

Des taux d'incorporation croissants de tourteaux d'oléagineux dans un aliment à base de blé affectent-ils la digestibilité des nutriments ?

Justine DANEL, Maxime TRAINEAU, Maria VILARIÑO

ARVALIS - Institut du végétal, 2 Pouline, 41100 Villerable, France

j.danel@arvalis.fr

Does increasing incorporation rates of oilseed meals in a wheat-based feed influence nutrient digestibility?

A faecal digestibility trial was performed with 12 growing pigs to assess whether increasing the incorporation rate of two oilseed meals, rapeseed meal (RSM) or fully decorticated sunflower meal (SFM), in wheat-based diets could influence the digestibility of nutrients. These two oilseed meals have high and close fibre contents (NDF). The same amount of meal is kept in all diets (RSM, SFM or mix). The experimental design consisted of six diets, with six replicates of one pig each. Five diets were formulated based on wheat (72%), meals (24%) and a mineral/vitamin mix (4%). A control diet (96% wheat + 4% mix) was fed to the pigs to measure the nutritional value of wheat. Five SFM/RSM rates were tested: 24%/0%, 18%/6%, 12%/12%, 6%/18% and 0%/24%. The digestibility of several nutrients (crude protein, NDF, organic matter (OM), energy) were assessed, and their value in the SFM/RSM mixture was calculated. Digestible OM and energy contents did not differ among the diets or the SFM/RSM mixtures ($P > 0,05$). Digestible NDF content was significantly higher in RSM than in SFM measured alone (+17%), but the opposite was observed for digestible protein content. The SFM/RSM mixtures had intermediate values that followed the incorporation rates. Under these conditions, incorporation rates do not seem to influence the digestibility of the oilseed meals. No interaction of these two meals with wheat was observed. The lack of interaction between RSM and wheat contrasts with previous results; thus, further research is necessary.

INTRODUCTION

Les interactions entre céréales et tourteaux ont été étudiées dans des essais de digestibilité chez le porc au niveau fécal. Il a été observé que la présence de tourteau de colza (TC) réduisait la digestibilité des nutriments particulièrement lorsque la céréale majoritaire était le blé (Vilariño *et al.*, 2019), alors que cet effet n'était pas observé avec les tourteaux de soja ou de tournesol HiPro (TThp ; Danel *et al.*, 2020).

Un essai de digestibilité fécale a été réalisé chez le porc en croissance afin d'évaluer l'interaction entre TC et blé, avec différents taux d'incorporation. La notion d'additivité de l'utilisation des nutriments entre TC et TThp a également été évaluée. Ainsi du TThp est utilisé afin de garder un taux d'incorporation de tourteaux secondaires de 24% et un taux de fibres relativement similaire, les résultats antérieurs ne montrant pas d'interaction avec le blé (Danel *et al.*, 2020). À partir de l'aliment complémentaire, les valeurs de TC, de TThp et de leurs associations ont été calculées.

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'Ethique n°19 et autorisé par le MESR conformément à la Directive 2010/63/UE.

Le dispositif expérimental est de type carré latin incomplet, avec six aliments et six répétitions réparties sur trois séries de collecte. 12 porcs mâles castrés de type génétique Youna x (Piétrain x Large White) de 61,5 kg de poids vif moyen au moment des bilans sont utilisés. Les conditions d'hébergement et de collecte sont celles décrites par Vilariño *et al.* (2019).

Un aliment dit complémentaire contient 96% de blé et 4% d'un aliment minéral vitaminé. Dans cinq autres aliments, 24% de blé ont été substitués par des tourteaux dans des ratios variables (TThp/TC : 24%/0%, 18%/6%, 12%/12%, 6%/18% ; 0%/24%).

