

Caractérisation d'un extrait de levures riche en protéines pouvant être utilisé comme une source de protéines hautement digestibles dans les aliments pour porcelets sevrés

Géraldine KUHN et Nadège RICHARD

Phileo by Lesaffre, 137 rue Gabriel Peri 59700 Marcq en Baroeul, France

g.kuhn@phileo.lesaffre.com

Avec la collaboration de Francesc MOLIST (Schothorst Feed Research, Pays-Bas).

Characterization of a protein-rich yeast extract that can be used as a source of highly digestible protein in feeds for weaned piglets

A study of weaned piglets was conducted to measure the digestible, metabolic, and net energy and the ileal standardized digestibility of 18 amino acids of a protein-rich baker's yeast extract (63%) compared to a brewer's yeast. To characterize the extract properly, this study was supplemented by chemical analyses from laboratories to determine its buffering capacity (ABC-4) as well as its vitamin and mineral contents. The study showed better fecal digestibility of the yeast extract's proteins (90.1% digestible) than of the brewer's yeast (77.5%). The ileal standardized digestibility of each of the amino acids studied was similar or higher for the yeast extract than for brewer's yeast. Digestible energy and net energy contents were similar between the two products. Chemical analyses showed a buffering capacity of 910.9 ± 46.6 meq and interesting mineral and vitamin profiles (especially of group B) for piglet feed formulation (e.g., B3 = 18.8 mg/kg; B8 = 2.8 mg/kg; B9 < 40 mg/kg). Finally, 88% of the peptides in the yeast extract had a molecular weight less than 3.6 kDa, and 38% were lower than 1 kDa. In conclusion, these analyses made it possible to characterize the digestibility of the yeast extract as well as its nutritional profile. These results suggest that this extract, due to its digestibility and the size of its peptides, is an interesting new protein source to be used in new nutritional approaches that are being developed for piglets immediately after weaning.

INTRODUCTION

Il n'est plus à démontrer que la demande croissante en protéines dans l'alimentation humaine et animale est l'un des enjeux majeurs pour les acteurs des filières agroalimentaires. Plus spécifiquement en nutrition porcine, les professionnels de la filière doivent répondre aux besoins d'atteindre de bonnes performances économiques tout en respectant les exigences sanitaires et sociétales qui leur sont imposées (réduction de l'utilisation des antibiotiques, bien-être animal, aliments sans OGM...) Or, avec l'arrivée des lignées hyperprolifiques, les challenges sont nombreux : les porcelets sont plus nombreux et plus petits à la naissance et donc plus fragiles. Une bonne lactation est cruciale pour aider les porcelets à passer le cap du sevrage.

Lors du sevrage, les porcelets étant soumis à divers stress (changement d'aliment, mélange...) pouvant engendrer des désordres métaboliques graves (Brooks *et al.*, 2001 ; Campbell *et al.*, 2013), favoriser une bonne prise alimentaire rapidement après le sevrage est l'un des leviers pour accompagner le bon démarrage des porcelets et assurer de bonnes performances zootechniques pendant cette période.

Parmi les alternatives possibles, l'usage de protéines fonctionnelles, issues d'extraits de levures dans les régimes de

post-sevrage, s'avère intéressant tant d'un point de vue de l'appétence qu'elles apportent aux aliments que dans leur haute digestibilité, limitant ainsi les troubles digestifs. Afin de valider l'efficacité de la supplémentation en extraits de levures dans l'alimentation des porcelets après le sevrage, une étude comparant un extrait de levures de boulangerie riche en protéines et une levure de brasserie, a été réalisée. Cette étude a été complétée par des analyses chimiques en laboratoire pour déterminer le pouvoir tampon (ABC-4) ainsi que les teneurs en vitamines et minéraux de l'extrait de levures de boulangerie.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Digestibilité et analyses de laboratoire

