

INTERRELATIONS ENTRE MICROFLORE DIGESTIVE ET REGIMES A BASE DE TOURTEAU DE COLZA SUR LA TENEUR EN HISTAMINE DE LA MUQUEUSE INTESTINALE DE RATS.

J.M. Wal⁽¹⁾, S. Rabot⁽²⁾, L. Nugon-Baudon⁽²⁾, O. Szyli⁽²⁾

INRA-CEA-SPI-C.E. Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette, France
I.N.R.A. - C.R.J. 78352 Jouy-en-Josas Cedex, France

INTRODUCTION

L'effet antinutritionnel de tourteaux de colza chez le rat est lié à la présence d'une flore intestinale. Celle-ci est nécessaire pour transformer les glucosinates des tourteaux de colza, sans effet sur l'animal axénique, en leurs métabolites antinutritionnels. Par ailleurs, le contenu en histamine de la muqueuse intestinale, reflet de son état inflammatoire, dépend des interactions entre le régime alimentaire et la microflore digestive. Il est donc apparu intéressant de rechercher une éventuelle corrélation entre le rôle de la flore dans l'effet antinutritionnel du colza et son incidence sur l'histamine de la muqueuse intestinale.

MATERIEL ET METHODES

28 rats mâles Fisher 344 en croissance sont élevés en axénie (sans germe) dans des isolateurs de type Trexler. Ils sont divisés en 4 groupes de 6, puis 3 sont inoculés :

- soit avec une microflore digestive totale de poulet ("hétéroxéniques poulet") ;
- soit avec une souche aviaire de *Lactobacillus* d'origine digestive ("monoxéniques LEM 220") ;
- soit avec une souche humaine de *Bacteroides vulgatus* d'origine digestive ("monoxéniques BV8H1").

Simultanément, 3 lots de 7 rats sont élevés dans des conditions conventionnelles.

Tous les animaux reçoivent, pendant 5 semaines, un régime semi-synthétique dont la composition figure au Tableau 1. Il contient comme source unique de protéine 39 % de tourteau de colza dépelliculé DARMOR 00 fourni par le Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains (CETIOM).

Pour tous les lots, sauf pour un lot d'animaux conventionnels, le régime a été stérilisé par irradiation à 40 kGy. Les compositions en glucosinolates de tourteaux irradiés et non irradiés ont été déterminés par analyse en chromatographie en phase gazeuse (CETIOM AFNOR 1987) (Tableau 2).

Les animaux ont été sacrifiés avec une dose létale de chloroforme et trois échantillons de chaque segment du tube digestif (duodénum, jéjunum, iléon, cécum et côlon), pesant environ 100 mg, ont été prélevés par animal, et broyés dans une solution 0,4M d'acide perchlorique. Le dosage de l'histamine a ensuite été réalisé selon la technique décrite par Wal et al., 1985.

L'histamine dans les aliments a été dosée selon une technique identique.

RESULTATS et DISCUSSION

La teneur en histamine est respectivement de 1,61 et de 2,48 µg par g de matière sèche dans l'aliment irradié et dans l'aliment non irradié. Les teneurs en histamine de la muqueuse intestinale varient en fonction du segment digestif analysé. Le Tableau 3 tiré de Nugon-Baudon et al., 1990 donne les valeurs observées chez le rat axénique. Le Tableau 4 donne, par rapport à cet axénique, les variations des teneurs en histamine observées dans les mêmes fragments du tube digestif d'animaux de statut bactérien différent.

La teneur en histamine de la muqueuse de l'intestin grêle est plus élevée chez les rats conventionnels, chez les "hétéroxéniques-poulet" et chez les "monoxéniques LEM 220". Par contre, elle est plus faible chez les "monoxéniques BV8H1".

Au niveau du gros intestin, par contre, la teneur en histamine muqueuse des rats conventionnels est inférieure à celle des rats axéniques, ce qui confirme les observations de Wal et al., 1985 et Meslin et al., 1990. Les "hétéroxéniques poulet" s'apparentent aux animaux conventionnels, de même que les "monoxéniques BV8H1", alors que les "monoxéniques LEM 220" se comportent, eux, comme les rats axéniques.

Il est à remarquer que tout du long du tube digestif du rat "monoxénique BV8H1", la teneur en histamine reste relativement constante et à un niveau inférieur ou égal à celui observé chez les autres animaux.

Meslin et al., 1990 ont montré l'influence de l'irradiation d'un régime semi-synthétique sur la concentration en histamine muqueuse du tube digestif de rats conventionnels et axéniques. Afin de distinguer cet effet de celui du statut bactérien dans le cas du régime colza, le même essai a été effectué chez deux lots de rats conventionnels recevant le régime expérimental irradié ou non. Les résultats montrent qu'en dehors du côlon, les teneurs en histamine de la paroi intestinale sont identiques.