Les coefficients d'utilisation digestive (CUD) de la matière sèche (MS), de la matière organique (MO), de la matière azotée totale (MAT), du NDF (fibres insolubles dans le détergent neutre) et de l'énergie brute (EB) des aliments sont mesurés au niveau fécal (CUDf). Les CUDf des tourteaux sont calculés par différence à partir des résultats de l'aliment complémentaire. Les analyses sont réalisées avec le logiciel de traitements statistiques R (v. 3.4.3). Les données sont analysées par un modèle à effets mixtes avec en effets fixes la série et l'association de tourteaux incorporés dans l'aliment. L'interaction double est également prise en compte. L'animal est considéré en effet aléatoire.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les tourteaux évalués (TThp et TC) se caractérisent par des teneurs en MAT de 37,2 et 36,4% MS, en parois végétales

insolubles dans l'eau de 39,1 et 37,8% MS, en cellulose brute de 19,9 et 14,6% MS, en NDF de 30,9 et 35,8% MS, en ADF de 20,6 et 23,5% MS, en ADL de 6,1 et 12,3% MS et en EB de 4657 et 4636 kcal/kg MS.

Dans les conditions de cet essai, aucune interaction ni aucun effet de la série ne ressort comme étant significatif entre les aliments contenant des tourteaux, sur les différents critères présentés (Tableau 1). L'association de tourteaux (TThp/TC) a un effet ($P < 0,05$) sur le CUDf de la MAT ainsi que sur le CUDf du NDF des aliments. Ainsi, le CUDf de la MAT de l'aliment avec 24TThp/OTC est significativement plus élevé que ceux des autres associations, OTThp/24TC ayant une valeur significativement plus faible. Ce résultat est cohérent avec les digestibilités décroissantes observées lorsque la part de TC augmente. Le CUDf NDF est plus élevé pour l'aliment avec l'association OTThp/24TC que pour 24TThp/OTC, les mélanges sont intermédiaires. Les autres critères ne diffèrent pas significativement quelle que soit l'association de tourteaux, ainsi les 24% d'un mélange TThp/TC incorporés dans un aliment à base de blé ont été valorisés de la même façon sur le plan énergétique (CUDf EB équivalents), pour toutes les proportions.

Tableau 1 - Coefficients d'utilisation digestive des aliments issus des mesures de digestibilité fécale (CUDf, %) - moyennes ajustées

CUDf		MAT	MO	EB	NDF
Association TThp/TC	24TThp/OTC	79,8 ^a	82,2	79,0	44,1 ^b
	18TThp/6TC	78,5 ^{ab}	82,4	79,2	46,4 ^{ab}
	12TThp/12TC	77,5 ^{bc}	83,1	80,0	47,0 ^{ab}
	6TThp/18TC	76,9 ^{bc}	83,0	79,8	49,5 ^{ab}
	OTThp/24TC	75,5 ^c	82,9	79,6	50,9 ^a
Statistiques	ETR	0,8	0,6	0,8	1,4
	Tourteau	*	NS	NS	*
	Série	NS	NS	NS	NS
	TxS	NS	NS	NS	NS

TThp : tourteau de tournesol HiPro ; TC : tourteau de colza ; CUDf : coefficient d'utilisation digestive au niveau fécal ; MAT : matières azotées totales ; MO : matière organique ; EB : énergie brute ; NDF : fibres insolubles dans le détergent neutre ; ETR : écart-type résiduel ; T : tourteau ; S : série ; NS : $P > 0,05$; * : $P < 0,05$.

L'objectif était d'appréhender l'interaction entre TC et blé mais avec différents taux d'incorporation (6, 12, 18 et 24%). La valorisation énergétique équivalente des aliments peut s'expliquer de deux façons. Soit les porcs n'ont pas eu de réponse différentielle selon l'incorporation de TC dans un aliment base blé, et les TC et TThp utilisés ont des EDf similaires. Soit la valeur TC a été sous-estimée, car la valeur blé associée au TC a été dégradée par rapport à la valeur blé seul, et l'écart a été attribué au TC et non au blé avec cette méthode de calcul.

Les teneurs digestibles en MAT (MAD) et en NDF des associations TThp/TC sont présentées à la figure 1. La teneur en MAD du TThp (24TThp/OTC) est supérieure à celles des associations 12TThp/12TC et 6TThp/18TC, 18TThp/6TC étant intermédiaire. La teneur en MAD la plus faible est celle du TC

seul (OTThp/24TC). L'énergie digestible (ED) ne diffère pas significativement entre TC, TThp ou leurs associations (écart maximal de 148 kcal/kg MS).

