

**EFFETS DE L'ADDITION D'UNE PROTEASE SUR LA DIGESTIBILITE ILEALE
STANDARDISEE DES ACIDES AMINES DU TOURTEAU DE TOURNESOL,
DU SORGHO, DU REMOULAGE DE BLE ET DE LA FARINE DE POISSON
CHEZ LE POULET DE CHAIR**

Aureli Raffaella¹, Guggenbuhl Patrick¹ et Broz Jiri²

¹*DSM Nutritional Products France – 1, boulevard d'Alsace, BP 170 –
68305 Saint-Louis Cedex - France*

²*DSM Nutritional Products Ltd, Wurmisweg 576, 4303 Basel, Switzerland*

raffaella.aureli@dsm.com

RESUME

Une étude chez le poulet de chair a été menée pour évaluer l'effet de l'addition d'une sérine protéase sur la digestibilité iléale standardisée (DIS) des acides aminés (AA) du tourteau de tournesol, du sorgho, du remoulage de blé et de la farine de poisson. Des poulets de chair mâles âgés de 20 jours ont été utilisés dans une étude de digestibilité de 4 jours. Un régime sans source d'azote avec et sans protéase a été utilisé pour déterminer les pertes endogènes basales en acides aminés chez le poulet de chair. Les ingrédients testés constituaient la seule source en AAs dans les régimes alimentaires expérimentaux distribués. L'efficacité de la protéase a été étudiée au niveau d'inclusion de 15 000 PROT par kg d'aliment.

L'ajout de protéase indique des valeurs plus élevées (NS) pour la DIS de la Gly (+5,4 %) et de la Thr (+3,8 %) du tourteau de tournesol. L'addition de protéase dans le régime à base de sorgho n'a pas conduit à une amélioration significative de la DIS. Toutefois, une amélioration de la DIS de la Lys de 2,1 % (P=0,297) a été relevée. Les digestibilités de la Gly (+5,7 %) et de l'His (+8,5 %) ont été améliorées de manière significative dans le régime à base de remoulage de blé, alors que des augmentations supérieures à 2 % ont été observées pour l'Ile et la Phe (+2,8 %), la Thr (+4,6 %), l'Ala et la Tyr (+2,5 %) et l'Asp (+3,7 %). Dans la farine de poisson, les valeurs de DIS de tous les AA ont été supérieures avec l'addition de protéase et ceci de manière significative pour les AA soufrés Met (+3,7 %) et Cys (+15 %). Bien que non significative, les valeurs de DIS de la Lys, la Val, la Tyr et la Phe ont augmenté de plus de 4 % tandis que les valeurs du reste des AA ont augmenté de plus de 2 %. Ces résultats ont montré que l'amélioration de la DIS des AA en présence de protéase n'est pas la même pour tous les AA et varie d'une espèce végétale à l'autre.

ABSTRACT

Effects of protease supplementation on the amino acid standardized ileal digestibility in sunflower, sorghum, wheat middling and fish meal in broiler chickens

A study was conducted to evaluate the effect of a serine protease on the standardized (SID) ileal digestibility of amino acids in four ingredients (sunflower, sorghum, wheat middlings and fish meal) in broiler chickens. A total of 480 20-day old male broiler chickens were used in a 4-day digestibility study. A nitrogen-free diet was used to determine basal endogenous amino acids losses of broiler chickens. The test feed ingredients served as the sole source of amino acids in experimental diets. The efficacy of the protease for improving the SID in broiler chickens was investigated at the dietary inclusion level of 15 000 PROT/kg.

The addition of the protease improved the SID of Gly (+5.4 %) and Thr (+3.8 %) of sunflower meal. The SID of sorghum was not significantly improved by protease supplementation. However, the SID of Gly (+5.7 %) and His (+8.5 %) were significantly improved in wheat middling diet whereas improvement by more than 2 % for SID of Ile-Phe (+2.8 %), Thr (+4.6 %), Ala and Tyr (+2.5 %) and Asp (+3.7 %) were also recorded. Protease supplementation led to significant improvement of SID value of Met (+3.7 %) and Cys (+15 %) in fish meal. Although not significant, SID value of Lys, la Val, la Tyr et la Phe were improved by more than 4 % whereas the SID of the remaining other AA was improved by more than 2 %. These results showed that the improvement of ileal amino acid digestibility with protease was not the same for all the amino acids and was ingredients dependant.

