

INCIDENCE DE DEUX NIVEAUX D'APPORTS EN VITAMINES SUR LES PERFORMANCES DU POULET DE CHAIR

Castaing Julien¹, Larroudé Philippe¹, Peyhorgue Alain¹, Hamelin Catherine², Maaroufi Chiraze²

¹ADÆSO - 21, Chemin de Pau - 64121 Montardon

²ROCHE VITAMINES France - 20-26, bld du parc - 92521 Neuilly s/Seine cedex

Résumé

Deux aliments comportant des niveaux d'apports en vitamines situés au-dessus des recommandations pratiques sont distribués à des poulets mâles ISA 15 et évalués sur les performances zootechniques, la composition corporelle, les caractéristiques et la qualité de la viande. Le niveau témoin est le reflet des pratiques de supplémentation vitaminique réalisées en France (enquête CEREOPA-Roche Vitamines, 2002). Le niveau testé issu des tables OVNTM recommandé par Roche Vitamines France présente des teneurs renforcées pour 13 vitamines (A, D₃, E, K₃, B₁, B₂, B₆, B₁₂, Niacine, Acide pantothénique, Acide folique, Biotine et C). Le prémix OVNTM conduit à une amélioration significative des performances de croissance et d'efficacité alimentaire sur la durée totale d'élevage. L'effet est plus marqué chez les jeunes poulets en relation avec une consommation accrue. L'apport élevé de vitamines permet une amélioration des poids et rendements en filets et du rendement carcasse PAC/vif. L'apport alimentaire élevé en vitamine E est retrouvé dans les caractéristiques des filets et des cuisses-pilons.

Introduction

Les vitamines, substances essentielles à la vie des animaux et des hommes, interviennent à différents niveaux de la vie cellulaire. Chacune a une ou plusieurs fonctions spécifiques au sein de l'organisme. Elles sont bien connues pour certaines (vitamines A, D₃, E, C et niacine) et moins connues pour d'autres (vitamines K₃, B₁, B₆ et B₁₂). Ainsi les effets positifs de niveaux élevés ont été mis en évidence :

- sur les performances zootechniques par Kennedy et al. (1992) pour la vitamine E, par Whitehead (2000) pour la Niacine,
- sur la réponse immunitaire par Allen et al. (1996) pour la vitamine A, par Franchini et al. (1986) et Colnago et al. (1984) pour la vitamine E,
- sur la résistance à la chaleur par Dagher (1995) pour la vitamine C,
- sur l'ossification et la résistance osseuse par Orban et al. (1993) pour la vitamine C et Rennie et Whitehead (1996) pour la vitamine D₃,
- sur la qualité de la viande par Sheldon et al. (1997) pour la vitamine E agissant comme un antioxydant.

Le besoin nutritionnel minimum réel en vitamines est difficile à évaluer, vu que sa détermination est réalisée dans des conditions expérimentales favorables qui ne reflètent pas forcément les conditions habituelles d'élevage. En 1994, le NRC a déterminé les besoins vitaminiques du poulet. Réalisée en conditions d'élevage optimales, ces niveaux sont rehausser en conditions "terrain". Les

formules alimentaires des volailles contenant des parts importantes de céréales et co-produits, pauvres en certaines vitamines, il paraît indispensable de procéder à un apport complémentaire par l'intermédiaire d'un prémix. Cependant quel niveau de vitamines faut-il incorporer dans l'aliment et surtout dans l'attente de quels effets bénéfiques ?

En France, les niveaux d'apports, situés au-dessus des besoins définis par le NRC (1994), sont déterminés afin de bénéficier d'effets cumulés sur les performances zootechniques, le statut sanitaire de l'animal et la qualité de la viande.

La présente expérience a pour objectif de tester le produit commercial OVNTM (Optimum Vitamin Nutrition), composé de niveaux vitaminiques élevés, sur les performances zootechniques, la composition corporelle et la qualité de la viande de poulets de chair élevés pendant 38 jours.

1. Matériels et méthodes

Deux traitements expérimentaux différant par le prémix vitamines incorporé sont testés sur trois périodes d'élevage (démarrage de 1 à 6 jours : période P1, croissance de 7 à 20 jours : période P2 et finition de 21 à 38 jours : période P3, ces trois périodes étant regroupées en une période totale PT).