L'étude a été réalisée dans la station expérimentale du Schothorst Feed Research (Pays-Bas). Afin de définir les coefficients de digestibilité des protéines, de l'énergie ainsi que ceux de 18 acides aminés (AA) de l'extrait de levures de boulangerie L riche en protéines (63% du poids frais), 18 porcelets (50% mâles, 50% femelles), croisés Topigs L20 x Tempo ont été placés individuellement dans des cages métaboliques au sevrage (26 jours d'âge, poids moyen : 7,9 kg). Dans une formule de référence 1^{er} âge utilisée comme témoin (T), ont été inclus 20% de l'extrait L (énergie brute : 21,6 MJ/kg)

ou 25% d'une levure de brasserie standard S (teneur en protéines : 44% du poids frais, énergie brute : 18,4 MJ/kg). La teneur en protéines des aliments T, L et S était, respectivement, de 13,1%, 23,3%, et 19,2% du poids frais. Ces trois aliments (T, L et S) contenaient 0,5% de dioxyde de titane servant de marqueur inerte. Après 4 jours d'alimentation sous la mère avant sevrage, chacun des trois aliments expérimentaux a été distribué sous forme de granulés à six porcelets pendant 10 jours (période d'adaptation aux aliments) puis les fèces et urines des porcelets ont été totalement collectées individuellement, deux fois par jour pendant les 9 jours suivants, afin de déterminer les coefficients de digestibilité fécale apparente de la matière sèche, des protéines, ainsi que calculer l'énergie nette (selon les tables néerlandaises CVB, 2016) des deux produits levuriens. Au dernier jour de l'essai, les porcelets ont été sacrifiés et le contenu de leur iléum a été prélevé afin de déterminer la digestibilité iléale standardisée (DIS) des AA des deux produits testés, en utilisant, pour chaque AA, les pertes endogènes basales indiquées par les tables néerlandaises CVB (2016).

Des échantillons de l'extrait (L) ont été envoyés dans un laboratoire pour déterminer son pouvoir tampon et ses teneurs en vitamines et minéraux.

1.2. Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du programme R Studio, version 3.5.0 (2018-04-23). Les données de digestibilité ont été comparées à l'aide du test de Student, considérant l'animal comme unité expérimentale. L'ensemble des analyses a été réalisé au seuil de confiance de 5%.

2. RESULTATS

2.1. Composition analytique de l'extrait de levures et de la levure de brasserie et coefficients de digestibilité

L'étude a montré une meilleure digestibilité fécale ($P = 0,005$) du contenu en protéines de l'extrait de levures L (90,1%) comparé à la levure de brasserie S (77,5% ; Tableau 1).

L'extrait de levures L présentait une meilleure digestibilité fécale du contenu en matière sèche ($P = 0,014$). La teneur en énergie nette mesurée était similaire pour les deux levures (Tableau 1).

En ce qui concerne les coefficients DIS des AA indispensables chez le porcelet, ceux de l'extrait de levures L variaient entre 68,5 et 87,2% alors que ceux de la levure S variaient entre 23,5 et 55,9%. Considérés individuellement les coefficients de DIS des AA indispensables étaient tous nettement plus élevés pour l'extrait de levures L comparé à la levure S ($P < 0,05$), sauf pour Méthionine+Cystéine dont les coefficients de digestibilité n'étaient pas différents significativement entre les deux levures étudiées.

2.2. Analyses chimiques

L'analyse chimique des échantillons d'extrait de levures L ont révélé un pouvoir tampon (ABC-4) de $910,9 \pm 46,6$ meq et des profils en minéraux et en vitamines (notamment du groupe B)

intéressants pour la formulation des aliments porcelets (B3 : 18,8 mg/kg ; B8 : 2,8 mg/kg ; B9 < 40 mg/kg). Enfin, 88% des peptides contenus dans l'extrait L ont un poids moléculaire inférieur à 3,6 kDa et pour 38% inférieur à 1 kDa.