INTRODUCTION

Pour une production optimale de la volaille, il est important de formuler des régimes qui répondent aux besoins des animaux en termes de protéines brutes et surtout d'acides aminés (AAs). Cependant, il existe une variabilité considérable de la qualité et de la disponibilité des protéines et des acides aminés dans les ingrédients habituellement utilisés dans l'alimentation des volailles. Pour cette raison, une plus grande attention est donnée à la détermination de la digestibilité des acides aminés des matières premières composant les rations alimentaires. Néanmoins, la digestibilité des acides aminés est affectée non seulement par les acides aminés non digérés d'origine alimentaire, mais aussi par la quantité d'acides aminés d'origine endogène dans l'intestin. L'échantillonnage des digestas de l'iléon a été considéré comme une méthode plus précise de l'estimation de la digestibilité des acides aminés chez le poulet par rapport à celle via les excréments (Lemme et al., 2004; Garcia et al., 2007). Toutefois, il a été démontré que les valeurs de sécrétion endogène dépendent de la méthode de détermination mais aussi de l'âge de l'oiseau (Adedokun et al., 2007). Ainsi, l'utilisation d'un régime sans azote afin de corriger la fraction endogène permettrait de déterminer la digestibilité iléale standard (DIS) des AAs et de mieux comparer les traitements alimentaires et leurs effets sur la digestibilité des acides aminés.

Sur la base de cette méthode, les effets de l'addition d'une protéase sur la DIS des AAs du tourteau de tournesol, du sorgho, du remoulage de blé et de la farine de poisson ont été évalués chez le poulet de chair.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux

L'étude a été réalisée au Centre de Recherche en Nutrition Animale (CRNA) de DSM Nutritional Products France chez des poulets de chair de souche Ross PM3. Les animaux âgés d'un jour ont été élevés jusqu'à l'âge de huit jours dans des cages superposées dans une salle où la température était contrôlée et adaptée aux besoins spécifiques des poussins (de 30°C à 20°C avec perte de 2°C tous les deux jours). A 8 jours, les animaux ont été répartis en fonction de leur poids en groupes de 8 animaux. Six groupes d'animaux ont été attribués à chacun des 10 traitements.

1.2. Aliment

Les animaux avaient accès à l'aliment et à l'eau *ad libitum*. L'aliment a été distribué sous forme de farine pendant la période d'élevage (J0-20) et expérimentale (J20-24). L'aliment d'élevage était composé de blé (20 %), de maïs et de tourteau de soja et a été formulé

de manière à répondre aux besoins nutritionnels des poulets de chair (Tableau 1).

Parmi les aliments expérimentaux, un régime sans source d'azote (ASN) a été utilisé pour déterminer les pertes endogènes basales en acides aminés avec et sans addition d'enzyme. Les régimes 2, 4, 6 et 8 contenaient de l'amidon de maïs et des sources de minéraux et dans lesquels, du tourteau de tournesol (28%), le sorgho, le remoulage de blé et la farine de poisson constituaient respectivement la seule source protéique. Les régimes 3, 5, 7, et 9 étaient les mêmes que les régimes 2, 4, 6 et 8 mais supplémentés avec 15000 PROT par kg d'aliment d'une sérine protéase (Ronozyme ProAct). Une PROT étant définie comme la quantité d'enzyme qui libère 1 umole de p nitroaniline à partir de 1 uM de substrat (Suc-Ala-Ala-Pro-Phe-p-nitroaniline) par minute à pH 9,0 et 37 °C).