L'expérimentation est réalisée dans le bâtiment volailles de chair de l'ADÆSO à Montardon (64) d'août à septembre 2002 selon le schéma expérimental suivant :

TABLEAU 1 : Schéma expérimental

Traitement	1	2
Prémix vitamines	Témoin	OVN TM
Période P1 : 0-6 j	Démarrage	Démarrage -
Période P2 : 7-20 j	Croissance	Croissance
Période P3 : 21-38 j	Finition	Finition

1.1. Aliments expérimentaux

Les prémix vitamines sont préparés par la société ROCHE Vitamines France sur support blé et incorporé à 1% dans l'aliment. Les aliments composés de 65% de céréales+issues, de 27% de soja (tourteau + graine extrudée), de 4% d'huile de soja et de 3% de minéral sont caractérisés par 3030 kcal EM et 22,1% MAT pour P1, 3070 et 20,9 pour P2 et 3170 et 20,1 pour P3.

Le prémix témoin dont la composition est basée sur l'enquête CEREOPA-Roche Vitamines (2002), reflète

les pratiques françaises de supplémentation vitaminique.

Le prémix OVNTM a des teneurs renforcées pour 13 vitamines (Tableau 2).

Les teneurs en oligo-éléments des deux prémix sont les suivantes : cuivre (10 mg/kg), zinc (50), fer (40), manganèse (60), iode (0,35), sélénium (0,15) et cobalt (0,20) pour toute la durée d'élevage. Les teneurs en choline sont respectivement de 700 et 600 mg/kg pour les périodes P1/P2 et P3.

Les prémix ont été analysés pour leur teneur en vitamines A, E, B2 et C. Les résultats d'analyses sont conformes aux valeurs attendues pour A, E et B2. Pour la vitamine C, ils sont plus faibles dans les prémix témoin démarrage (35% ±15 de la valeur théorique) et OVNTM (démarrage/croissance : 69%, finition : 45%).

Les aliments sont présentés en miettes pour P1 puis en granulés de 2,5 mm de diamètre.

TABLEAU 2 : Recommandations et caractéristiques théoriques des apports des prémix, en mg/kg

	Démarrage-Croissance (P1/P2)					Finition (P3)			
	Besoins		Prémix testés			Bes.	Prémix testés		
Prémix vitamines	<i>NRC 1994</i>	<i>Whitehead 2002</i>	Témoin	OVN TM	OVN / Tém	<i>NRC 1994</i>	Témoin	OVN TM	OVN / Tém
Période d'élevage, jour	1-21	1-21	1-6 / 7-20	1-20		22-42	21-38	21-38	
Vitamine A, UI/kg	1500	1500	9500 / 9000	12500	x 1,4	1500	7500	12000	x 1,6
Vitamine D ₃ , UI/kg	200	2000	2500	4000	x 1,6	200	2000	4000	x 2,0
Vitamine E	10	10	25 / 20	240	x 11,2	10	30	200	x 6,7
Vitamine K ₃	0,5	0,5	2,5 / 2,3	4,0	x 1,7	0,5	1,9	4,0	x 2,1
Thiamine (vitamine B ₁)	1,8	1,8	1,8 / 1,5	3,0	x 1,9	1,8	1,0	3,0	x 3,0
Riboflavine (vitamine B ₂)	3,6	3,6	6,0 / 5,0	9,0	x 1,7	3,6	4,5	8,0	x 1,8
Pyridoxine (vitamine B ₆)	-	-	3,0 / 2,5	6,0	x 2,3	-	2,0	6,0	x 3,0
Vitamine B ₁₂	0,010	0,010	0,020 / 0,015	0,040	x 2,4	0,010	0,010	0,030	x 3,0
Niacine (vitamine PP)	35	80	35 / 30	60	x 1,9	30	25	60	x 2,4
Acide pantothénique	10	10	12 / 10	15	x 1,4	10	8,5	14	x 1,6
Acide folique	0,55	2,0	0,9 / 0,7	2,0	x 2,6	0,55	0,5	2,0	x 4,0
Biotine	0,15	0,20	0,10 / 0,09	0,20	x 2,2	0,15	0,08	0,25	x 3,1
Acide ascorbique (vitamine C)	-	-	20	100	x 5,0	-	0	100	-

1.2. Animaux

1920 poussins mâles ISA 15 de 40 g de poids vif en moyenne sont mis en place le jour de l'éclosion dans le bâtiment. Ils sont répartis aléatoirement sur les 24 parquets d'élevage de 4 m² chacun à raison de 80 poulets par parquet (20/m²).