Tableau 1 – Coefficients d'utilisation digestive apparente fécale (CUDA) de la matière sèche et des protéines, énergie nette et coefficients de digestibilité iléale standardisée (DIS) des acides aminés de l'extrait de levures L et de la levure S

	Levure		P^2
	L ¹	S	
CUDA, %³			
Matière sèche	89,8 ± 2,7	83,7 ± 2,8	0,014
Protéines	90,1 ± 2,3	77,5 ± 4,5	0,005
Energie	88,4 ± 5,5	81,6 ± 3,0	0,008
Energie nette, MJ/kg⁴	9,4 ± 0,2	9,2 ± 0,4	0,300
DIS, %⁵			
Lysine	87,2 ± 6,0	52,5 ± 16,3	0,003
Méthionine	81,2 ± 6,9	53,6 ± 23,3	0,022
Méthionine + Cystéine	55,5 ± 11,0	36,8 ± 17,0	0,071
Thréonine	68,5 ± 13,0	23,5 ± 16,7	0,019
Tryptophane	72,9 ± 11,6	32,8 ± 21,0	0,011
Valine	76,4 ± 12,2	39,9 ± 18,3	0,015
Isoleucine	78,0 ± 11,7	36,6 ± 19,5	0,007
Leucine	75,2 ± 14,0	38,1 ± 19,4	0,014
Arginine	81,9 ± 11,2	54,2 ± 16,3	0,037
Phénylalanine	74,9 ± 13,6	42,3 ± 20,2	0,020
Histidine	74,7 ± 5,5	55,9 ± 23,8	0,035

¹Extrait de levures de boulangerie utilisé dans l'étude.

²P-value du test de Student. L'écart-type résiduel est de 2,8% pour le CUDA de la matière sèche, 3,5% pour celui des protéines, 2,8 MJ/kg pour l'énergie digestible et 0,3 MJ/kg pour l'énergie nette.

³Mesuré.

⁴Equation de calcul de la teneur en énergie nette (EN ; CVB, 2016) : $EN \text{ (MJ/kg)} = (11,7 \times \text{protéines brutes digestibles} + 35,74 \times \text{lipides} + 14,14 \times \text{amidon} + 0,9 \times \text{sucres}) + 9,6 \times \text{NSP digestible} / 1000$; $NSP = \text{Matières organiques} - \text{protéines brutes} - \text{lipides} - \text{amidon} - \text{sucres} \times CF_DI$ où CF_DI est un facteur de correction de masse pour calculer les équivalents glucose de la teneur en disaccharide dans les aliments pour animaux.

⁵Les valeurs endogènes ont été estimées selon les tables CVB (2016).

CONCLUSION

Une source de protéines fonctionnelles purifiée doit, avant tout, permettre d'apporter un goût agréable pour le porcelet et avoir une digestibilité élevée afin d'éviter les troubles digestifs. Elle doit également encourager le développement rapide du tube digestif chez les jeunes et renforcer leur statut immunitaire. Les analyses ont permis de caractériser la digestibilité de l'extrait de levures L ainsi que son profil nutritionnel. Ces résultats suggèrent que cet extrait, grâce à sa digestibilité et à la taille de ses peptides, est une nouvelle source de protéines intéressante à utiliser dans les nouvelles approches nutritionnelles qui se développent pour les aliments porcelets, afin de répondre à l'usage raisonné des antibiotiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brooks P.H., Moran C.A., Beal J.D., Demeckova V., Campbell A., 2001. Liquid feeding for the young piglet. In: Varley M.A., Wiseman J. (Eds). The Weaner Pig. Nutrition and Management, 151–178. CAB International, Wallingford, UK.
- Campbell J. M., Crenshaw J. D., Polo J., 2013. The biological stress of early weaned piglets. J. Anim. Sci. Biotechnol., 1891, 4-19.
- CVB, 2016. Chemical composition and nutritional values of feedstuffs. Wageningen: Federatie Nederlandse Diervoederketen, 629 pp.