Pour permettre la détermination de la digestibilité au niveau iléal, du dioxyde de titane (TiO₂) a été ajouté à une concentration de 1000 mg par kg en tant que marqueur indigestible. Les animaux ont eu accès aux régimes expérimentaux sous forme de farine des jours 20 à 24. Au jour 24, tous les animaux ont été abattus. Les poulets ont été disséqués et le contenu de la partie terminale de l'iléon (définie comme étant une région de 15 cm située à 2 cm en amont de la jonction iléo-caecale, Jallier et al., 2003) a été échantillonné par groupe en vue des analyses chimiques afin de déterminer la digestibilité iléale apparente (DIA) des acides aminés. La DIS des AAs étant ensuite calculée à partir des pertes endogènes d'acides aminés au niveau de l'iléon estimées à partir des animaux ayant reçu la ration sans azote.

1.3. Analyses biochimiques

Les analyses des nutriments dans les régimes alimentaires et dans les contenus iléaux ont été réalisées en suivant les méthodes standards classiques de détermination (VDLUFA, 1976). La teneur en azote (N) a été déterminée avec un analyseur d'azote Leco selon la méthode de Dumas (Protéines brutes = N*6,25).

La teneur en AA a été déterminée par chromatographie échangeuse d'ions après hydrolyse préalable pendant 24 heures dans HCL 6N à 105°C. Les échantillons sont soumis à une oxydation performique préalablement à l'hydrolyse pour le dosage des acides aminés soufrés. La concentration en dioxyde de titane dans l'aliment et dans les digestas a été déterminée par spectrométrie d'émission couplée à un plasma après une minéralisation HNO₃/NH₄F.

Les pertes endogènes basales en AAs au niveau iléal (EI AA) chez les oiseaux nourris avec le régime ASN ont été calculées à l'aide de la formule suivante : EI AA (g / kg MS) = [AA dans contenu iléal (mg / kg MS) * (TiO₂ dans aliment, mg / kg MS / TiO₂ dans contenu iléal, mg / kg MS)] (Moughan et al., 1992).

Les concentrations du marqueur et des AA déterminées à la fois dans les aliments et dans les contenus iléaux (EI) ont été utilisées pour calculer la DIS (%) des AA en utilisant la formule donnée par Lemme et al., (2004):

$$\text{DIS AA (\%)} = [\text{DIA AA (\%)} + ((\text{EI AA, g / kg MS}) / (\text{AA dans l'aliment, g / kg MS})) * 100].$$

1.4. Analyses statistiques

Les données ont été soumises à une analyse de variance à un facteur pour chaque ingrédient testé (facteur: la supplémentation en protéase), en utilisant le logiciel 'Stat Box Pro Agri », version 7.1.9 (Grimmer soft, 1985-2011). Lorsque des effets significatifs ($P < 0,05$) ont été indiqués, les différences entre les moyennes ont ensuite été analysées par le test de Newman-Keuls.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les DIS des acides aminés ont été déterminées dans un essai de digestibilité de 4 jours chez le poulet de chair. Les ingrédients testés comprenaient une céréale (sorgho), un sous-produit céréalier (remoulage de blé) un oléagineux (tourteau de tournesol) et une source de protéine animale (farine de poisson).

La quantification des pertes d'AAs endogènes intestinales a indiqué de faibles pertes en Met, His et Cys, respectivement 1,4 %, 1,7 % et 2,9 % du total des acides aminés. Cependant, des pertes entre 6,5 % et 13,6 % ont été enregistrées pour la Pro, la Leu, la Ser, l'Asp, la Glu et la Thr (Tableau 2). Bien que différentes méthodes soient disponibles pour déterminer ces pertes endogènes, toutes indiquent que les pertes en acide glutamique, acide aspartique et en thréonine sont élevées en comparaison des autres acides aminés essentiels (Lemme et al., 2004 et Szczurek, 2009) et seraient dues à la sécrétion de mucines, un constituant important des sécrétions endogènes et ayant une concentration en ces acides aminés élevée.

