

INCIDENCE DU NIVEAU DE SAPONINES DANS LE CONCENTRE PROTEIQUE DE LUZERNE SUR L'INGESTION ET LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DE POULETS DE CHAIR

Coulmier Didier¹, Huard Mireille², Faussier Geneviève³ et Rocaboy Gaétan²

¹DESIALIS – Complexe Agricole Mont Bernard - 51007 CHALONS EN CHAMPAGNE

²CCPA – ZA du Bois Teillay, Quartier du Haut Bois - 35150 JANZE

³TFN – Route de Saint Etienne de Montluc – 44220 COUERON

didier.coulmier@desialis.fr

RÉSUMÉ

Le concentré protéique de luzerne (CPL) est utilisé en alimentation avicole comme source de protéines et de pigments. Il contient également des saponines qui sont susceptibles d'entraîner des problèmes d'appétence ou de baisses de performances. L'objectif de l'étude est de vérifier si la réduction du taux de saponine dans le CPL pourrait améliorer son utilisation en nutrition avicole. Une comparaison des performances zootechniques chez des poulets d'élevage avec des aliments contenant deux types de CPL (CPLS : CPL standard à 0.79% de saponines et CPLD : CPL désaponisé à 0.04% de saponines) et à différents taux d'incorporation (2/4/6%) a été réalisée.

7 lots de 27 poulets Ross PM3 allotés sur les poids vifs à 8 jours, élevés en cage individuelle entre 9 et 28 jours d'âge et nourris ad libitum ont été affectés à 7 aliments formulés selon les mêmes caractéristiques nutritionnelles (27 répétitions par traitement). Les 7 aliments comprenaient : un témoin, puis 3 niveaux d'incorporation de 2, 4 et 6% de CPLS et 3 niveaux d'incorporation de 2, 4 et 6% de CPLD en substitution au tourteau de soja. Les mesures ont porté sur les consommations d'aliments et les poids vifs en fin de période.

L'analyse de variance à modèle linéaire général univarié ne montre aucune différence entre les traitements et le témoin sur les consommations d'aliment moyennes journalières (105.9 g/j) et sur les performances de croissance (GMQ de 65,0 g et ICT de 1,631). L'abaissement des teneurs en saponines du CPL n'a donc que peu d'intérêt jusqu'à 6% d'incorporation dans les formules de poulets de chair.

ABSTRACT

Impact of saponin level in alfalfa protein concentrate on broiler performance

Alfalfa protein concentrate (APC) is used in poultry feed as a source of protein and pigments. It also contains saponins which may lead to palatability issues or performance degradation. The objective of the study is to check whether reducing the level of saponins in APC could improve its use in poultry nutrition. A comparison of zootechnical performance was established between feeds containing two types of APC (CPLS: standard APC - 0.79% saponins and CPLD: desaponised APC - 0.04% of saponins) at different incorporation rates (2, 4, 6, %).

7 batches of 27 Ross PM3 broilers allocated upon live weight at 8 days, reared in individual cages between 9 and 28 days of age and fed ad libitum were assigned to 7 feeds formulated according to the same nutritional characteristics (27 replicates by treatment). The 7 feeds included: a control feed, then 3 incorporation levels of 2, 4 and 6% of CPLS and 3 incorporation levels of 2, 4 and 6% of CPLD as a substitute of soybean meal. The measures focused on feed consumption and live weight at the end of the period.

The analysis of variance by GLM (general linear model) reveals that there is no difference between the treatments on average daily feed consumption (105.9 g/d) and on growth performance (65.0 g ADG and FCR of 1,631). Therefore, there is little purpose in lowering the levels of saponins in APC for an increased use in poultry feed.

INTRODUCTION

Le concentré protéique de luzerne (CPL) est utilisé en alimentation avicole comme source de protéines et de pigments (Margas & Nys 1997, Bouvarel et al. 2010). Tout comme les xanthophylles (oxy-caroténoïdes) assurant les propriétés pigmentantes de la luzerne et du CPL en aviculture sont des métabolites de la plante cultivée, d'autres composés présents assurent la défense de la plante contre les agressions extérieures par la mise en place de mécanismes de résistance comme les saponines (Birk 1969, Sen et al. 1998). Plusieurs études menées sur l'utilisation de la luzerne en aviculture ont pu mettre en évidence des limites liées à la présence de saponines que ce soit en termes d'appétence ou de performance de production (Cheeke 1989, Pracros 1988) ce qui a conduit à des recommandations de limite d'utilisation des CPL (Larbier & Leclercq 1992).

