

UTILISATION DES PROTEINES DE LUZERNE (PX Super) POUR LA CROISSANCE ET LA COLORATION DU POULET DE CHAIR.

Salichon Marie Rose et Blum J.C.

INRA, Station de Recherches Avicoles, 37380 Nouzilly

Résumé

L'efficacité des xanthophylles des protéines de luzerne (PX Super) est comparée à celle d'un extrait de Tagètes saponifié (Chromophyl Oro) pour la coloration de la peau du poulet de chair. Le régime de base (témoin) est formulé de façon à n'obtenir qu'un faible apport de xanthophylles. Il est supplémenté, sans modifier les caractéristiques nutritionnelles avec des quantités variables de xanthophylles sous forme de : 2% - 4% ou 6% de PX Super avec ou sans apport complémentaire de canthaxanthine (2 ou 4 ppm) ; 0,22 - 0,44 ou 0,66% de Chromophyl. Jusqu'à 4% le PX permet une croissance optimale. Pour une même supplémentation en xanthophylles de l'aliment (30 ppm), le PX Super complémenté avec 2ppm de canthaxanthine est aussi efficace que l'extrait de Tagètes.

Abstract

Utilisation of luzern proteins for growth and skin broiler pigmentation.

Pigmenting efficiency of luzern proteins (PX Super - France luzerne) for broilers skin coloration was compared to that of an other source of carotenoids, a saponified extract of Tagetes (Chomophyl Oro). Control feed was formulated to obtain a low xanthophyll content. Relative pigmenting efficiency was obtained by comparing broiler coloration at similar levels of total xanthophylls by introducing in the diet : 2%, 4% or 6% of PX with or without canthaxanthin and 0.22%, 0.44% or 0.66% of Tagetes. Maximum growth was obtained up to 4% of PX in the feed. For skin pigmentation of broilers, at identical concentration of xanthophylls in both diets (30ppm) the pigmenting efficiency of PX Super (2% + 2ppm of canthaxanthin) was similar to that of Tagetes (0,22%).

Introduction

Renfermant des protéines de qualité, particulièrement favorables à la croissance (riches en lysine), la farine de luzerne constitue aussi une source intéressante de caroténoïdes naturels, composés essentiellement de lutéine, un pigment jaune que l'on sait efficace pour la coloration du poulet de chair. Celle-ci est trop riche en fibres pour être utilisable pendant la période de croissance. Des extraits concentrés ont été préparés. Il y a quelques années, Blum et Guillaumin (1979) ont montré l'intérêt et les limites d'utilisation de l'un d'entre eux, le PX1 commercialisé par France Luzerne. La technologie de production du concentré de luzerne et sa composition ont beaucoup évolué pour donner un nouveau produit - le PX Super - plus concentré en protéines et à teneur élevée en xanthophylles.

Nous avons voulu déterminer la valeur alimentaire du nouveau produit et le comparer à une autre source de xanthophylles : l'extrait de Tagètes saponifié qui, lui aussi, renferme essentiellement de la lutéine. L'influence bénéfique d'une complémentation de la lutéine par un caroténoïde rouge, la canthaxanthine, est également étudiée comme moyen de valorisation des xanthophylles apportées par les protéines de luzerne.

Animaux et régimes

1400 poussins mâles, à pattes et peau jaunes et à croissance rapide, sont répartis à l'âge de 1 jour dans 40 cases de 3 m² chacune, soit 35 animaux par case. On constitue 10 lots, répartis au hasard dans le poulailler. Les animaux élevés au sol sont alimentés ad libitum. Tous les aliments sont granulés. La durée d'éclaircissement est de 16 heures par jour.

Les régimes de base - démarrage et finition - sont formulés avec 40% de maïs et du blé (19 et 27%) de façon à n'obtenir qu'une faible coloration de la peau ; ils constituent les régimes témoins.

Les régimes expérimentaux présentent exactement les mêmes caractéristiques nutritionnelles et diffèrent seulement par leurs teneurs en xanthophylles : 3055 kcal/kg et 22,6% de protéines (dont lysine 1,2% et AAS 0,93%) pendant la période de démarrage, 3100 kcal/kg et 19,3% de protéines (lysine 0,96% ; AAS 0,75%) en finition. Ces régimes sont constitués selon 3 modalités, chacune comportant 3 niveaux de supplémentation.

