

T1972TECH22

COMPOSITION EN ACIDES AMINES ET VALEUR NUTRITIVE DU TOURTEAU DE TOURNESOL

R. PION (France)

La valeur nutritive des protéines du tourteau de tournesol dépend en premier lieu de sa composition en acides aminés, mais est également conditionnée par l'utilisation digestive et métabolique de ces derniers par l'animal. C'est pourquoi nous avons étudié l'influence de certaines conditions de production sur la composition des graines ou des tourteaux, et celle de la présence de parasites assez répandus sur leur valeur nutritive.

METHODES

Composition en acides aminés des échantillons

Les acides aminés ont été dosés par chromatographie sur colonne au moyen d'un appareil automatique après hydrolyse acide dans les conditions précédemment décrites (PION et FAUCONNEAU, 1966). Les acides aminés soufrés ont été déterminés après oxydation performique des échantillons ; le tryptophane a été dosé après séparation sur sephadex consécutive à une hydrolyse barytique (SLUMP et SCHREUDER, 1969).

Etudes de valeur nutritive

Elles ont été effectuées sur des rats en croissance ; elles ont comporté :

• Des mesures de digestibilité de la matière organique et de l'énergie ;

• La mesure des croissances obtenues par les rats consommant les différents tourteaux et la détermination en fin d'expérience des teneurs en acides aminés libres des tissus sanguins et musculaires, afin de comparer ces dernières avec celles que nous avons observées précédemment et en particulier aux courbes de références correspondant à des apports croissants de lysine et de thréonine chez les animaux dont tous les autres besoins sont satisfaits à l'exception de l'acide aminé étudié (PAWLAK et PION, 1968 a, b). Cette comparaison nous permet d'apprécier l'état de nutrition des animaux et la disponibilité de la lysine et de la thréonine des différents échantillons étudiés.

COMPOSITION EN ACIDES AMINES DE GRAINES ET DE TOURTEAUX

Les résultats figurant sur le tableau I sont les moyennes des données obtenues à la suite de l'analyse de 12 tourteaux de provenances diverses, et comportant des graines de plusieurs variétés. La

détermination des acides aminés soufrés et celle du tryptophane n'ont porté respectivement que sur 10 et 6 échantillons. Ce tourteau de tournesol est fortement carencé en lysine, et secondairement en acides aminés soufrés, et la variabilité des teneurs est faible et peut sans doute s'expliquer au moins en partie par la présence dans le tourteau d'une proportion plus ou moins grande de coques : ces dernières, qui sont il est vrai pauvres en azote, ont en effet une composition en acides aminés différente de celle du tourteau ; elles sont relativement riches en lysine, en thréonine et, à un moindre degré, en acides aminés soufrés, et relativement pauvres en isoleucine, leucine, tyrosine, phénylalanine, histidine et surtout arginine.

Les résultats rapportés sur le tableau 2 confirment la possibilité d'une influence de la variété et du lieu de culture sur la teneur en lysine des matières azotées de la graine mise en évidence par BAUDET et al. (1971).

Les différences relativement importantes par rapport à la variabilité observée chez les tourteaux sont peut être liées à l'importance plus ou moins grande des coques.

L'étude de la composition en acides aminés basiques de graines de tournesol et d'hybrides de tournesol cultivé et d'espèces voisines (tableau 3) montre que le tournesol cultivé Peredovik a une teneur en lysine plus favorable que les autres échantillons analysés.

INFLUENCE DE PARASITES SUR LA COMPOSITION ET LA VALEUR NUTRITIVE DU TOURTEAU DE TOURNESOL (tableaux 4 et 5)

Nous avons constaté (PAWLAK et PION 1970) que la valeur nutritive de protéines d'un bon tourteau de tournesol (teneur en cellulose brute 11 %) était satisfaisante, compte tenu de sa composition en acides aminés, sauf en ce qui concerne la thréonine, qui semblait partiellement indisponible. Nous avons cherché à étudier l'influence sur cette valeur nutritive de la présence de deux parasites du tournesol, *Botrytis cinerea* et *Sclerotinia sclerotiorum*, en comparant des tourteaux produits à partir de graines saines, ou de graines obtenues dans les mêmes conditions mais provenant de plantes infectées par les deux parasites.

La présence de *Botrytis* entraîne une légère augmentation de la teneur en cellulose du tourteau, et par suite une légère diminution de sa teneur en azote ; la présence de *Sclerotinia* a une influence beaucoup plus marquée : elle gêne le décorticage, aboutissant à la production d'un tourteau deux fois plus riche en cellulose que le témoin et, par suite, beaucoup plus pauvre en azote. La composition en acides aminés indispensables du tourteau obtenu à partir des graines infestées par *Sclerotinia* est légèrement différente de celle des deux autres tourteaux, ce qui est dû au moins en partie au mauvais décorticage de ce tourteau.

La présence de *Sclerotinia* ne diminue pas le coefficient d'utilisation digestive apparent de l'azote, mais diminue nettement celui de la matière organique, ce qui peut sans doute expliquer la teneur en cellulose élevée du dernier échantillon.