On peut donc penser que la réduction du taux de saponines dans le CPL pourrait améliorer l'utilisation en alimentation avicole de cette protéine d'origine française et pourrait ainsi participer à l'amélioration de l'autonomie protéique de l'élevage européen. L'objectif de la présente étude est de comparer les performances zootechniques chez des poulets d'élevage nourris avec des aliments contenant des CPL à différents taux de saponines. Le test de différents niveaux d'incorporation dans les aliments permettra de préciser les conditions d'utilisation.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Préparation et caractérisation du concentré protéique désaponisé

La production de CPL (commercialisé sous les noms de PX Agro® ou ANC®) passe par une étape où l'on obtient à partir de jus de luzerne un coagulat protéique qui est ensuite séché sur lit fluidisé et granulé pour obtenir le produit final (Andurand et al. 2010) après un éventuel émiettage.

Un lot homogène de coagulat protéique de luzerne (50,9% Matière Sèche) issu de l'usine TNA à Aulnay aux Planches (51) a été prélevé puis conservé congelé à une température de -18°C. Après transfert sur le site Extractis à Dury (80), le lot a été décongelé pour être traité. Le traitement a consisté en la séparation en 2 lots homogènes. Le premier lot a été séché par lyophilisation pour donner un produit proche du standard commercial : CPLS. Le second lot a été traité selon les étapes suivantes :

- dispersion du coagulat protéique dans 5 volumes d'eau,
- ajustement du pH à 8,5 par une solution d'ammoniaque à 20%,
- agitation pendant 1 heure à 50°C,

- séparation dans uneessoreuse à panier (1800 tr/mn),
 - séchage du coagulat protéique lavé (51,2 % Matière Sèche) par lyophilisation,
- pour obtenir le produit désaponisé : CPLD.

La mesure de la teneur en saponines des 2 produits a été réalisée selon un dosage gravimétrique :

- peser 30 g d'échantillon,
- ajouter 150 ml d'eau distillée,
- faire bouillir à reflux pendant 3 heures,
- filtrer sur Büchner et rincer à l'eau distillée,
- extraire 3 fois la phase aqueuse dans une ampoule à décanter par du n-butanol saturé en eau selon la séquence suivante :
 - 150 ml de n-butanol saturé,
 - 75 ml de n-butanol saturé,
 - 75 ml de n-butanol saturé,
- rejeter la phase aqueuse, la phase n-butanol contient les saponines,
- évaporer sous vide la phase n-butanol,
- reprendre le résidu 2 fois par 50 ml de méthanol
- filtrer sur verre fritté n°3 ou 4,
- évaporer le filtrat sous vide,
- reprendre le résidu dans le minimum de méthanol (10 ml) et précipiter les saponines en ajoutant 5 fois le volume d'éther éthylique,
- récupérer le précipité sur un verre fritté n° 4 taré, laver avec l'éther éthylique,
- sécher le précipité sur P205 sous vide pendant une nuit,
- peser.

1.2. Essai zootechnique

Animaux et alimentation

L'essai est mené sur 189 poulets mâles Ross PM3 élevés de 1 à 28 jours en cages individuelles. A 8 jours, ils sont répartis en 7 lots en fonction de leur poids. Ils sont nourris ad libitum selon 7 aliments formulés selon les mêmes caractéristiques nutritionnelles théoriques. Les 7 aliments comprennent : un Témoin (T), 3 niveaux d'incorporation de 2, 4 et 6% de CPL standard (notés respectivement **CPLS2**, **CPLS4** et **CPLS6**) et 3 niveaux d'incorporation de CPL désaponisé de 2, 4 et 6% (notés respectivement **CPLD2**, **CPLD4** et **CPLD6**). Les caractéristiques des aliments essais sont présentées au tableau 2. Les aliments sont présentés sous forme de miettes en démarrage et granulés entre 9 et 28 j. Les animaux reçoivent l'aliment et l'eau à volonté.

Mesures et analyses

Le poids vif plein, la consommation d'aliment sont mesurés individuellement à 8 et 28 jours.