1 - Incorporation du PX Super seul : 2% - 4% ou 6% de PX, en conservant constante la composition analytique des régimes (2% de PX + 0,3% de phosphate bicalcique remplacent 1% du soja + 1% de farine de viande 60 + 0,3% du blé).

2 - Addition de canthaxanthine : 2% de PX + 2 ppm de canthaxanthine ; 2% de PX + 4 ppm de canthaxanthine ; 4% de PX + 4 ppm de canthaxanthine.

3 - Comparaison avec l'extrait de Tagètes (Chromophyl Oro) introduit dans le régime aux mêmes niveaux de supplémentation en xanthophylles que le PX, soit 0,221% - 0,442% ou 0,663% de Tagètes compte tenu de sa teneur élevée en caroténoïdes (13.756 ppm). Par ailleurs, la valeur alimentaire du Tagètes est supposée égale à celle du son de blé.

Mesures et observations

Les animaux sont pesés individuellement à 3 et 6 semaines. A la fin de l'essai, on prélève sur 8 poulets par lot, après un jeûne de 6 heures, 5 ml de sang sur héparine pour déterminer les teneurs du plasma en xanthophylles par mesure spectrophotométrique (450 nm) après extraction à l'acétone.

Les poulets sont sacrifiés au 42^{ème} jour. Pour chaque répétition 4 carcasses, sont rassemblées et présentées sur le dos. La coloration est appréciée par 30 personnes qui donnent une note globale de 1 à 8 selon l'échelle Roche et indiquent la teinte.

On effectue également une mesure de la couleur de la peau par colorimétrie, au niveau du muscle pectoral gauche (spectrophotomètre Miniscan MS/S-4500C).

Résultats

1- Performances de croissance

Le tableau 1 montre l'évolution du poids vif et de l'indice de consommation au cours des 6 semaines d'expérience. D'une manière générale les performances sont élevées. A l'âge de 3 semaines, le PX induit une légère réduction du poids vif, significative et proportionnelle à son incorporation. Mais cette diminution est transitoire. A 6 semaines les poulets consommant 2 et 4% de PX ont comblé leur retard ; seul le lot recevant 6% de PX conserve un poids vif significativement inférieur (- 4,3%) au lot témoin. L'apport le plus élevé d'extrait de Tagètes (0,66%) induit lui aussi un retard significatif de la croissance : - 2,6% de poids vif à 6 semaines.

Les indices de consommation sont identiques à 3 semaines pour les 10 lots. A 42 jours le lot recevant 6% de PX a un meilleur indice ; la baisse du gain de poids associée à une efficacité légèrement accrue pourrait être due à une sous-consommation provoquée par les saponines (Blum et Salichon 1992).

La mortalité faible (1,5%) s'élève (3,5%) entre 3 et 6 semaines par suite du syndrome de mort subite qui a frappé tous les lots.

Tableau 1 : Influence du PX Super et de l'extrait de tagètes sur les performances de croissance

REGIMES	POIDS VIFS (g) (1)		INDICES de consom. (1)	
	à 3 semaines	à 6 semaines	0 - 3 semaines	0 - 6 semaines
Témoin	708 ± 69 a	2204 ± 182 a	1,40 ± 0,03	1,82 ± 0,04 ab
2% de PX (2).	692 ± 61 b	2193 ± 189 a	1,41 ± 0,03	1,82 ± 0,03 ab
4% de PX (2).	678 ± 63 c	2173 ± 199 ab	1,42 ± 0,04	1,85 ± 0,05 a
6% de PX .	610 ± 73 d	2109 ± 204 c	1,43 ± 0,01	1,79 ± 0,01 b
0,22% de Tagètes	701 ± 59 ab	2 187± 192 a	1,41 ± 0,05	1,84 ± 0,03 ab
0,44% de Tagètes	708 ± 62 a	2202 ± 214 a	1,42 ± 0,03	1,85 ± 0,04 a
0,66% de Tagètes	693 ± 58 b	2147 ± 196 b	1,41 ± 0,03	1,86 ± 0,04 a

(1) Les valeurs qui ne sont pas suivies de la même lettre sont significativement différentes (P< 0,05)

(2) comprennent les régimes avec PX seul + les régimes avec PX et canthaxanthine

2- Estimation de la coloration

a - Couleur de la peau estimée par un jury de 30 personnes.