1.3. Contrôles

Les animaux identifiés individuellement sont pesés à 6, 20 et 38 jours d'âge. Eau et aliment sont fournis à volonté. Les consommations hebdomadaires et indice de consommation sont mesurés et calculés à 6, 20 et 38 jours par parquet d'élevage. Des notations de l'état du

bréchet sont réalisées en fin d'élevage selon la grille suivante : note 0 - absence de lésions, note 1- inflammation, note 2- lésion/plaie. L'index de performance (IP) est calculé selon la formule :

$$I.P. = [GMQ(g/j) \times Viabilité \times 10] / IC.$$

En fin d'élevage, 18 poulets par traitement sont échantillonnés en fonction du poids vif et font l'objet d'une découpe anatomique selon la méthode de Marché (1995) pour détermination des masses de graisse abdominale, de muscles filets (*Pectoralis major* + *Pectoralis minor*) et de cuisses pilons. Placés sur grilles en bacs plastiques filmés, les filets sont conservés à +4°C et font l'objet d'un suivi journalier de mesures de pertes en eau. Le premier jour, des mesures de pH (pH-

mètre KNICK équipé d'une sonde de pénétration) et de coloration (chromamètre MINOLTA équipé d'une tête de lecture CR-300) sont réalisées. Six autres filets par traitement sont congelés à -18°C pour détermination des teneurs en vitamines E, B₁ et acide pantothénique au laboratoire HOFFMANN-LAROCHE à Bâle (Suisse).

Huit cuisses-pilons avec peau par traitement sont congelées à -18°C , 12 heures post-mortem. Elles font l'objet d'une détermination des teneurs en tocophérols et tocotriénols par HPLC (NF ISO 9936) et calcul de l'indice de stabilité face à l'oxydation TBA-rs (UPIAC 2.531, méthode directe) trois semaines après congélation au laboratoire de l'ITERG à Pessac (33). Ces données sont traitées par analyse de variance à l'aide du logiciel statistique SAS (procédure GLM). Dans les tableaux de résultats, les moyennes sont significativement différentes au seuil $P < 0,01$ pour ** et P compris entre 0,01 et 0,05 pour * (test de Newman et Keuls). NS : il n'y a pas de différence significative.

2. Performances zootechniques par période d'élevage (Tableau 3)

Pour la période P1, les performances entre traitements sont identiques. Pour la période P2, le gain de poids est amélioré de 18 g (soit 3,5%) en relation avec une consommation accrue de 28 g (782 vs 754 g) pour l'aliment OVNTM. L'efficacité alimentaire est identique (1,51). Pour la période P3, la croissance a tendance ($p=0,12$) à être améliorée de 21 g (soit 1,7%). L'indice de consommation est significativement amélioré de 1,7% (1,78 vs 1,81). Sur la période totale, la croissance est significativement supérieure de 40 g soit 2,1% (1918 vs 1878 g) et l'efficacité alimentaire est significativement augmentée de 1,2% (1,65 vs 1,67).

TABLEAU 3 : Performances zootechniques, g (n=12)

	Traitement	1	2	E.T.	Effet
	Prémix vitamines	Témoin	OVN TM	Rés.	Trait.
P1	Consommation	77	77	2	NS
	Gain de poids	67	68	3	NS
	IC, kg/kg	1,14	1,14	0,02	NS
P2	Consommation	754	782	13	**
	Gain de poids	501	519	8	**
	IC, kg/kg	1,50	1,51	0,01	NS
P3	Consommation	2297	2303	62	NS
	Gain de poids	1270	1291	31	0,12
	IC, kg/kg	1,81	1,78	0,02	*
PT	Consommation	3127	3163	64	NS
	Poids	1878	1918	34	*
	IC, kg/kg	1,67	1,65	0,02	*
	I.P.	283	285	11	NS
	Etat bréchets Note 0, %	71	77		Test χ^2 **

Les index de performances sont identiques entre traitements. Les bréchets apparaissent moins abîmés avec l'aliment OVNTM (77 vs 71 % de note 0 optimale).

