 à 35j puis de 42 à 49j (8 heures à 32°C ; 16 heures à 26°C). La réponse zootechnique des poulets à la concentration nutritionnelle est conforme à l'attendu en période de thermoneutralité (0-28j) : la croissance (GMQ), la consommation (CMJ) et l'efficacité alimentaire (IC) sont impactés avec les aliments HD (+2.1 % de GMQ, -1.8 % de CMJ, -4.9 % d'IC). Durant le stress thermique (en finition), les poulets des groupes HD présentent des CMJ et IC significativement inférieurs des groupes LD (-2.7 % et - 4%, respectivement). L'ajout de 3% d'huile de soja n'a pas amélioré la croissance ni l'efficacité alimentaire des poulets lors du stress thermique. Aucune différence de rendement n'a été mise en évidence entre les groupes. En conclusion, les régimes HD peuvent améliorer l'efficacité alimentaire du poulet JA757 quel que soit les conditions thermiques.

ABSTRACT

Effects of diet density and oil inclusion level on JA757 broilers in the face of heat stress

Heat stress (HS) impairs broiler performance and responses may be modulated by diet formulation practices. Herein, we investigated the effects of offering diets with low (LD) or high (HD) energy and protein density to birds during the starter (d0-14), grower (d14-28) and finisher periods (d28-49) and exposed to cyclic heat stress (8 hrs 32°C; 16 hrs of 26°C) during weeks 1 (d28-35) and 3 (d42-49) of the finishing period (d28-49). In addition, we investigated the effects of low (2%; LF) or high (5%; HF) soy oil incorporation levels during the finisher period, within each diet density level. A total of 960 JA757 male day-old chicks were randomly allocated to 24 pens. Performance data over the starter and grower periods were analysed with diet density as the factor, while weekly performance data over the finisher period, overall finisher (d28-49) and growing period (d0-49) and carcass yield data of 60 birds (d49) were analysed with diet density and fat level as fixed factors and their interaction. HD birds showed significantly ($p < 0.05$) reduced ADFI and FCR over all experimental periods. A greater ADG ($p < 0.1$ during starter and $p < 0.05$ during grower periods) was observed for HD in comparison to LD birds, prior to heat stress exposure, but effects were absent during the finisher period. Dietary oil inclusion level did bear appreciable effects on bird performance while carcass yield parameters were unaffected by treatments. In conclusion, HD diets may improve FCR in birds of this genotype irrespective of ambient temperatures.

INTRODUCTION

Le stress thermique (ST) impacte la santé et la croissance des poulets, surtout au cours des derniers stades d'élevage, lorsqu'ils présentent une tolérance réduite à la chaleur (Syafwan et al., 2011). Les poulets réduisent notamment leur consommation (CMJ) lors d'une exposition à la chaleur afin de faciliter la dissipation de la chaleur liée à la thermogénèse alimentaire, avec pour conséquence la réduction de leur croissance. L'efficacité alimentaire peut également diminuer en raison de la digestibilité réduite des nutriments, des perturbations de la santé intestinale et des altérations du métabolisme post-absorptif (Sohail et al., 2012; Ma et al., 2018; Quinteiro-Filho et al., 2012). En outre, les effets de l'exposition chronique au ST peut impacter les dépôts de gras et de protéines et la qualité de la viande des poulets (Lu et al., 2007; Imik et al., 2012; Zhang et al., 2012; Gholamreza et al., 2019).

Il existe un certain degré d'incertitude dans la littérature autour de la teneur en protéine brute (PB) et en énergie (EMAn) des aliments à distribuer aux poulets subissant un stress thermique. Deux théories sont avancées concernant l'apport protéique : soit d'offrir des régimes plus bas en PB pour réduire la thermogénèse alimentaire et par conséquent faciliter la consommation d'aliment ou de distribuer des régimes concentrés en protéines pour compenser la réduction de CMJ. Des études précédentes démontrent qu'un apport de PB élevé peut affecter négativement les performances dans des conditions de ST (Cheng et al., 1997), car le métabolisme protéique génère une plus forte production de chaleur que celle des glucides ou des lipides (Musharaf et Latshaw, 1999). D'autres études montrent que la diminution du niveau protéique entraîne une augmentation linéaire de l'IC chez les poulets soumis à une contrainte thermique, alors qu'aucun effet négatif n'a été observé lorsqu'ils sont élevés en zone de neutralité thermique (Zulkifli et al., 2018).