Parmi les acides aminés essentiels chez le poulet, la Thr et l'His étaient les AA les moins digestibles dans le tourteau de tournesol alors que l'Arg était le plus digestible. La Thr était l'AA le moins digestible dans le régime remoulage de blé (< 75 % DIS) suivi de l'His, l'Ile, la Cys, la Ser et la Val (≤ 80 % DIS), alors que la Glu, la Pro et la Gly étaient les mieux digérées (> 87 % DIS). Dans les régimes sorgho, l'ensemble des AA mesurés avaient une DIS inférieure à 80 % sauf la Thr avec une DIS de 83,4 %. Une digestibilité relativement basse de la glycine a aussi été enregistrée. Enfin, les AAs de la farine de poisson ont des valeurs de DIS globalement élevées avec la Thr ayant la valeur la plus élevée (96,3 %), tandis que la Cys, la Gly et l'Asp avaient des valeurs de DIS inférieures à 80 %.

Ces observations ont montré que les acides aminés essentiels les plus digestibles variaient d'une espèce végétales à l'autre: c'étaient l'Arg et la Met pour le tourteau de tournesol, la Met et la Phe pour le remoulage de blé, la Thr et la Met pour le sorgho et la farine de poisson. Néanmoins, en raison des différences de méthodologie utilisée, comme la classe (poulets de chair ou coqs) et l'âge des animaux utilisés (49 jours dans l'étude rapportée par Huang et al., (2005), le site de mesure (excréments ou iléon) et la correction apportée pour les pertes endogènes (vrais ou apparents), il est difficile de comparer directement ces résultats avec ceux de la littérature.

Les pertes endogènes intestinales ont été d'une manière générale augmentées avec l'addition de protéase (Tableau 2). Cependant, alors que plusieurs rapports sont disponibles sur la digestibilité des acides aminés dans les ingrédients destinés à l'alimentation des volailles (Huang et al., 2005, Garcia et al., 2007, Adedokun et al., 2008), aucune donnée n'a été rapportée sur la DIS des acides aminés dans les ingrédients en présence de l'addition de protéase pure. Dans cette étude, la DIS des AAs du tourteau de tournesol n'a pas été augmentée significativement en présence de protéase mais les valeurs de DIS pour la Thr et la Gly ont été augmentées respectivement de 3, 8 et 5,4 %. Dans le régime à base de remoulage de blé, les DIS de la Gly (+5,7 %, $P = 0,044$) et de l'His (+8,5 %, $P = 0,004$) ont été améliorées avec l'addition de protéase et des améliorations non significatives supérieures à 2 % ont été observées pour l'Ile et la Phe (+2,8 %), la Thr (+4,6 %), l'Ala et la Tyr (+2,5 %) et l'Asp (3,7 %). Aucune amélioration significative de la DIS des AAs n'a été obtenue dans le régime à base de sorgho en présence de protéase. Toutefois, une amélioration de la DIS de la Lys de 2,1 % ($P = 0,297$) a été relevée. Enfin, les valeurs de DIS de tous les AAs ont été supérieures avec l'addition de protéase dans le régime à base de farine de poisson et ceci de manière significative pour les AAs soufrés Met (+3,7 %) et Cys (+15 %). Bien que non significative, les valeurs de DIS de la Lys, la Val, la Tyr et la Phe ont augmenté respectivement de plus de 4 % tandis que les valeurs du reste des AAs a augmenté de plus de 2 %.

Ces résultats ont montré que l'amélioration de la digestibilité iléale des acides aminés en présence de protéase n'est pas la même pour tous les acides aminés et varie d'une espèce végétale à l'autre. Cowieson et Roos (2014) ont montré que la réponse à l'addition de la protéase sur la digestibilité des acides aminés pouvait varier de plus 5 % pour la Thr et la Cys à moins de 3 % pour le Trp et la Glu. Les effets de la protéase sont dépendants de la composition de l'aliment et de la digestibilité intrinsèque des acides aminés dans l'aliment sans addition de protéase.

Des facteurs tels que la concentration en graisse dans le régime alimentaire ainsi que l'inclusion en calcium,

le type et la qualité des ingrédients (Lemme et al., 2004) et la présence de substances anti nutritionnelles telles que les tannins, les phytates, les inhibiteurs de trypsine (Cowieson et al., 2004 ;Clarke et Wiseman 2005) dans les espèces végétales modulerait également la digestibilité des acides aminés dans l'alimentation des volailles et donc l'efficacité de la protéase exogène. Finalement, l'état physiologique des animaux (croissance ou entretien), la consommation d'aliments, ou la qualité nutritionnelle des régimes distribués, comme le régime à faible teneur en protéines utilisé pour les céréales, ont pu aussi influencer ces valeurs de digestibilités.

