

Digestibilité fécale de l'énergie : interaction tourteau de colza et céréales chez le porc en croissance

Maria VILARIÑO, Maxime TRAINÉAU, Justine DANÉL

ARVALIS - Institut du végétal, Pouline, 41100 Villerable, France

m.vilarino@arvalis.fr

Fecal digestibility of energy : interaction between rapeseed meal and cereals in growing pig

A faecal digestibility trial was performed in growing pigs to highlight the interaction between rapeseed meal (RM) and two cereals (wheat and maize) on dietary energy value. The experimental design was a two factor model with four diets: a cereal (wheat or maize) with or without rapeseed meal (25%), and repeated five times. Analysis of individual variability and mean values aimed to validate the new experimental facilities, with changes in housing conditions (from cage to pen) and of the movement restriction period. These changes were made to improve the welfare of experimental animals. The faecal digestibility of organic matter and energy in RM diets was lower than that with only cereals, as expected. Nevertheless, the difference between the two wheat-based diets (-7 percentage points) in energy digestibility was larger than the difference between the two maize-based diets (-4 percentage points). The digestible energy (DE) value of the diet with 25% RM was lower (-100 kcal/kg DM) in wheat- than in maize-based diet, whereas the DE values for the two cereals alone were similar. Hence, calculating with the difference method, the DE of RM would be 2855 kcal/kg DM with a wheat-based complementary feed and 3300 kcal/kg DM with a maize-based feed, the latter being similar to nutritional references given in the feed tables. To conclude, as for chickens, RM, perhaps due to its fibre profile, has a differential effect on cereal digestibility. Mean values and individual variability of maize- and wheat-based diets are similar to those historically measured in the previous facilities. Therefore, in this study, reducing the movement restriction period in cages from 12 to 4 days does not seem to affect the validity of results

INTRODUCTION

Un essai de digestibilité fécale a été réalisé chez le porc afin de mettre en évidence, comme cela a été fait chez les volailles (Métayer *et al.*, 2017), l'existence ou non d'une interaction entre le tourteau de colza et deux céréales, le blé ou le maïs, sur la digestibilité de l'énergie des régimes.

L'analyse de la variabilité individuelle et des valeurs moyennes mesurées de ces deux céréales, en comparaison à leurs valeurs de référence, permet également d'évaluer un nouveau dispositif expérimental de mesures. En effet, dans le but d'améliorer le bien-être des animaux d'expérimentation, des changements sur les conditions de logement et la durée de contrainte de mouvement ont été mis en œuvre.

1. MATERIEL ET METHODES

L'essai a été réalisé à la station expérimentale d'ARVALIS - Institut du végétal de Villerable (41). Le protocole utilisé a été évalué favorablement par le Comité d'Éthique n°19 et autorisé par le MESR conformément à la Directive 2010/63/UE relative à l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques.

Le dispositif expérimental est constitué de quatre aliments dans un modèle à deux facteurs avec deux céréales (C), blé ou maïs, et l'ajout ou non de tourteau de Colza (TC), avec cinq répétitions d'un porc par aliment. L'essai se déroule en deux séries de collecte, avec un groupe de dix animaux. Les traitements sont répartis de manière à éviter qu'un animal consomme le même régime dans les deux séries de collecte.

Les aliments à base de céréales seules sont composés à 96 % soit de blé (B) soit de maïs (M) et 4 % d'un complément minéral vitaminé. Dans les deux autres aliments, 25 % de tourteau de colza viennent remplacer une partie du blé (TC/B) ou du maïs (TC/M).

Les animaux sont hébergés dans une loge individuelle (4 m²) équipée d'une cage à bilan. Dans le dispositif précédent, les animaux restaient dans la cage pendant les 12 jours d'essai. Dans le nouveau dispositif, la cage est ouverte sur la loge pendant les 8 premiers jours (adaptation à l'aliment). Ensuite, le porc est maintenu dans la cage à bilan pendant 4 jours (1 jour d'adaptation et 3 jours de collecte).

Les coefficients d'utilisation digestive fécale (CUDf) de la matière sèche (MS), de la matière organique (MO) et de l'énergie brute (EB) des aliments sont mesurés.

Les CUDf du TC sont calculés par différence à partir des résultats des régimes B et M. Les données ont été soumises à une analyse de variance avec un modèle factoriel : deux céréales (C) x présence ou non de tourteau de colza (TC). L'effet série a été analysé tous traitements confondus. L'unité expérimentale est le porc. Les analyses ont été réalisées avec le logiciel de traitements statistiques R (version 2.15.2).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les matières premières utilisées se caractérisent par des teneurs en MAT de 13,4 % MS, 7,3 % MS et 36,6 % MS, respectivement pour le blé, le maïs et le tourteau de colza.

Les teneurs en amidon sont de 66,3 % MS pour le blé et 77,0 % MS pour le maïs. Les teneurs en matières minérales sont très faibles dans les céréales (<2 % MS), mais atteignent 7,8 % MS pour le tourteau de colza.

Dans les conditions de cet essai, la série n'a pas eu d'effet significatif sur les CUDf. La variabilité individuelle est très faible pour toutes les variables. Ces niveaux de variabilité sont faibles et similaires à ceux habituellement obtenus dans nos essais, ce qui vient conforter la validité de ce nouveau dispositif expérimental.

Dans le tableau 1 sont présentés les CUDf mesurés des quatre aliments, les effets par facteur, et leur interaction.