Concernant l'énergie, certains auteurs suggèrent que l'augmentation de la densité énergétique alimentaire (par addition de lipides) peut partiellement surmonter l'effet du ST, car il peut permettre une augmentation de l'apport énergétique, tout en réduisant l'augmentation de la thermogénèse alimentaire (Renaudeau et al., 2012; Syafwan et al., 2011; Ghazalah et al., 2008).

Toutes ces études ont été réalisées sur des lignées de poulets à croissance rapide. Bien que les poulets à croissance lente puissent afficher une plus grande tolérance à la chaleur, en partie attribuable à leurs moindre potentiel anabolisant (Tickle et al., 2019), aucune étude n'a été menée pour déterminer leurs réponses à la concentration nutritionnelle dans des conditions de ST.

Dans cette étude, nous avons exposé des poulets d'une lignée à croissance intermédiaire (JA757) à un ST

cyclique (en finition) afin de mesurer leur réponse à la concentration nutritionnelle et à l'apport d'huile. Nous avons testé les hypothèses selon lesquelles: i) les effets sur les performances d'une alimentation à haute densité (HD) par rapport à une alimentation à faible densité (LD) en début d'élevage persisteront à la fois pendant la période de ST, ii) L'apport de matières grasses, via de l'huile de soja (HF) pendant la période de finition améliorera les performances. En outre, nous avons étudié les effets des traitements alimentaires sur les paramètres de rendement de la carcasse en partant de l'hypothèse qu'ils ne seront pas affectés par les régimes alimentaires.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Schéma expérimental

960 mâles poussins JA757 ont été répartis au hasard dans 24 parquets et ont reçu des régimes HD ou LD pendant les périodes de démarrage (DM ; 0-14j), croissance (CR; 14-28j) et finition (FIN; 28-49j). Au cours de FIN, les poulets de chaque densité alimentaire ont reçu des régimes ayant une teneur faible (LF) ou élevée (HF) en huile de soja (2 % contre 5 %). Les niveaux nutritionnels appliqués sont rassemblés dans Tableau 1 (les niveaux en acides aminés essentiels digestibles sont iso-nutritionnels en ratio à la lysine digestible entre les régimes). Un modèle de ST cyclique diurne a été appliqué de 28 à 35j (semaine 1) puis de 42 à 49j (semaine 3) (8 heures à 32°C; 16 heures à 26°C). La température a conformed aux normes de 35j à 42j (semaine 2).

1.2. Mesures

Les poids et la CMJ des poulets ont été mesurés à la fin de la période de DM, de CR et chaque semaine pendant la période de FIN. CMJ, GMQ et IC ont été estimés pour chaque parquet pendant les périodes de DM, CR, FIN, hebdomadaire pendant FIN (semaines 1, 2 et 3) et pendant la période de croissance globale (0-49j). À J49, 60 poulets par groupe, dans la moyenne de poids, ont été abattus. Les carcasses ont été pesées et découpées pour mesurer les rendements (filet, cuisse, gras) exprimés en pourcentage du poids vif avant l'abattage.

1.3. Statistiques

L'effet de la densité (HD vs LD) pendant le DM et le CR a été évalué par ANOVA. Les données de performance hebdomadaires au cours des semaines 1, 2 et 3 de la FIN et les périodes de production FIN et globale ont été analysées avec la procédure GLM en appliquant un plan factoriel (2 X 2) avec la densité alimentaire et le niveau d'huile comme facteurs principaux et leur interaction (HD vs LD X LF vs HF). L'analyse statistique des rendements individuels a également été réalisée en appliquant la procédure GLM. La signification statistique a été prise en compte

à $p < 0,05$ et les tendances à $0,05 < p < 0,1$. Toutes les données ont été analysées avec SPSS.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Durant la phase de démarrage, les régimes HD ont eu tendance à augmenter le GMQ et le poids des poulets tout en réduisant la CMJ et en améliorant significativement l'IC (Tableau 2). Cet effet de la concentration nutritionnelle devient significatif ($p < 0,05$) en période de croissance sur tous les critères de performance mesurés. Ainsi, les poulets ont répondu à l'augmentation de la densité des régimes alimentaires conformément à l'attendu (Brickett et al., 2007). La consommation des poulets est sensible à la densité nutritionnelle tout en utilisant plus efficacement les nutriments et ainsi permettre une meilleure prise de poids (Meloche et al., 2018).