Afin de distinguer l'influence sur l'utilisation des acides aminés et la croissance des animaux de la teneur en cellulose brute des échantillons de celle d'autres facteurs éventuels, nous avons comparé des régimes équilibrés contenant les différents tourteaux à un régime renfermant le tourteau témoin, additionné de coques. Les consommations d'aliments et les croissances des animaux consommant les tourteaux témoins ou infestés par *Botrytis* sont élevées et voisines ; la présence de *Sclerotinia* entraîne une baisse de consommation d'aliment de plus de 20 % et une diminution de croissance des animaux de plus de 30 %. Les diminutions de performances liées à l'addition au tourteau témoin de 20 % de coques sont un peu plus faibles, mais du même ordre de grandeur. Les teneurs en acides aminés libres indispensables des tissus sanguins et musculaires sont voisines de celles que nous avons observées (PAWLAK et PION, 1970) chez des animaux consommant un régime similaire réalisé à partir d'un tourteau de bonne qualité. Elles ne font pas apparaître de différences importantes dans l'utilisation des acides aminés des différents tourteaux mais confirment l'utilisation partielle de la thréonine des différents échantillons. Nous n'avons donc pas mis en évidence d'effet du parasitisme autre que celui qui peut être imputé à la teneur en coques et, par suite, en cellulose brute des tourteaux obtenus. Il faut toutefois remarquer que la faible durée des expériences ne permet pas de mettre en évidence les effets d'une toxicité chronique éventuellement liée à la présence des parasites.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur P. LECLERCQ qui nous a fourni les différents échantillons de graines étudiés, les établissements BULHON (63 - LEZOUX) qui ont bien voulu assurer le décortiquage des graines saines ou infestées, et les établissements LESIEUR et COTELLE qui ont assuré le dégraissage des graines décortiquées.

BIBLIOGRAPHIE

- BAUDET J., LECLERCQ P., MOSSE J., 1971 - C. R. Acad. Sci. Paris, Série D, 273, 1112-1115
 PAWLAK M., PION R., 1968a - Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys., 7, 517-530
 PAWLAK M., PION R., 1968b - C.R. Acad. Sci. Paris, Série D, 266, 1993-1995
 PAWLAK M., PION R., 1970 - Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys., 10, 317-322
 PION R., FAUCONNEAU G., 1966 - Amino Acides, peptides, protéines. Cahier n° 6, 159-175 - AEC Société de Chimie organique et biologique, Paris.
 SLUMP P., SCHREUDER H.A.W., 1969 - Analyt. Biochem., 27, 182-186

Tableau 1 - Composition en acides aminés du tourteau de tournesol et du résidu de décortiquage

	Tourteau de tournesol 12 échantillons (MA % 34,9 - 62,4)		Résidu de décortiquage MA % 4,62
	Moyenne	Coefficient de variation (%)	
Ac. Aspartique	9,0	2,4	9,85
Thréonine	3,7	3,6	4,35
Sérine	4,3	2,3	4,85
Ac. Glutamique	20,85	3,4	10,95
Proline	4,15	5,2	3,8
Glycine	5,6	4,9	7,7
Alanine	4,3	5,15	4,45
Valine	5,45	3,6	4,9
Isoleucine	4,5	3,4	3,75
Leucine	6,25	2,95	5,8
Tyrosine	2,75	4,25	2,05
Phénylalanine	4,75	4,15	3,15
Méthionine	2,35	6,6*	1,4
Cystine	1,95	6,05*	3,25
Lysine	3,65	3,6	4,55
Histidine	2,5	2,8	2,0
Arginine	8,9	5,6	3,65
Tryptophane	1,2	6,5**	

* : 10 analyses seulement

** : 6 analyses seulement

Tableau 2 - Influence de la variété et du lieu de culture sur la composition en acides aminés basiques et en tryptophane du tournesol

VARIÉTÉS	M.A. %	Lysine %	Acides aminés (g/16 g N)			
	de M.S.	de M.S.	Lysine	Histidine	Arginine	Tryptophane
	du résidu dégraissé*					
<u>INRA 6501</u>						
cultivé à (ARTONNE)	25,75	1,0	3,90	2,31	8,00	
(SAUVAGNAT)	30,28	1,09	3,62	2,44	8,74	1,05
(PERIGNAT)	32,84	1,18	3,62	2,46	8,84	
<u>PEREDOVIK</u>						
cultivé à (ARTONNE)	28,84	1,17	4,07	2,30	7,63	
(SAUVAGNAT)	34,00	1,26	3,73	2,32	8,12	1,1
(PERIGNAT)	35,34	1,26	3,58	2,29	8,18	

* Délipidation non quantitative effectuée en laboratoire

Tableau 3 - Influence des facteurs génétiques sur la composition en acides aminés basiques des protéines du tournesol