Les résultats de la note moyenne (tableau 2) permettent de constituer 6 groupes, du plus pâle au plus foncé. La coloration est considérée comme identique - différence non significative - à l'intérieur de chaque groupe. Le lot témoin très pâle diffère de tous les autres lots ($p < 0,001$). Le lot "2% de PX seul" est plus jaune (note 2,4) mais il est moins coloré que les lots recevant 2% de PX additionnés de 2 et 4 ppm de canthaxanthine et de celui recevant 0,22% de Tagètes. Les lots "4% et 6% de PX seul" et "4% de PX plus 4 ppm de canthaxanthine" viennent en 4ème position. Les lots "0,44 et 0,66% de Tagètes" sont beaucoup plus colorés.

Les 30 personnes ont indiqué une ou deux teintes qualifiant la couleur observée. Le lot témoin est déclaré unanimement blanc. Pour tous les autres lots, c'est le jaune franc qui domine avec une nuance orangée pour les animaux ayant reçu 0,44 et 0,66% de Tagètes. La couleur jaune-vert est peu citée, elle l'est presque également dans tous les lots. Ainsi l'ingestion de PX Super, même à la dose de 6%, n'a pas fait apparaître la teinte légèrement verdâtre signalée antérieurement avec le PX1 par Blum et Guillaumin (1979).

b- Teneur plasmatique en xanthophylles. (tableau 2)

A la coloration croissante correspond une teneur plasmatique en xanthophylles qui est souvent mais pas toujours croissante, assez variable (écarts-types élevés). Les animaux du lot témoin ont un plasma très peu coloré. La teneur plasmatique dépend à la fois de l'apport dans l'aliment et de la nature des xanthophylles ingérées. Elle est nettement plus forte avec les apports élevés en Tagètes.

Tableau 2 : Coloration des poulets et teneurs du plasma en xanthophylles en fonction de l'apport alimentaire.

SOURCE DE XANTHOPHYLLES	COLORATION (2) (Echelle Roche)		XANTHOPHYLLES (2)	
	Note	Groupe	ajoutées au régime (mg/kg)	dosées dans le plasma ($\mu\text{g/ml}$)
Base (Témoin)	$0,8 \pm 0,0$ a	I	0	$3,0 \pm 2,6$ a
2% Px seul	$2,4 \pm 0,4$ b	II	30	$8,6 \pm 1,5$ b
2% Px + 4 ppm Cx	$3,0 \pm 0,2$ c	III	34	$8,8 \pm 1,5$ b
2% Px + 2 ppm Cx	$3,1 \pm 0,3$ cd		32	$9,7 \pm 0,8$ b
0,22% Tagètes	$3,4 \pm 0,4$ cd		30	$9,9 \pm 2,4$ b
4% Px seul	$3,7 \pm 0,5$ d	IV	60	$11,3 \pm 2,9$ bc
6% Px seul	$3,9 \pm 0,5$ d		90	$13,2 \pm 5,2$ c
4% Px + 4 ppm Cx	$4,0 \pm 0,3$ d		64	$9,4 \pm 3,0$ bc
0,44% Tagètes	$5,1 \pm 0,6$ e	V	60	$16,9 \pm 2,7$ d
0,66% Tagètes	$6,2 \pm 0,4$ f	VI	90	$24,1 \pm 2,8$ e

(1) Cx = canthaxanthine - (2) Les valeurs qui ne sont pas suivies par la même lettre diffèrent significativement entre elles ($P < 0,05$).

c- Coloration des poulets mesurée à l'aide du colorimètre - (figure 1)

Variations dans la couleur rouge b*: Négative (-1) pour les témoins, la valeur s'élève un peu au dessus de zéro pour tous les régimes contenant du PX seul et pour celui avec 0,22% de Chromophyl. Ces lots présentent une égale et faible coloration rouge (différences non significatives). L'effet de la supplémentation en canthaxanthine est faible avec 2 ppm ajoutés à 2% de PX ; mais avec 4 ppm, la valeur de b* est brusquement multipliée par 2. Dans le cas de l'extrait de Tagètes, la couleur rouge augmente presque linéairement avec les apports alimentaires de xanthophylles.