Les poids étaient plus élevés chez les poulets HD que chez les poulets LD à tous les stades de croissance. Bien que le GMQ pendant la période globale ait été significativement plus élevé pour les poulets ayant reçu le régime HD, il était similaire pendant toutes les semaines de la période de FIN (1, 2 et 3). Ce résultat montre que les régimes à haute densité n'ont pas été complètement valorisés pendant la période de finition. La CMJ n'a pas été impactée par la densité du régime alimentaire pendant les semaines 1 et 2 (de la finition), mais a été significativement réduite pour le groupe HD en semaine 3, pendant toute la période de finition et la période globale. Ce résultat démontre que l'appétit était plus sensible à la densité alimentaire au cours de la deuxième vague de chaleur (semaine 3), qui s'est produite à un stade de croissance plus tardif. On peut supposer que les poulets ont montré une diminution de la thermotolérance pendant cette période. Néanmoins, l'IC a été considérablement amélioré en offrant un régime HD à tous les stades de la croissance. Il est évident qu'une plus grande efficacité de l'utilisation des aliments est atteinte lorsque l'on offre des régimes ayant une plus grande teneur en énergie et en PB avec un profil en acides aminés essentiels équilibré, quelles que soient les conditions ambiantes. Ces résultats sont

en accord avec ceux d'Attia et al., (2017) qui montrent qu'une augmentation de la concentration nutritionnelle (en PB et EMAn) a des effets positifs sur les performances de poulets exposés à un ST.

L'augmentation du niveau d'huile de soja en finition (5% vs 2%) a augmenté significativement l'IC des poulets au cours de la semaine 3 de la FIN et la période globale. Ce résultat va à l'encontre des hypothèses de (Ghazalah et al., 2008) qui ont démontré une amélioration d'IC en distribuant des aliments riches en gras. En revanche, ils sont conformes aux résultats d'Attia et al., (2021) qui démontrèrent que les niveaux élevés de matières grasses peuvent réduire l'efficacité alimentaire dans des conditions de ST.

Une seule interaction entre la densité du régime alimentaire et le niveau d'inclusion d'huile a été observée sur la CMJ au cours de la semaine 3 de FIN. Les poulets recevant le régime HDLF ont réduit leur CMJ par rapport aux poulets recevant le régime HDHF. Ce résultat démontre un effet positif sur l'ingéré de régimes avec des niveaux élevés en matières grasses et d'une alimentation à haute densité. Les rendements de la carcasse et des morceaux sont identiques entre groupes (Tableau 2). Ce résultat est conforme aux travaux de Johnson et al., (2020) et Zhao et al., (2009), qui n'ont pas mis en évidence de différence de rendement de carcasse en distribuant des régimes plus denses nutritionnellement (en PB et EMAn) dans des conditions de thermoneutralité sur des autres lignées de poulets.

CONCLUSION

En conclusion, les régimes HD, ont amélioré les performances de poulets à croissance intermédiaire pendant toute la période d'élevage. Cependant, les bénéfices de la concentration nutritionnelle étaient absents pendant la finition sur le GMQ, période pendant laquelle a été appliquée le ST. Enfin, nous n'avons pas vu de bénéfice à l'augmentation de la matière grasse à des niveaux élevés lors d'un stress thermique. De futures études permettront de mieux appréhender les réponses nutritionnelles de poulets de différents géotypes en condition de stress thermique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Attia, Y. A., 2017. *Europ Poult Sci*, (8)1(ISSN 10.1399).
- Attia, Y. A., 2018. *Ital. J. Anim. Sci.*, (20), 664–676.
- Brickett, K., 2007. *Poult. Sci.*, (86), 2172–2181.
- Cheng, T. K., 1997. *J. Appl. Poult. Res* (6) 1–17.
- Ghazalah, A. A., 2008. *Int. J. Poult. Sci.*, (7), 355–359.
- Gholamreza, Z., 2019. *Poult. Sci.*, (98), 1551–1556.
- Imik, H., 2012. *Br. Poult. Sci.* (53) 689–698.
- Johnson, C. A., 2020. *J. Appl. Poult. Res*, (29), 269–283.
- Lu, Q., 2007. *Poult. Sci.* (86) 1059–1064.
- Ma, B., 2018. *Poult. Sci.* (97), 4150–4158.
- Musharaf, N. A., (1999). *Worlds Poult. Sci. J.* (55), 233–240.
- Quinteiro-Filho, W.M. (2012) *Avian Pathol.*, (41), 421–427
- Renaudeau, D., (2012). *Animal*, (6), 707–728.
- Syafwan, S., (2011). *Worlds Poult. Sci. J.*, (67), 653–674.
- Sohail, M.U. (2012). *Poult. Sci.*, (91), 2235–2240
- Tickle, P. G., (2019). *J. Therm. Biol.*, (79), 8–14.
- Zhao, J.P., (2009). *Poult. Sci.*, (88), 2575–2584.
- Zhang, Z.Y., (2012). *Poult. Sci.*, (91), 2931–29
- Zulkifli, I., (2018). *Poult. Sci.*, (97), 1306–1314.