3. Composition corporelle (Tableau 4)

La composition corporelle des carcasses diffère selon les prémix utilisés. Pour des animaux plus lourds de 37 g avec le prémix OVNTM, les écarts observés sur les poids ressué et prêt-à-cuire (PAC) sont plus importants (47 et 50 g respectivement). Aucune différence significative n'est observée sur le poids des viscères et le gras abdominal. En revanche, le poids des muscles filets est supérieur de 22 g avec le prémix OVNTM (239 vs 217 g soit +10,1 %). Cet écart bien qu'élevé n'est pas significatif ($p=0,15$) au seuil habituellement retenu. Par rapport au poids vif, les rendements PAC et filets sont significativement améliorés de 1,1 et 0,9 point respectivement.

TABLEAU 4 : Composition corporelle, n=18

Traitement	1	2	E.T.	Effet
Prémix vitamines	Témoin	OVN TM	Rés.	Trait.
Poids, g				
Vif	1889	1926	248	NS
Ressué	1629	1676	222	NS
prêt-à-cuire PAC	1207	1257	179	NS
gras abdominal	40	44	29	NS
gras externe	113	115	24	NS
Muscles filets	217	239	44	0,15
Cuisses-pilons	454	464	65	NS
Rendement, % vif				
PAC	63,8	64,9	1,6	*
Muscles filets	11,4	12,3	0,9	*
Cuisses-pilons	24,0	24,1	1,1	NS

4. Vitamines et qualité des viandes

Avec l'aliment OVNTM, les teneurs en vitamines E des filets sont multipliées par 2,3 (12,5 vs 5,4 mg/kg). Les teneurs en vitamine B1 et acide pantothénique des deux traitements ne sont pas différentes.

Sur la cuisse-pilon, l'écart de teneur en vitamine E est moins important (multiplié par 1,4) pour un niveau absolu beaucoup plus élevé (108,1 vs 76,6 mg/kg).

L'apport de vitamine E dans l'aliment conduit à une augmentation de la teneur en α -tocophérol dans la cuisse (taux multiplié par 2) pour des teneurs en γ -tocophérol et α -tocotriénol réduites.

Sur le plan qualitatif, les mesures de pH et de coloration dans l'espace L* a* b* réalisées sur filets ne sont pas différentes entre traitements (en moyenne pH : 5,72 ; L* : 55,1 ; a* : 2,93 et b* : 7,13). Aucune différence significative n'est observée sur les pertes en eau des filets. Il en est de même pour les indices TBA-rs des cuisses-pilons.

TABLEAU 5 : Teneur en vitamine E et qualité des viandes

Traitement	1	2	E.T.	Effet
Prémix vitamines	Témoin	OVN TM	Rés.	trait.
Filets				
Vitamine E, mg/kg (n=6)	5,4	12,5	1,9	**
Pertes en eau, % (n=18)	3,18	3,55	0,9	NS
Cuisses-pilons (n=8)				
Vitamine E, mg/kg	76,6	108,1	23,6	*
α-tocophérol	47,5	90,3	20,6	**
γ-tocophérol	21,4	11,8	3,5	**
α-tocotriénol	3,4	2,5	0,8	*
Indice TBA-rs (1)	0,06	0,06	0,01	NS

