

EFFET DU DÉCORTICAGE ET DES PARAMÈTRES DE TRITURATION SUR LA VALEUR ALIMENTAIRE DU TOURTEAU DE TOURNESOL

Bureau Juliette¹, Barrier-Guillot B.², Bouvarel Isabelle³, Castaing J.⁴, Lessire M.⁵

(1) CETIOM, Département Etudes et Recherches, Section Technologie, 33600 PESSAC

(2) ITCF, Service Valorisation Animale, Station de Boigneville, 91720 MAISSE

(3) ITAVI, Service Alimentation, 75008 PARIS

(4) AGPM, Service Utilisation, 64000 PAU

(5) INRA, Station de Recherche Avicole, 37380 MONNAIE

Résumé

L'incidence de la technologie appliquée aux graines de tournesol : décorticage, paramètres de trituration, sur les valeurs alimentaires : énergie métabolisable, digestibilité des acides aminés, a été étudiée dans le cadre d'un programme soutenu par l'ACTA, réunissant l'ITAVI, l'ITCF, l'AGPM, et le CETIOM, en collaboration avec l'INRA. Trois tourteaux de graines entières et trois tourteaux de graines décortiquées ont été fabriqués, en faisant varier les paramètres technologiques : température de cuisson, température et débit de vapeur en désolvantation. Le décorticage permet une amélioration de 260 à 370 points de l'énergie métabolisable. La température de cuisson tend à réduire la valeur de l'EM de 140 points, sur le tourteau décortiqué. Les conditions de désolvantation ont peu d'effet. Le décorticage tend à améliorer la digestibilité de tous les acides aminés, et significativement celui de la lysine. Les paramètres technologiques réduisent modérément les digestibilités des acides aminés, mais toujours plus nettement sur tourteau décortiqué que sur tourteau entier.

Introduction

Les paramètres technologiques influent très sensiblement sur la qualité des matières premières. Lors de la trituration des graines oléagineuses interviennent des élévations de températures importantes, notamment lors de la cuisson des graines avant pression, et de la désolvantation du tourteau. L'impact de ces paramètres a fait l'objet de travaux sur le colza, mais n'avait jamais été mesuré sur tournesol. Par ailleurs, le décorticage permet de réduire sensiblement la teneur en fibres faiblement digestibles par les volailles. Ces essais ont permis de mesurer les effets simples et combinés de la technologie et du décorticage, sur les valeurs alimentaires -énergétique et azotée- mesurées sur coqs adultes.

Matériels et Méthodes

Préparation des matières premières et technologie

6 tourteaux de tournesol (3 entiers et 3 décortiqués) ont été préparés à Pessac, dans l'unité pilote de trituration du CETIOM, à partir d'un même lot de graines. Les graines entières et les graines décortiquées sont floconnées, et subissent deux conditions de cuisson : 90°C et 125°C, avant d'être pressées. Les écailles de pression passent ensuite en extraction (à l'hexane). Le tourteau est désolvanté, pendant une période de 50 minutes environ, à 105°C, et reçoit une injection de vapeur de 50kg/h. Sur le lot de graines cuites à 90°C, un second protocole de désolvantation est testé : température de 110°C, pendant 50mn, et débit de vapeur de 80kg/h. Le tableau suivant récapitule les différentes conditions d'obtention des tourteaux, ainsi que les compositions chimiques centésimales :

Tableau I : Composition chimique des tourteaux expérimentaux

Tourteau	TE1	TE2	TE3	TD4	TD5	TD6
<i>Température de Cuisson</i>	90	90	125	90	90	125
<i>Désolvantation Température/Débit</i>	105/50	110/80	105/50	105/50	110/80	105/50
MS (%)	90.9	93.3	93.7	92.7	92.7	93.5
MG (%MS)	1.3	1.2	0.6	0.8	0.9	0.6
MAT (%MS)	36.6	33.0	34.2	45.4	44.6	45.1
CB (CB (%MS))	23.7	33.3	28.6	17.1	17.2	18.1

Mesure de l'énergie métabolisable sur coqs (INRA, Station de Recherches Avicoles de Tours-Nouzilly)

Les énergies métabolisables des 6 tourteaux ont été mesurées sur 8 coqs à la Station de Recherches Avicoles de l'INRA Tours-Nouzilly, selon le protocole classique de l'INRA. Le taux d'incorporation de tourteau de tournesol est de 40%. L'aliment est présenté en farine.

Mesure de la digestibilité des acides aminés sur coqs (ITCF, Boigneville)

La digestibilité des acides aminés des 6 tourteaux a été mesurée sur coqs adultes, à l'ITCF de Boigneville, selon la technique du gavage humide (LessireM., 1990). L'aliment est constitué du tourteau de tournesol (entiers ou décortiqués introduits aux taux respectifs de 54 et 42%), et d'amidon purifié (taux de protéines constant). Les résultats sont exprimés en digestibilité vraie (digestibilité mesurée corrigée des acides aminés endogènes).