Tableau 1. Composition nutritionnelle des régimes alimentaires (% sauf indication contraire).

Période	DM (j0-14)		CR (j14-28)		FIN (j28-49)			
	Densité				Bas		Haut	
Huile		Bas	Haut	Bas	Haut	Bas	Haut	Haut
Nutriments :								
EMV (kcal)		2870	3010	3000	3160	3100	3100	3250
PB		20.5	21.5	18.5	19.5	17.0	17.0	17.9
CB		5.06	3.51	3.72	3.36	4.43	6.42	3.40
Matières Grasses		2.6	4.0	2.9	5.2	5.1	7.1	6.1
Total Ca		1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85	0.85
Digestible P		0.45	0.45	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39
Digestible Lys		1.10	1.15	0.98	1.03	0.89	0.89	0.94

Tableau 2. Performances zootechniques obtenues par phase.

Densité	Bas		Haut		<i>P valeur</i>			s.e.m
Huile	Bas	Haut	Bas	Haut	Densité	Huile	interaction	
DM (j0-14)								
Poids	329		334		<i>0.092</i>	.	.	2.0
GMQ	20.9		21.3		<i>0.092</i>	.	.	0.15
CMJ	27.7		26.7		< 0.001	.	.	0.17
IC	1.325		1.252		< 0.001	.	.	
CR (j14-28)								
Poids	987		1014		0.007	.	.	6.5
GMQ	47.0		48.6		0.007	.	.	0.38
CMJ	78.2		76.5		0.036	.	.	0.53
IC	1.665		1.575		< 0.001	.	.	0.005
FIN (j28-49)								
Poids	2304	2292	2345	2355	0.017	0.965	0.587	19.9
GMQ	62.8	62.4	63.0	63.9	0.421	0.796	0.519	1.0
CMJ	127.3	127.3	122.2	125.6	0.017	0.224	0.197	1.3
IC	1.967	1.942	2.040	2.027	< 0.001	0.202	0.645	0.014
Semaine 1 (j28-35)								
Poids	1342	1325	1373	1379	0.000	0.578	0.266	9.8
GMQ	50.3	49.3	50.1	52.9	0.262	0.540	0.208	1.46
CMJ	101.7 ^{ab}	100.2 ^{ab}	97.6 ^a	102.6 ^b	0.578	0.264	0.049	1.55
IC	2.023	2.038	1.955	1.944	0.014	0.932	0.672	0.030
Semaine 2 (j35-42)								
Poids	1843	1838	1882	1902	0.003	0.612	0.423	15.0
GMQ	71.6	73.3	72.7	74.7	0.339	0.159	0.903	1.30
CMJ	137.1	138.8	132.4	137.8	0.171	0.098	0.363	2.01
IC	1.916	1.893	1.823	1.844	< 0.001	0.925	0.066	0.011
Semaine 3 (j42-49)								
Poids	2304	2292	2345	2355	0.017	0.965	0.587	19.9
GMQ	65.9	64.8	66.1	64.7	0.972	0.375	0.892	1.36
CMJ	141.4	143.4	136.5	138.0	0.012	0.356	0.915	1.85
IC	2.147	2.214	2.064	2.138	0.005	0.012	0.891	0.025
Globale (j0-49)								
GMQ	46.5	46.0	47.2	47.2	0.029	0.545	0.517	0.38
CMJ	85.2	84.5	82.1	83.0	0.001	0.868	0.176	0.60
IC	1.833	1.836	1.741	1.761	0.000	0.031	0.107	0.005
Rendements								
(% du poids vif)								
carcasse	70.2	69.6	70.0	70.0	0.783	0.251	0.231	0.18
Filets	18.2	17.7	17.9	18.0	0.906	0.335	0.142	0.12
Cuisses	24.3	24.2	24.2	24.1	0.548	0.284	0.888	0.10
Gras	1.45	1.47	1.55	1.44	0.660	0.491	0.321	0.046