Traitement statistique

Le traitement statistique des données (performances) a été réalisé par analyse de variance selon la

procédure UNIANOVA (modèle linéaire général) de SPSS 17 avec l'effet traitement facteur fixe et poids initial en covariable. Le seuil de signification est de 5%. Les données avec résidus standardisés (> 3 en valeur absolue sur la CMJ) ont été écartées car jugées aberrantes. Le traitement ANOVA a été refait sur le nouveau jeu de données ainsi obtenu.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

La préparation des 2 lots de CPL a conduit à 2 produits différents par leur composition chimique (tableau 1) et en particulier pour la teneur en saponine puisque le lot CPLD est 20 fois moins concentré que le lot CPLS. A l'image des matières minérales l'opération de lavage a probablement entraîné des substances solubles (sucres, acides organiques...) présentes dans le coagulat protéique initial, ce qui a entraîné une augmentation de la teneur en protéines du CPL désaponisé. Les niveaux de saponines mesurés (0,79 et 0,04 %) sur les CPL testés sont cohérents avec ceux retrouvés dans la littérature sur luzerne (variant de 0,5 à 2,5 % - Bickoff et al. 1972) ou sur CPL (0,1 à 1,9 % - Cheeke 1983).

Les aliments ayant été formulés sur la base théorique de composition des CPLS, on observe à l'analyse des aliments (tableau 3) des écarts mineurs par rapport aux valeurs attendues en protéines brutes et matières grasses brutes. Ces écarts n'engendrent pas de différences de teneurs en protéines et matières grasses entre aliments testés.

Les résultats des performances (moyenne marginale ramenées au même poids initial) sont présentés dans le tableau 4. Dans les conditions de l'essai, à 28 jours, les valeurs observées n'ont pas pu être jugées comme différentes (écarts maximaux de 3.2 g sur la CMJ et de 2.4 g sur le GMQ). Dans ces conditions, les performances des poulets ne sont donc pas significativement différentes aussi bien en ce qui concerne la consommation journalière, le poids final, le GMQ ou l'indice de consommation. L'absence d'impact de teneurs différentes en saponines de luzerne des CPL sur l'ingestion par les volailles a déjà été observée dans la littérature (Cheeke 1983, Dong et

al. 2007, Clavé et al. 2015) alors que d'autres plus anciennes suggèrent l'inverse (Cheeke 1983, Whitehead et al. 1981), mais à des teneurs supérieures à 0,1% de saponines dans l'aliment. Dans le cas du présent essai, les teneurs théoriques des aliments en saponines apportées par le CPL n'ont jamais dépassé 0,047 % (dans le lot **CPLS6**).

Dans cet essai l'utilisation de CPL dans l'alimentation des animaux à des doses de 2, 4 et 6%, n'a pas conduit à une baisse des performances de croissance comme le relèvent de nombreux articles (Cheeke 1983, Whitehead et al. 1981) où les doses de saponines de luzerne dans l'aliment dépassaient 0,4%. Clavé et al. (2015) notent une baisse de croissance et de l'indice de consommation avec un aliment contenant 5 % de CPL biologique en aliment croissance et 6,5% en finition. Le CPL produit selon le mode de production biologique n'autorise pas aujourd'hui l'usage d'auxiliaires technologiques de contrôle du pH (RCE 889/2208) comme il est utilisé en production conventionnelle (Andurand et al. 2010). Or des études rapportées par Cheeke (1983) montrent qu'une non maîtrise du pH au cours du process peut entraîner une concentration des saponines de luzerne dans le CPL. La hausse probable des teneurs en saponines des CPL biologiques du fait du non contrôle du pH du process pourrait expliquer les baisses de performances mesurées dans ce type d'utilisation.

Ce résultat rejoint celui de Dong et al. (2007) où l'apport de 0,003% de saponine de luzerne dans l'alimentation de poulet n'a pas d'impact sur les performances zootechniques.

CONCLUSION

Jusqu'à une dose d'incorporation de 6%, l'utilisation de CPL n'a pas posé de problème d'ingestion, ni de croissance des poulets. Les performances de croissance sont comparables au lot témoin sans CPL quel que soit le type de CPL consommé à forte ou faible teneur en saponines. Cet essai ne permet donc pas de conclure sur l'intérêt de l'abaissement des teneurs en saponines du CPL pour l'augmentation de son utilisation en alimentation avicole.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andurand J., Coulmier D., Despres J.L., Rambourg J.C., 2010. *Innovations Agronomiques* 11, 147-156
Bickoff E.M., Kohler G.O., Smith D., 1972. In : *Alfalfa Science and Technology*, Am. Soc. Agronomy, 247-282
Birk Y., 1969. In : *Toxic Constituents of Plant Food Stuffs*, 2nd Ed., Academic Press : New York, 161-182
Bouvarel I., Nys Y., Panheleux M., Lescoat P., 2010. *INRA Prod. Anim.*, 23 (2), 167-182
Cheeke P.R., 1983. In : *Leaf Protein Concentrates*, The Avi Publishing C°, 396-414