CONCLUSION

Cette étude est l'une des premières à traiter de l'effet de l'addition d'une protéase sur la DIS des AA comparé à la DIA. Les effets obtenus sont spécifiques de la méthodologie utilisée pour quantifier les pertes endogènes intestinales et varient fortement en fonction des matières premières considérées et des acides aminés. Il est donc important de caractériser au mieux les matières premières afin d'orienter la composition de la ration alimentaire et de maximiser les effets de l'ajout de la protéase qui montre des améliorations significative de la DIS de certains AA dans une matière première donnée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Adedokun, S.A., Adeola O., Parsons C. M., Lilburn M. S., Applegate T. J., 2007. Poult. Sci (87), 2535-2548
2. Clarke E. and Wiseman J., 2005. Ani. Feed Sci. Tech. (121), 125-138
3. Cowieson A.J. Acamovic T., Bedford M.R., 2004. Brit. Poult. Sci. (45), 101-108
4. Cowieson A.J and Ross F. F., 2014. J. Appl. Ani. Nut (2), 1-8
5. Garcia, A. R., Batal A. B., Dale N. M., 2007. Poult Sci (86), 94-101
6. Huang K.H., Ravindran V., Li X., Bryden W. L., 2005. Brit. Poult. Sci. (46), 236-245
7. Jallier, V., Buecheller G., Aureli R., Klueenter A. M., 2003. Br. Poult. Sci. (44), 807-809. (Abstr.)
8. Lemme A., Ravindran V., Bryden L., 2004. World's Poult. Sci. J.(60), 423-437
9. Lien K.A., Sauer W.C., Fenton M., 1997. Z. Ernährungswiss. 36, 182-190
10. Moughan P. J., Schutttert G., Leenaars M., 1992. J. Sci. Food Agric. (60), 437-442
11. Ravindran V., 2005. Anim. Sci (81), 85-97
12. Szczurek W., 2010: J. Ani. Feed Sci., 19, 2010, 73-81

Tableau 1 : Composition des aliments de base

Ingrédients g/kg	ASN	Tournesol	Remoulage de blé	Sorgho	Farine de poisson
Régime	0/1	2/3	4/5	6/7	8/9
Tournesol	-	544,5	-	-	-
Remoulage de blé	-	-	945,4	-	-
Sorgho	-	-	-	945,4	-
Farine de poisson	-	-	-	-	290
Amidon de maïs	191	150	10	10	304,4
Glucose	700	200	-	-	350
Huile de soja	60	60	-	-	30
Phosphore bicalcique	35	26,5	10,0	23	10
Carbonate de calcium	-	5,4	13,0	8,0	2,0
Premix vitaminique	10	10	10	10	10
Anticoccidien	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Chlorure de sodium	2	2	2	2	2
Dioxyde de titane	1	1	1	1	1
Enzyme	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+
MS (%)	97,7	94,0	87,8	86,8	95,1
EM (MJ/kg) ¹	14,5	11,9	8,6	12,6	14,2
EM (kcal/kg) ¹	3464	2843	2055	3010	3392
Protéine brute (g/kg)	4,2	203	149	100	192

¹ Energie métabolisable calculée à partir des valeurs analysées en nutriments

Tableau 2 : Pertes endogènes intestinales (mg/kg MS) déterminées chez les animaux nourris avec un régime sans source d'azote et en présence ou non d'une protéase (-/+)

Enzyme	-		+		Enzyme	-		+	
	Moy	ES	Moy	ES		Moy	ES	Moy	ES
Asp	473	127,2	515	176,1	Tyr	168	56,8	184	53,4
Glu	570	178,3	620	221,5	Val	170	66,2	188	69,4
Ser	395	104,0	439	105,7	Ile	159	54,6	165	72,9
His	83	24,8	86	31,0	Lys	269	105,3	298	104,4
Gly	266	73,3	286	62,6	Leu	338	124,1	359	135,7
Arg	248	90,7	259	100,7	Phe	203	74,7	214	68,9
Thr	651	175,1	701	166,3	Cys	138	23,7	152	13,8
Ala	270	76,8	287	90,9	Met	68	16,6	67	30,9
Pro	311	86,0	351	62,0	total	4778	163,5	5171	178,6