Variations mesurées dans le jaunes a*. Les valeurs enregistrées avec une supplémentation en xanthophylles voisine de 30 à 50 mg par kg sont très proches et ne sont pas significativement différentes ; les poulets apparaissent également jaunes, quelle que soit la source de xanthophylles. Dans tous les cas, la valeur de a* augmente avec l'apport alimentaire de xanthophylles ; mais cet accroissement est plus important dans cas de l'extrait de Tagètes.

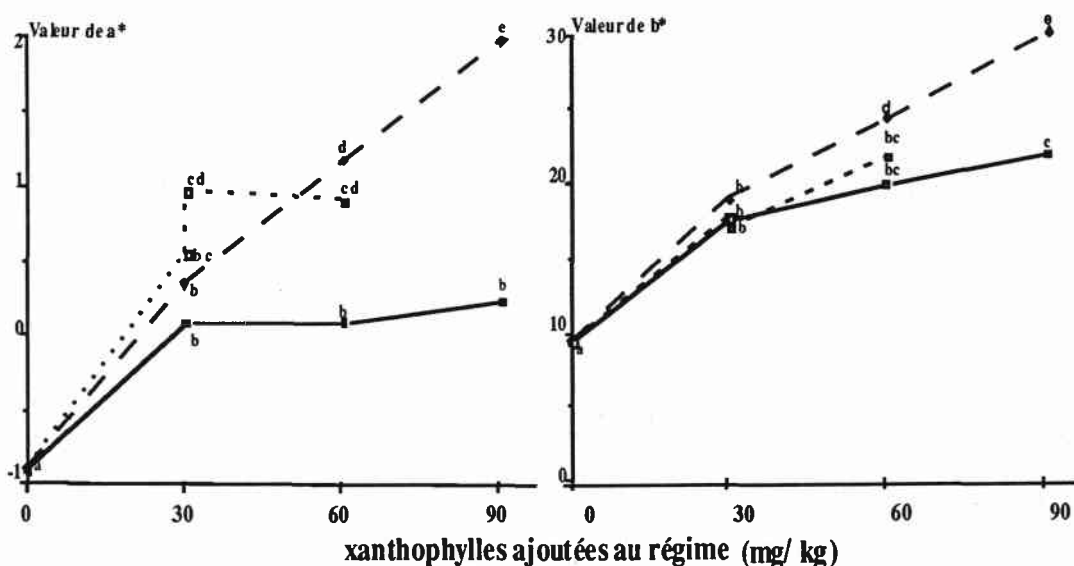
Figure 1 : Mesure de la coloration au spectrophotomètre

(Les valeurs qui ne sont pas suivies de la même lettre diffèrent significativement entre elles)

Paramètre a* (couleur rouge)

Paramètre b* (couleur jaune)

—■— Protéines de luzerne
- -■- Protéines de luzerne + canthaxanthine
-◆- Tagètes



Conclusion

Incorporé dans le régime en remplacement d'autres sources azotées, le PX Super permet une bonne croissance à condition que la teneur du régime ne dépasse pas 4%. Au delà l'efficacité alimentaire demeure élevée, mais le gain de poids est légèrement diminué.

La coloration subjective, notation selon l'échelle Roche, met clairement en évidence l'évolution de la pigmentation en fonction des apports alimentaires en xanthophylles. L'efficacité des xanthophylles du PX Super paraît semblable à celle observée avec le Tagètes jusqu'à la dose de 2% : teneurs plasmatiques identiques ; mêmes valeurs pour les mesures au colorimètre. Un léger supplément - 2ppm - de canthaxanthine améliore la coloration. Aucune coloration verte prononcée n'a été observée.

On peut conclure qu'un apport de 2% à 4% de PX additionné de 2 ppm de canthaxanthine peut être recommandé sans aucune réserve.

Références

- Blum J.C., Guillaumin S. 1979. INRA *In Mat. premières et alim. volailles* SRA 18/19/10., Nouzilly 7-21
Hoppe p.p., 1988. *Feedstuffs*, 60, (18).
Blum J.C., Salichon Y., 1992 C.R. Conf. WPSA - SIMAVIP, Cahier N°8, 61-70.