Clavé H., Quentin M., Van Der Horst F., Coulmier D., Bouvarel I., 2015. 11^{èmes} J. Rech. Avic., Tours, 745-749
Dong X.F., Gao W.W., Tong J.M., Jia H.Q., SA, R.N., Zhang Q., 2007. Poultry Science 86, 1955-1959
Larbier M., Leclercq B., 1992. In : Nutrition et Alimentation des Volailles. INRA Ed., 278-287
Margas C., Nys Y., 1997. 2^{èmes} J. Rech. Avic., Tours, 203-206
Pracros P. 1988. Agronomie, 8 (3), 257-263
Règlement (CE) N° 89/2008 d'application relative à la production biologique. JO N° L250 du 18/09/2008
Sen S., Makkar H. P. S., Becker K., 1998. J. Agric. Food Chem., 46, 131-140
Whitehead C.C., Mac Nab J.M., Griffin H.D., 1981. British Poultry Science, 22, 281-288

Tableau 1. Composition des 2 lots de concentré protéique de luzerne (exprimées sur sec)

	CPLS	CPLD
Matière Sèche (% sur brut)	98,6	98,0
Protéines Brutes (%)	58,3	63,4
Matières Minérales (%)	14,0	12,3
Carotène (ppm)	358	427
Xanthophylles Totales (ppm)	1162	1160
Saponines (%)	0,79	0,04

CPLS : concentré protéique de luzerne standard

CPLD : concentré protéique de luzerne désaponisé

Tableau 2. Formulation des aliments expérimentaux

	T	CPLS2	CPLS4	CPLS6	CPLD2	CPLD4	CPLD6
Blé	25	25	25	29.93	25	25	29.93
Maïs	32.6	31.99	30.8	26.3	31.99	30.8	26.3
Tourteau de soja	25.7	23.5	21.1	18.8	23.5	21.1	18.8
Gluten Feed blé	4	5	6	6	5	6	6
Pois	3	3	4	4	3	4	4
Tourteau de tournesol	4.55	4.6	4.4	4.5	4.6	4.4	4.5
CPLS		2	4	6			
CPLD					2	4	6
Huile							
Carbonate	0.92	0.7	0.62	0.45	0.7	0.62	0.45
Phosphate	2	2	1.83	1.8	2	1.83	1.8
CMV *	2.23	2.21	2.25	2.22	2.21	2.25	2.22
Energie							
Métabolisable kcal	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
Protéines brutes %	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
Matière grasses %	2.2	2.4	2.5	2.6	2.4	2.5	2.6
Matières minérales %	6.7	6.7	6.6	6.5	6.7	6.6	6.5

**CMV : prémix oligo-vitamines, bicarbonate de sodium, acides aminés*

CPLS2, CPLS4, CPLS6: aliments avec concentré protéique de luzerne standard à 2, 4, ou 6 % d'incorporation

CPLD2, CPLD 4, CPLD6 : aliments avec concentré protéique de luzerne désaponisé à 2,4, ou 6% d'incorporation

Tableau 3. Analyse des aliments expérimentaux

	Matières grasses %	Protéines brutes %
T	2.2	20.6
CPLS2	2.4	21.0
CPLS4	2.4	20.8
CPLS6	2.7	21.0
CPLD2	2.4	20.9
CPLD4	2.6	21.0
CPLD6	2.4	21.0

*CPLS2, CPLS4, CPLS6: aliments avec concentré protéique de luzerne standard à 2, 4 , ou 6 % d'incorporation
CPLD2, CPLD4, CPLD6 : aliments avec concentré protéique de luzerne désaponisé à 2,4, ou 6% d'incorporation*

Tableau 4. Performances des animaux de 8 à 28 jours

	CMJ	Poids fin (g)	GMQ	Indice de consommation	nb
T	105.1	1530	63.8	1.649	23
CPLS2	106.3	1580	66.1	1.610	25
CPLS4	106.4	1559	65.1	1.636	25
CPLS6	105.7	1544	64.4	1.646	27
CPLD2	107.9	1573	65.8	1.640	25
CPLD4	105.0	1563	65.3	1.609	26
CPLD6	104.6	1544	64.4	1.624	27
s.e.m	1.70	22.0	1.05	0.014	
p	0.85	0.71	0.71	0.26	

*CPLS2, CPLS4, CPLS6: aliments avec concentré protéique de luzerne standard à 2, 4 , ou 6 % d'incorporation
CPLD2, CPLD4, CPLD6 : aliments avec concentré protéique de luzerne désaponisé à 2,4, ou 6% d'incorporation*