¹ - sans enzyme; + avec enzyme (Ronozyme ProAct à 15000 PROT/kg), moy : moyenne ; ES : erreur standard

Tableau 3: Digestibilité iléale standardisée des acides aminés du tourteau de tournesol, du remoulage de blé, du sorgho et de la farine de poisson chez le poulet de chair en présence ou non d'une protéase (-/+)

Tourteau de tournesol					Rémoulage de blé				Sorgho				Farine de poisson			
- ¹	+ ¹	P ² =	SEM		-	+	P=	SEM	-	+	P=	SEM	-	+	P=	SEM
<i>Acides aminés essentiels</i>																
Arg	95,9	96,5	0,114	0,15	82,6	83,5	0,605	0,27	78,7	79,7	0,627	0,97	90,3	92,8	0,392	0,30
His	88,0	88,1	0,876	0,21	77,2	83,8	0,004	0,36	74,9	75,7	0,731	0,97	89,5	91,3	0,365	0,24
Ile	90,5	90,0	0,534	0,21	79,3	81,5	0,331	0,32	76,7	78,0	0,732	0,93	89,2	91,8	0,407	0,31
Leu	91,7	92,7	0,175	0,20	83,1	84,5	0,333	0,26	78,4	79,0	0,579	0,99	89,2	92,5	0,323	0,32
Lys	91,2	92,0	0,367	0,22	82,7	81,1	0,423	0,30	77,6	79,2	0,297	0,97	87,5	91,8	0,241	0,34
Met	94,6	94,4	0,620	0,13	85,3	85,4	0,957	0,24	78,9	79,0	0,864	0,98	90,8	94,2	0,059	0,25
Phe	93,2	94,3	0,119	0,19	83,2	85,5	0,102	0,26	78,8	79,3	0,671	0,98	88,8	92,4	0,323	0,33
Thr	86,8	90,1	0,409	0,46	74,7	78,1	0,134	0,32	83,4	83,7	0,812	1,02	96,3	98,0	0,317	0,23
Val	90,7	91,5	0,432	0,23	80,3	81,7	0,477	0,30	77,4	78,6	0,494	0,96	85,8	90,0	0,292	0,35
<i>Acides aminés non essentiels</i>																
Ala	90,0	90,3	0,613	0,20	76,7	78,6	0,278	0,28	77,7	78,1	0,613	0,98	90,3	92,3	0,395	0,26
Asp	88,7	89,0	0,672	0,20	76,2	79,0	0,135	0,30	77,1	78,0	0,647	0,95	78,3	80,4	0,558	0,33
Cys	79,2	78,6	0,435	0,21	78,5	78,5	0,992	0,28	73,2	73,6	0,759	0,92	71,5	82,4	0,041	0,45
Glu	94,4	94,8	0,431	0,17	89,6	90,7	0,255	0,21	78,6	79,2	0,551	0,99	89,6	91,9	0,337	0,27
Gly	55,4	58,4	0,307	0,40	87,5	92,5	0,044	0,35	60,8	61,4	0,913	0,75	76,0	77,9	0,645	0,35
Pro	90,4	91,7	0,104	0,22	88,1	89,4	0,152	0,21	75,4	76,0	0,602	0,96	88,3	90,5	0,454	0,30
Ser	85,1	85,7	0,377	0,19	80,2	79,7	0,881	0,38	77,4	78,7	0,448	0,95	88,3	90,8	0,404	0,30
Tyr	91,2	92,3	0,157	0,21	81,6	83,6	0,171	0,26	77,6	78,7	0,426	0,97	87,1	90,9	0,403	0,37

¹ - sans enzyme; + avec enzyme (Ronozyme ProAct à 15000 PROT/kg), ² P est la valeur de probabilité de l'effet enzyme