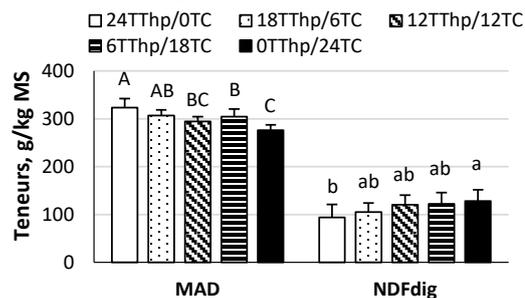


Figure 1 – Teneurs en matière azotée (MAD) et en NDF (NDFdig) digestibles au niveau fécal des associations TThp/TC

a, b ou A, B, C : des lettres différentes indiquent des moyennes différentes (test de Tukey, $P < 0,05$).

En ce qui concerne les teneurs en ED des TC et TThp, évalués seuls, nous remarquons que le TThp a une valeur d'EDf (2947 kcal/kg MS) proche (+42 kcal/kg MS) de celle obtenue par Danel *et al.* (2020), avec un TThp un peu plus riche en MAT (+3,1 points) et en NDF (+3,3 points), et de celle des Tables INRA-CIRAD-AFZ (-28 kcal/kg MS), avec une concentration en MAT supérieure (+3,2 points) et un NDF similaire (+0,5 point). La valeur mesurée semble donc assez cohérente.

La teneur en ED du TC (3032 kcal/kg MS) est inférieure à la valeur Tables INRA-CIRAD-AFZ (-138 kcal/kg MS) pour un TC avec une MAT plus élevée (+1,7 point) mais moins fibreux (-4,2 points de NDF). Cependant, elle est supérieure à celle obtenue par Vilariño *et al.* (2019) en présence de blé (2855 kcal/kg MS) avec un TC ayant une MAT similaire (+0,2 point) et moins de fibres (-1,7 point de NDF). En utilisant l'équation de prédiction de la digestibilité de l'énergie pour le TC chez le porc en croissance (Noblet *et al.*, 2003) et l'énergie brute mesurée, la valeur d'EDf prédite serait de 2976 kcal/kg MS, soit -56 kcal/kg MS que la valeur mesurée. La valeur obtenue semble donc cohérente avec le profil de TC testé. L'hypothèse d'une absence d'interaction entre TC et blé et ce quel que soit le taux d'incorporation semble être à retenir dans cet essai, en contradiction avec les résultats obtenus précédemment (Vilariño *et al.*, 2019). Ces divergences pourraient s'expliquer par des différences entre lots, dues au process, aux temps de stockage différents, ou des critères dans les TC que nous ne savons pas mesurer. Il est possible également que le dispositif de cet essai, avec du TThp en complément ne permette pas d'observer l'interaction.

CONCLUSION

Dans cet essai, aucune interaction entre blé et TC ou TThp n'a été observée, quel que soit le taux d'incorporation. Le TC et le TThp avaient des EDf assez proches, les mélanges ont donc été valorisés de façon similaire sur le plan énergétique. Cependant, la MAT du TThp était mieux valorisée que celle du TC, alors que le NDF du TC semblait mieux digéré.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Danel J., Traineau M., Vilariño M., 2020. Interaction entre tourteaux et céréales sur la valorisation énergétique des aliments chez le porc en croissance. Journées Rech. Porcine, 52, 107-108.
- INRA CIRAD AFZ, 2017. Tables INRA-CIRAD-AFZ d'alimentation des animaux. <https://feedtables.com>.
- Noblet J., Bontems V., Tran G., 2003. Estimation de la valeur énergétique des aliments pour le porc. INRA Prod. Anim., 16 : 197-210.
- Vilariño M., Traineau M., Danel J., 2019. Digestibilité fécale de l'énergie : interaction tourteau de colza et céréales chez le porc en croissance. Journées Rech. Porcine, 51, 109-110.