	M.A. % de M.S.	Lysine	Acides aminés (g/16 g N)			
			g %	g M.S.	Lysine	Histidine
	résidu dégraissé*	g %	g M.S.			
<u>Tournesol</u>						
1 Peredovik	32,7	12,2	3,75	2,42	8,27	
2 Jugo. 1-1-1-1	32,7	11,7	3,59	2,25	8,57	
3 V 6540 Y 2-1-1-2	38,9	13,2	3,40	2,18	9,20	
4 Cern. 5-1-2-1	35,8	11,9	3,33	2,18	8,73	
5 You. 2-2-1-1	30,0	10,8	3,62	2,35	8,64	
<u>Topinambour x Tournesol</u>						
6 Hc 1	30,0	10,0	3,35	2,24	8,67	
7 Hc 2	28,5	9,1	3,22	2,24	7,93	
8 Hc 3	37,0	11,9	3,22	2,20	8,46	
9 Hc 5	26,5	9,0	3,43	2,26	8,26	
10 C 1 b 1 pl 1 F1 1	33,1	10,8	3,27	2,19	8,80	
11 C 1 b 6 pl 4 (auto)	35,8	9,8	2,74	2,02	8,20	
<u>H. Petioloris x Tournesol</u>						
12 C 2 a II FL	38,8	10,7	2,76	2,03	8,0	
13 C 2a III ms FL	36,0	11,4	3,17	2,23	8,72	
14 C2b2 ms V x 1 ap T 61 pl 5	32,8	9,3	2,84	2,09	8,47	
15 C2b3 pl 1 FV (FL)	36,3	10,5	2,90	2,12	8,53	
16 C2b3-2ms x S169 M5-1-2p13 13	37,0	10,7	2,90	2,13	8,37	
17 C 2 b 3 1 ms x T 111 Pl 1	36,1	10,4	2,90	2,14	8,45	
18 C 2 b 3 ms x						
C 2 b 3 F Vert 14 pl 5	29,45	8,9	3,05	2,17	8,74	
19 C 2 b 3-1 1 3 ms auto	35,7	10,5	2,95	2,14	8,65	
<u>H. Annuus sauvage x Tournesol</u>						
20 C 3 b 1 FL-2	25,6	7,7	3,01	2,05	8,12	

* Délipidation non quantitative effectuée au laboratoire

Tableau 4 - Influence du parasitisme sur la composition des tourteaux

Echantillon	Graines saines	Graines infestées par Botrytis	Graines infestées par Sclerotinia
M.S. %	89,6	89,6	89,7
M.A. (Nx 6,25) %	47,2	46,6	34,15
Matières cellulosiques %	11,2	13,6	23,6
Acides aminés (g. p. 16 g N)			
Ac. Aspartique	9,4	9,3	9,05
Thréonine	3,75	3,65	4,05
Sérine	4,4	4,35	4,35
Ac. glutamique	20,9	20,55	19,45
Proline	3,65	4,35	4,0
Glycine	5,75	5,65	5,4
Alanine	4,2	4,1	4,15
Valine	5,4	5,45	5,15
Cystine	2,05	2,05	2,05
Méthionine	2,35	2,3	2,05
Isoleucine	4,45	4,45	4,25
Leucine	6,3	6,2	6,1
Tyrosine	2,55	2,65	2,6
Phénylalanine	4,75	4,6	4,25
Lysine	3,65	3,7	3,7
Histidine	2,6	2,55	2,35
Arginine	9,6	9,7	9,1

Tableau 5 - Influence du parasitisme sur la valeur nutritive du tourteau de tournesol par le rat en croissance

Régime	graines saines		graines infestées par Botrytis		graines infestées par Sclerotinia		graines saines + résidu de décorticage (20 % du régime)	
CUDA des matières azotées			77,25		77,4			
CUDA de la matière organique			88,05		83,4			
Gain de poids moyen journalier g.	6,96		6,74		4,24		4,71	
Consommation d'aliment g/ de MS/j	17,85		16,8		13,2		15,4	
Acides aminés libres tissulaires (mg p. 100 g de tissu frais)								
	Sang	Muscle	Sang	Muscle	Sang	Muscle	Sang	Muscle
Thréonine	2,25	7,15	2,75	7,75	2,25	7,45	2,15	5,6
Valine	2,3	2,4	2,35	2,25	1,8	2,1	2,4	2,35
Méthionine	1,25	2,0	0,9	1,75	0,9	ND	1,0	ND
Isoleucine	1,35	1,5	1,25	1,3	1,1	1,2	1,2	1,25
Leucine	1,6	1,65	1,7	1,7	1,5	1,6	1,6	1,65
Tyrosine	1,55	2,25	1,8	2,55	1,6	2,5	1,85	2,6
Phénylalanine	1,15	1,2	1,4	1,2	1,0	1,15	1,25	1,15
Lysine	5,7	24,9	5,35	20,8	5,35	17,65	6,1	26,9
Histidine	1,25	4,3	1,2	6,9	1,2	6,4	1,35	5,1
Arginine	4,6	13,2	4,0	12,6	3,8	10,55	4,25	15,4