CONCLUSION

L'effet ainsi mis en évidence de la composition de la microflore intestinale doit encore être expliqué au niveau de ses mécanismes. En particulier, la capacité des flores totales et des souches isolées à dégrader les glucosinolates pourrait intervenir sur la modulation de la teneur en histamine de la muqueuse intestinale illustrant ainsi les interactions flore-régime sur l'état inflammatoire de la muqueuse intestinale. Ce travail est à rapprocher de celui de Rabot et al. qui montrent que chaque souche bactérienne monoassociée aux rats nourris avec un régime à base de tourteaux de colza serait responsable d'effets toxiques spécifiques. L'ensemble de ces travaux suggère donc une grande diversité d'action des enzymes hydrolytiques d'origine bactérienne vis-à-vis des différents substrats présents dans ces tourteaux.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été financé en partie par le CETIOM.

Nous remercions le Docteur EVRARD (CETIOM, Pessac, France) de nous avoir gracieusement fourni le tourteau de colza, et le Docteur RIBAILLIER (CETIOM, Ardon, France) pour l'analyse des glucosinolates.

REFERENCES

CETIOM AFNOR 1987 Guide pratique : analyse des graines oléagineuses. CETIOM, Ardon, 175-182.

MESLIN J.C., WAL J.M. and ROCHET V., 1990. Histamine and mast cell distribution in the intestinal wall of the germ-free and conventional rats. Influence of the mode of sterilization of the diet. *Agents and Actions*, 29, 3/4, 131-137.

NUGON-BAUDON L., RABOT S., WAL J.M. and SZYLIT O., 1990. Interactions of the intestinal microflora with glucosinolates in rapeseed meal toxicity : first evidence of an intestinal *Lactobacillus* possessing a myrosinase-like activity *in vivo*. *J. Sci. Food Agric.*, 52, 547-559.

RABOT S., NUGON-BAUDON L., BOUTEMINE Y., RAIBAUD P. and SZYLIT O., 1990. Incidence of 3 human digestive bacterial strains on rapeseed meal toxicity in gnotobiotic rats. Xth International Symposium on Gnotobiology. Leyden, The Netherlands, 17-21 june 1990.

WAL J.M., MESLIN J.C., WEYER A. and DAVID B., 1985. Histamine and mast cell distribution in the gastrointestinal wall of the rat : comparison between germ-free and conventional rats. *Int. Arch. Allergy. Appl. Immun.*, 77, 308-314.

Tableau 1. Composition du régime (g/kg de matière sèche)

Tourteau de Colza (DARMOR 00)	390,00
Amidon de maïs	541,40
Huile de Maïs	20,00
Lysine HCl	0,60
Composé vitaminique	18,00
Composé minéral	40,00

Tableau 2. Contenu en glucosinolates (GLS) des tourteaux de Colza irradié et non irradié ($\mu\text{mole/g}$ de matière sèche)

	Tourteau non irradié	Tourteau irradié
Progoitrine.....	25,2	23,0
Gluconapoléiférine	1,2	1,4
Gluconapine	7,3	6,6
Glucobrassicinapine	1,8	1,8
Sinalbine	-	-
Gluconasturtine	-	-
4-OH-glucobrassicine	1,8	2,6
Glucobrassicine	0,5	0,6
Néo-Glucobrassicine	-	-
4-OCH ₃ -Glucobrassicine	-	-
Total alkényls	35,5	32,8
Total indoles	2,2	3,2
Total GLS	37,7	36,0

Tableau 3. Contenu en histamine de la muqueuse intestinale à différents segments du tube digestif de rats axéniques (d'après Nugon Baudon et al., 1990) (moyenne \pm SEM exprimés en ng/mg de tissu frais)

Duodénum	Jéjunum	Iléum	Cecum	Côlon
10,08 \pm 0,25	6,35 \pm 0,25	6,51 \pm 0,47	21,5 \pm 0,75	11,03 \pm 0,38

Tableau 4. Variations de la teneur en histamine de la muqueuse intestinale des différents segments du tube digestif de rats nourris avec du Tourteau de colza, en fonction de leur statut bactérien

Fragment	Animaux				
	Axéniques	Conven- tionnels	"Mono. BV8H1"	"Mono. LEM220"	"Hétéro. Poulet"
Duodénum	100 \pm 2 ^a	146 \pm 6 ^b	60 \pm 2 ^c	130 \pm 6 ^b	136 \pm 6 ^b
Jéjunum	100 \pm 3 ^a	190 \pm 9 ^b	92 \pm 3 ^c	157 \pm 9 ^b	173 \pm 14 ^b
Iléon	100 \pm 8 ^a	194 \pm 11 ^b	68 \pm 3 ^c	126 \pm 8 ^{ad}	157 \pm 9 ^{bd}
Cecum	100 \pm 4 ^a	78 \pm 2 ^b	40 \pm 1 ^c	107 \pm 4 ^a	62 \pm 4 ^d
Côlon	100 \pm 4 ^a	54 \pm 2 ^b	48 \pm 1 ^b	103 \pm 3 ^a	72 \pm 4 ^c

Pour chaque segment (dans une même ligne), les valeurs sont exprimées en % des teneurs mesurées chez l'animal axénique (cf. Tableau 3) (moyenne \pm SEM). Deux valeurs sont significativement différentes (Test t de Student, $P < 0,01$) si elles sont affectées d'exposant n'ayant aucune lettre en commun.