Tableau 1 – Coefficients d'utilisation digestive fécale (CUDf, %) des aliments (moyennes et écarts-types)¹

CUDf	B	M	TC/B	TC/M	C	TC	CxTC
MS	86,7 1,4	86,8 1,2	79,5 1,6	82,1 0,8	*	***	*
MO	89,4 1,0	89,2 0,9	82,6 1,4	84,8 0,6	*	***	*
EB	86,7 1,3	85,8 1,4	79,6 1,6	81,8 0,8	NS	***	*

1. Analyse de variance à deux facteurs : C : céréales, TC : incorporation de tourteau de colza ; MS : matière sèche, MO : matière organique, EB : énergie brute ; NS : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$; *** : $P < 0,001$.

L'analyse statistique montre des interactions significatives entre les deux facteurs étudiés et cela sur tous les CUDf mesurés. Ces interactions s'expliquent systématiquement par une dégradation des CUDf des aliments contenant du TC plus forte sur l'aliment à base de blé que sur celui à base de maïs. A taux d'incorporation de TC égal, l'écart des CUDf de l'énergie est plus important pour les aliments à base de blé (-7 points) que pour ceux à base de maïs (-4 points). Ainsi, l'énergie digestible (ED) d'un aliment contenant 25 % de TC est inférieure de 100 kcal/kg MS lorsque la céréale incorporée dans l'aliment est le blé par rapport à du maïs (Figure 1).

Une analyse *a posteriori* (Test de Newman & Keuls) permet de décrire cette interaction. Ainsi, pour toutes les variables, les comparaisons deux à deux montrent des différences significatives entre les aliments, sauf pour les aliments B et M qui sont identiques.

Ces résultats mettent en évidence l'existence d'une interaction entre les matières premières. Le tourteau de colza a un impact négatif sur la digestibilité du blé par rapport à celle du maïs. Cet effet plus marqué pourrait s'expliquer par une matrice protéine/amidon du blé plus complexe que celle du maïs, qui réduirait l'accessibilité des nutriments aux enzymes digestives, d'autant plus que la vitesse de transit serait accélérée par les fibres insolubles du TC.

Dans un essai similaire sur poulets, les valeurs énergétiques du blé étaient significativement plus faibles lorsque le TC remplaçait une partie du tourteau de soja, alors que l'effet n'était pas vérifié pour le maïs (Métayer *et al.*, 2017).

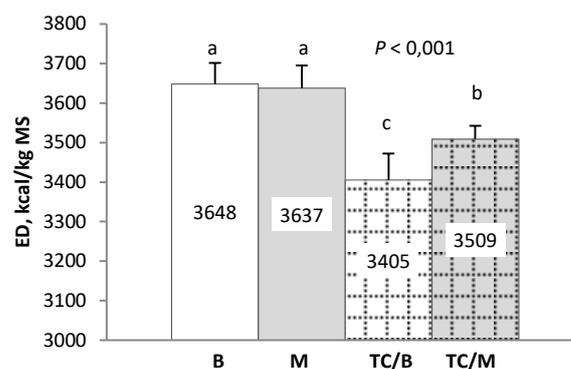


Figure 1 – Energie digestible des aliments à base de blé (B) ou de maïs (M) avec ou sans tourteau de colza (TC)

Le calcul par différence, méthodologiquement basé sur le concept d'additivité, montre des limites dans le cas de l'évaluation d'une matière première comme le TC, particulièrement lorsque la céréale qui complète la ration est le blé. Ainsi, la valeur d'ED du TC calculé par différence, n'est pas le même ($P < 0,001$) selon la céréale avec laquelle il a été mélangé : soit seulement 2855 ± 266 kcal/kg MS, lorsque la mesure est faite avec un complément blé ; soit 3300 ± 131 kcal/kg MS lorsqu'elle est faite avec un complément maïs. Cette dernière valeur est proche de celle des références (Feedtables, 2017). La variabilité individuelle est par ailleurs plus forte en présence de blé.

Si l'effet des fibres sur la digestibilité des nutriments du régime a été bien étudié (Wilfart *et al.*, 2006), l'intérêt de cette étude est de mettre en évidence que ces effets ne sont pas identiques d'une céréale à l'autre. En termes pratiques, cela pose question sur la valeur attribuée à une matière première riche en protéines (MPRP), dont les références actuelles ont été mesurées soit avec du maïs, soit avec un mélange maïs/blé, et calculées par différence. De même, les valeurs énergétiques de référence utilisées pour les céréales seraient à remettre en cause dans un contexte d'utilisation de sources de protéines autres que le tourteau de soja.

D'autres essais sont en cours pour déterminer si d'autres MPRP, produiraient les mêmes interactions et cela avec différentes céréales.

CONCLUSION

Vraisemblablement, comme chez les volailles, le TC et probablement son profil fibreux, affecte de manière différentielle la digestibilité des céréales. Avec la mise en évidence des interactions au niveau digestif entre ces matières premières, le calcul par différence de la valeur du TC devient alors inapproprié.

Au niveau méthodologique, réduire la contrainte de mouvement en cage à bilan (4 jours au lieu de 12 jours) et faire les mesures en deux séries, au lieu d'une seule auparavant, ne semblent pas, dans les conditions de cet essai, affecter la validité des résultats.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- INRA CIRAD AFZ © 2017. Tables INRA-CIRAD-AFZ d'alimentation des animaux. .
- Métayer J.P., Danel J., Vilarlño M., 2017. Effet de la source protéique de l'aliment sur la digestibilité du blé, du triticale et du maïs chez le poulet de chair à trois âges et chez le coq adulte. 12^{èmes} Journées Rech. Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, 05 - 06 avril, 83-88.
- Wilfart A., Montagne L., Noblet J., Van Milgen J., Simmins H., Debicki-Garnier A.M., Messenger B., 2006. La teneur en fibres alimentaires affecte la digestibilité des nutriments dans tous les segments du tube digestif chez le porc. Journées Rech. Porcine, 38, 193-200.