Résultats et Discussion

Tableau II : Valeurs énergétiques et digestibilités vraies des acides aminés

Tourteaux *	TE1	TE2	TE3	TD4	TD5	TD6
EB/MS (kcal/kgMS)	4704	4706	4651	4748	4667	4633
EM/MS (kcal/kgMS)	1637	1682	1616	2018	2049	1877
EM/EB (%)	34.8	35.7	34.7	42.5	43.9	40.5
CUD (Lys) %	76.3	74.6	71.9	81.8	78.9	76.4
CUD (Thr) %	83.5	84.1	84.1	85.2	85.9	84.6
CUD (Met) %	91.0	92.1	92.0	91.1	92.1	91.4
CUD (Cys) %	78.3	79.0	78.6	82.4	82.6	81.2
CUD (Try) %	86.0	85.5	90.1	88.9	88.7	88.1

* : TE : tourteau de tournesol entier ; TD : tourteau de tournesol décortiqué

Effet du décortilage.

L'énergie métabolisable est significativement améliorée par le décortilage : +261 à +381 kcal/kg MS selon les conditions de trituration. La digestibilité de l'énergie est améliorée de 5.8 à 8.2 points.

Le décortilage tend à améliorer la digestibilité des acides aminés totaux (P=0.07) : 0.8 à +2.5 points selon les conditions de trituration, et en particulier celle de la lysine (+4.3 à +5.5 points P<0.01) et de la cystine (+2.6 à +4.1 points, P<0.01). Le CUD de la méthionine n'est pas amélioré par le décortilage.

Effet de la température de cuisson et interaction avec le décortilage.

La cuisson à 125°C tend à réduire l'EM du tourteau entier : -21 kcal/kgMS, et significativement celle du tourteau décortiqué : -141 kcal/kgMS. La digestibilité de l'énergie du tourteau entier n'est pas modifiée, mais celle du tourteau décortiqué significativement (-2 points).

La cuisson à 125°C tend à réduire la digestibilité des acides aminés totaux (+0.5 à -1.2 point, NS), et particulièrement celle de la lysine (-4.4 à -5.4 points, P<0.01). Elle ne modifie pas la digestibilité des autres acides aminés. L'effet de la cuisson est systématiquement plus néfaste sur le tournesol décortiqué que sur le tournesol entier.

Effet de la désolvantation et interaction avec le décortiquage.

Les conditions de désolvantation drastiques (110°C, 80kg/h de vapeur) ne modifient ni l'EM, ni la digestibilité énergétique du tourteau entier. Elles ont un effet plutôt bénéfique sur l'énergie métabolisable et la digestibilité du tourteau décortiqué : +31 kcal/kgMS et +1.4 point EM/EB.

Ces mêmes conditions de désolvantation tendent à réduire la digestibilité de la lysine de -1.7 points sur tournesol entier (TE2 vs TE1), et -2.9 points sur tournesol décortiqué (TD5 vs TD4). Elles ont peu d'effet sur la digestibilité des autres acides aminés. Là encore, l'effet d'une technologie drastique est plus fort sur le tourteau décortiqué que sur le tourteau entier.

Discussion

L'interaction entre le décortiquage et la cuisson est assez forte, tant sur l'EB, que sur l'EM et la digestibilité de l'énergie. En revanche, on ne note pas d'effet d'interaction du décortiquage et de la désolvantation.

L'effet plus fort de la cuisson sur une graine décortiquée pourrait s'expliquer par une plus grande sensibilité des protéines de l'amande nue lors de cette opération, et un échauffement plus fort du coeur de la graine. Un écart de 10 points de digestibilité de la lysine existe entre les qualités extrêmes des tourteaux (TE cuisson 130°C et TD cuisson 90°C). La forte sensibilité de la lysine à la température a été souvent rapportée, sur d'autres matières premières similaires (Parsons, 1992 -tourteau de soja, Anderson-Haferman et al, 1993 -tourteau de canola). La baisse de la teneur en lysine digestible par la chaleur est la combinaison de deux effets : une destruction partielle de la lysine, et à une diminution de la digestibilité de cette acide aminé.

Le décortiquage tend à améliorer significativement la digestibilité de deux acides aminés majeurs : la lysine et la cystine. La technologie huilière, et plus particulièrement la cuisson tendent à détériorer la disponibilité de la lysine.

Conclusions et perspectives

Le décortiquage améliore très sensiblement la valeur alimentaire des tourteaux de tournesol pour les volailles : 380 kcal/kgMS et +2.3 points de digestibilité des acides aminés totaux, avec une technologie considérée comme classique (cuisson 90°C et désolvantation 105°C/50kg/h de vapeur). La désolvantation a globalement peu d'effet, sauf sur la digestibilité de la lysine, lorsque des conditions drastiques (température et débit de vapeur élevés) sont combinées à un décortiquage. La température de cuisson a un effet plus significatif sur les valeurs de digestibilité, particulièrement sur tournesol décortiqué. Toutefois, un niveau de température de 125°C est probablement bien au dessus de celui classiquement utilisé en huilerie industrielle (110°C maximum).

L'incidence de ces différences de valeurs alimentaires est actuellement étudiée sur les performances de poules pondeuses et les rejets azotés.

Travaux conduits avec le soutien financier de l'enveloppe de recherche ACTA/MAP/MESR.

Références

- Anderson-Haferman J.C., 1993, Poultry. Sci., 326-333
- Lessire M., 1990, Br. Poultry. Sci., 31, 785-793
- Parsons C.M. et al, 1992, Poultry Sci., 71:133-140
- Zhang Y. et al, 1992, Poultry Sci., 71, supplément 1, p.32