EFFETS DE L'ADDITION D'UNE PROTÉASE SUR LA DIGESTIBILITÉ ILEALE STANDARDISÉE DES ACIDES AMINÉS DU TOURTEAU DE TOURNESOL, DU SORGHO, DU REMOULAGE DE BLÉ ET DE LA FARINE DE POISSON CHEZ LE POULET DE CHAIR

Aureli Raffaella¹, Guggenbuhl Patrick¹ et Broz Jiri²
DSM Nutritional Products France - 1, boulevard d'Alsace, BP 170 - 68305 Saint-Louis Cedex - France
²DSM Nutritional Products Ltd, Wurmisweg 576, 4303 Bâle, Suisses

Onzièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras,
Tours, 25 et 26 mars 2015

OBJECTIF

Une production optimale de volaille s'appuie nécessairement sur la formulation de rations alimentaires à même de répondre aux besoins des animaux en matière de protéines brutes et d'acides aminés. Néanmoins, la teneur en ces derniers, dans et entre les ingrédients couramment utilisés en alimentation animale, peut varier de manière considérable. Pour cette raison, une plus grande attention est accordée à la détermination de la digestibilité des acides aminés des matières premières composant les rations alimentaires. Cette étude propose d'évaluer les effets de l'addition d'une sérine protéase (Ronozyme® ProAct) sur la digestibilité iléale standardisée (DIS) des acides aminés du tourteau de tournesol, du sorgho, du remoulage de blé et de la farine de poisson, chez le poulet de chair.

MATERIELS & METHODES

Animaux: 6 x 8 poulets mâles (Ross PM3) / traitement.

Régimes: Les animaux ont été nourri avec 4 rations alimentaires synthétiques à base d'amidon de maïs et de minéraux, dans lesquelles, le tourteau de tournesol (28%), le sorgho, le remoulage de blé et la farine de poisson constituaient respectivement la seule source protéique des régimes 2, 4, 6 et 8. Les régimes 3, 5, 7, et 9 étaient les mêmes que les régimes 2, 4, 6 et 8 mais supplémentés avec 15000 PROT par kg d'aliment d'une sérine protéase.

Distribution des régimes: farine, *ad libitum*; **Durée:** J 20 à J 24.

Paramètres: DIS (%) des AA (Lemme et al., 2004) (Tableau 1 & Figure 1).

Analyse statistique: Analyse de variance à un facteur suivi du test de Newman-Keuls ($p < 0,05$).

Tableau 1: Digestibilité iléale standardisée (DIS, %) des acides aminés du tourteau de tournesol, du remoulage de blé, du sorgho et de la farine de poisson chez le poulet de chair en présence ou non d'une protéase (-/+)