(1) mg éq. MDA/kg viande crue

Conclusion - Discussion

Chez des poulets standards mâles ISA 15, le prémix vitamines OVNTM permet une augmentation des performances de croissance de 2,2% et une meilleure efficacité alimentaire de 1,2%. L'effet sur la croissance a déjà été observé par Perez Vendrell et al. (2002) sur des poulets mâles Ross 308 où le témoin reflétait les pratiques de supplémentation vitaminique espagnole, supérieures aux françaises. Quelles seraient les vitamines à l'origine de ces résultats ? En ce qui concerne l'acide folique, la niacine et la biotine, les niveaux OVNTM sont proches des besoins déterminés par Whitehead (2002). Selon ce même auteur, ces trois vitamines accompagnées de la vitamine B₁₂ et de l'acide panthothénique à des niveaux supérieurs contribuent à améliorer le développement corporel des animaux. Le besoin augmente avec la sélection d'animaux à plus fort potentiel musculaire (Stahly et Cook, 1996). Ainsi, il semblerait que les niveaux de suppléments utilisés dans la pratique puissent être limitant. Aujourd'hui, l'évolution génétique vers des poulets à fort potentiel musculaire et l'utilisation d'aliments "tout végétal" modifiant le type et l'apport de vitamines sont en inéquation. L'augmentation des apports vitaminiques pour l'animal par le biais de l'alimentation pourrait palier ce manque.

En ce qui concerne la composition corporelle, le prémix OVNTM permet une augmentation significative de la masse de filet en relation avec le poids des animaux mais aussi et surtout du rendement en filet. Ce résultat peut être mis en relation avec les apports élevés de vitamine B₂, B₁₂, PP, acide panthothénique et acide folique impliquées dans la synthèse protéique (Stahly et Cook, 1996). La composition vitaminique de la viande (filets et cuisses-pilons) est influencée par les apports alimentaires. Un taux élevé de vitamine E dans l'aliment est retrouvé dans le muscle. Ce résultat rejoint l'attente des consommateurs qui considèrent que

manger des aliments riches en vitamines est bénéfique pour leur santé (Enquête Gallup, 1999).

Malgré une teneur en vitamine E des cuisses-pilons supérieure, les indices TBA-rs sont identiques. Ceci est dû vraisemblablement à la mise en congélation trop rapide de ces dernières limitant ainsi leur oxydation. Ce résultat rejoint les observations de Meynier et al. (1999) sur viande fraîche de poulets labels contrôlée 72 heures post-mortem.

Vu l'amélioration de performances qui compense le surcoût vitaminique, le système français d'intégration peut faciliter l'adoption de niveaux vitaminiques élevés. Des travaux complémentaires sont nécessaires afin de connaître les taux de vitamines à incorporer dans l'alimentation des animaux pour atteindre des concentrations optimales au niveau des viandes en tenant compte des pertes liées à la maturation ou à la cuisson. La question est de savoir si les consommateurs réclameront l'accès à de tels produits ?

Références bibliographiques

- Allen P.C., Danforth H.D., Morris V.C. and Levander O.A., 1996. *Poult.Sci.* 75:966.
- Colnago G.L., Jensen L.S. and Long P.L., 1984. *Poult.Sci.* 63:1136
- Daghir N.J., 1995. *Poultry production in hot climates* 185-218 / REF. 125
- Enquête CEREOPA-Roche, 2002. Etude interne Roche.
- Franchini A., Bertuzzi S. and Meluzzi A., 1986. *Clin.Vet.* 109:117-127.
- Gallup study, 1999. The food industry and enrichment consumer awareness and behaviour.
- Kennedy D.G., Rice D.A., Bruce D.W., Goodall E.A. and McIlroy S.G., 1992. *Br.Poult.Sci.* 33:1015.
- Marché G., 1995. La découpe anatomique et la dissection des volailles pp71.
- Meynier A., Viau M., Juin H., Métro B., Uzu G., Vrignaud M., Gandemer G., 1999. Troisièmes Journées de la Recherche Avicole. 351-354.
- NRC. National Research Council, 1994. *Nutrients Requirements of Poultry*, 9th edn Washington DC: National Academy Press.
- Orban J.I., Roland D.A., Cummins K. and Lovell R.T., 1993. *Poult.Sci.* 72:691.
- Perez Vendrell A.M. et al, 2003. Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole. Sous presse.
- Rennie J.S. and Whitehead C.C., 1996. *Poult.Sci.* 37:413.
- Sheldon B.W., Curtis P.A., Dawson P.L. and Ferket P.R., 1997. *Poult.Sci.* 76:634.
- Stahly T.S. and Cook D.R., 1996 *J. Anim. Sci.* 74 (suppl. 1):170.
- Whitehead C.C., 2000. *Poultry nutrition.* 1:32-34.
- Whitehead C.C., 2002. *Poultry Feedstuffs.*