Régime	Tourteau de tournesol				Remoulage de blé				Sorgho				Farine de poisson			
	-1	+1	P=	SEM	-	+	P=	SEM	-	+	P=	SEM	-	+	P=	SEM
Arg	95,9	96,5	0,114	0,15	82,6	83,5	0,605	0,27	78,7	79,7	0,627	0,97	90,3	92,8	0,392	0,30
His	88,0	88,1	0,876	0,21	77,2	83,8	0,004	0,36	74,9	75,7	0,731	0,97	89,5	91,3	0,365	0,24
Ile	90,5	90,0	0,534	0,21	79,3	81,5	0,331	0,32	76,7	78,0	0,732	0,93	89,2	91,8	0,407	0,31
Leu	91,7	92,7	0,175	0,20	83,1	84,5	0,333	0,26	78,4	79,0	0,579	0,99	89,2	92,5	0,323	0,32
Lys	91,2	92,0	0,367	0,22	82,7	81,1	0,423	0,30	77,6	79,2	0,297	0,97	87,5	91,8	0,241	0,34
Met	94,6	94,4	0,620	0,13	85,3	85,4	0,957	0,24	78,9	79,0	0,864	0,98	90,8	94,2	0,059	0,25
Phe	93,2	94,3	0,119	0,19	83,2	85,5	0,102	0,26	78,8	79,3	0,671	0,98	88,8	92,4	0,323	0,33
Thr	86,8	90,1	0,409	0,46	74,7	78,1	0,134	0,32	83,4	83,7	0,812	1,02	96,3	98,0	0,317	0,23
Val	90,7	91,5	0,432	0,23	80,3	81,7	0,477	0,30	77,4	78,6	0,494	0,96	85,8	90,0	0,292	0,35
Ala	90,0	90,3	0,613	0,20	76,7	78,6	0,278	0,28	77,7	78,1	0,613	0,98	90,3	92,3	0,395	0,26
Asp	88,7	89,0	0,672	0,20	76,2	79,0	0,135	0,30	77,1	78,0	0,647	0,95	78,3	80,4	0,558	0,33
Cys	79,2	78,6	0,435	0,21	78,5	78,5	0,992	0,28	73,2	73,6	0,759	0,92	71,5	82,4	0,041	0,45
Glu	94,4	94,8	0,431	0,17	89,6	90,7	0,255	0,21	78,6	79,2	0,551	0,99	89,6	91,9	0,337	0,27
Gly	55,4	58,4	0,307	0,40	87,5	92,5	0,044	0,35	60,8	61,4	0,913	0,75	76,0	77,9	0,645	0,35
Pro	90,4	91,7	0,104	0,22	88,1	89,4	0,152	0,21	75,4	76,0	0,602	0,96	88,3	90,5	0,454	0,30
Ser	85,1	85,7	0,377	0,19	80,2	79,7	0,881	0,38	77,4	78,7	0,448	0,95	88,3	90,8	0,404	0,30
Tyr	91,2	92,3	0,157	0,21	81,6	83,6	0,171	0,26	77,6	78,7	0,426	0,97	87,1	90,9	0,403	0,37

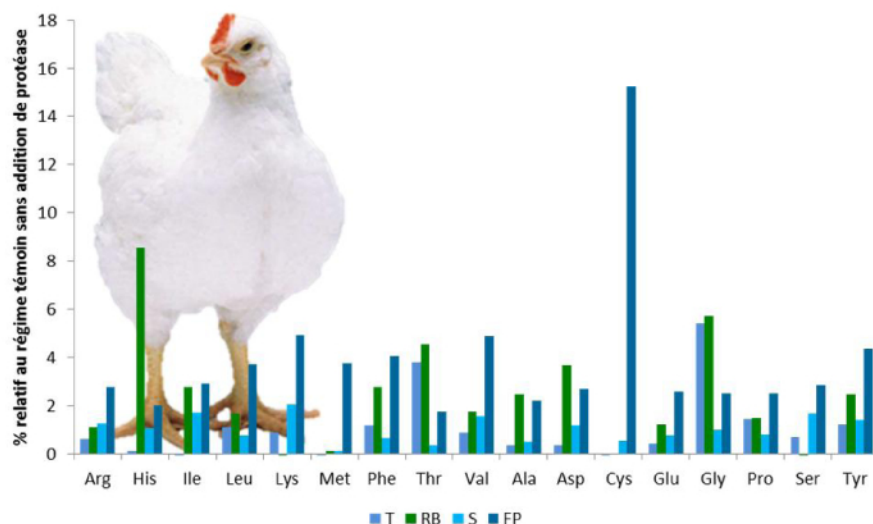


Figure 1: Effet de l'addition de la protéase sur la DIS des Aas du tournesol (T), du remoulage de blé (RB), du sorgho (S) et de la farine de poisson (FP)

Onzièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, les 25 et 26 mars 2015

CONCLUSIONS

Cette étude est l'une des premières à traiter de l'effet de l'addition d'une protéase sur la DIS des AA comparée à la DIA. Les effets obtenus sont spécifiques de la méthodologie utilisée pour quantifier les pertes endogènes intestinales et varient d'un ingrédient alimentaire à l'autre. Les effets de la protéase sont dépendant de la composition de l'aliment et de la digestibilité intrinsèque des acides aminés dans l'aliment sans addition de protéase. Il est donc important de caractériser au mieux les matières premières afin d'orienter la composition de la ration alimentaire et de maximiser les effets de l'ajout de la protéase qui montre en générale des améliorations significative de la DIS de certains AA dans une matière première donnée.



DSM

BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.