

NOTE

UTILISATION ÉNERGÉTIQUE
DU DIACÉTATE DE PROPYLÈNE GLYCOL
PAR LE RAT EN CROISSANCE

M. VERMOREL

*Station d'Étude des Métabolismes,
Centre de Recherches de Clermont-Ferrand, 63 - Saint-Genès-Champagnelle
Institut national de la Recherche agronomique*

Le propylène glycol s'avère un produit intéressant dans la lutte contre les cétozes des vaches laitières, au même titre que le glucose et l'acide propionique ; dans le rumen, il augmente la proportion d'acide propionique ; il est absorbé très rapidement et semble totalement métabolisé dans l'organisme (EMERY *et al.*, 1964). Le propylène glycol ou certains de ses esters pourraient être intéressants comme complément énergétique pour le veau préruminant ou le jeune ruminant en croissance intensive. C'est pourquoi nous avons étudié l'utilisation énergétique du diacétate de propylène glycol (DAPG) et du dipropionate de propylène glycol (DPPG), produits fabriqués industriellement, par un animal qui nous permet d'avoir une bonne précision dans les bilans : le rat en croissance.

Un premier essai d'appétibilité a permis de mettre en évidence que le DPPG est très mal consommé par les rats, même lorsque la concentration est seulement de 8 p. 100 dans le régime. L'appétibilité du DPPG est également mauvaise chez le veau préruminant (TOULLEC, 1969). Le DAPG, introduit à raison de 15 à 20 p. 100 dans le régime, a été mieux consommé par les rats et a permis des croissances acceptables, de 5 à 6 g par jour. Nous avons donc poursuivi l'étude sur le DAPG seulement.

Des rats mâles *Wistar* ont reçu dès le sevrage deux régimes semi-synthétiques à base d'amidon de saccharose et de farine de hareng, ayant une teneur en matières azotées moyenne ($N \times 6,25$) de 16,8 p. 100 par rapport à la matière sèche. Dans le régime expérimental le DAPG a fourni en moyenne 20,4 p. 100 de l'énergie en substitution d'une partie de l'amidon du régime témoin.

L'étude a été réalisée par abattage des rats et analyse des carcasses selon la technique décrite précédemment (VERMOREL, 1970). Les 2 régimes ont été distribués pendant une période de 30 jours, le régime « DAPG » *ad libitum* et le régime témoin en quantité limitée afin de rendre égales les quantités d'énergie métabolisable ingérées.

Les pertes de DAPG par évaporation sont négligeables à la température ambiante, mais elles sont très élevées sous vide et en étuve à 80°C. Pour déterminer l'énergie brute du régime « DAPG » on a dû doser séparément l'énergie du DAPG et l'énergie du reste du régime. Pour estimer l'énergie des refus, on s'est référé à la quantité d'azote refusée.

Un essai parallèle en cages à bilans a permis de déterminer les coefficients d'utilisation digestive apparents de l'azote (88,8 et 88,2) et de l'énergie (95,2 et 95,1) ainsi que les pourcentages d'énergie métabolisable dans l'énergie brute (89,0 et 91,4) respectivement pour les régimes « DAPG » et « Témoin ». Le DAPG semble être digéré et absorbé aussi bien que l'amidon mais on observe un accroissement significatif de l'énergie urinaire correspondant à 12 p. 100 de l'énergie du DAPG ingéré. Nous n'avons pas analysé les composés urinaires, mais la rétention azotée normale laisse penser qu'il ne s'agit pas de composés azotés.

Pour faciliter l'adaptation des animaux au régime expérimental, la concentration en DAPG a été augmentée progressivement. Cependant, les quantités ingérées ont été inférieures d'environ 10 à 20 p. 100 à celles observées habituellement avec des régimes témoins et parmi les 21 sujets de ce lot, la variabilité des croissances a été élevée. Nous avons conservé 14 animaux parmi les meilleurs pour constituer un lot relativement homogène et comparable au lot témoin.

Les gains de poids vif moyens et les quantités d'azote fixées dans les 2 lots ont été du même ordre (tabl. 1) pour des quantités d'énergie métabolisable et d'azote ingérées très voisines. Les rats du lot « DAPG » ont fixé 3 p. 100 de moins d'énergie que les rats du lot témoin, correction faite pour la petite différence (1 p. 100) d'énergie métabolisable ingérée.

Des études précédentes ont montré que le coefficient de variation de l'énergie fixée est de l'ordre de 6 p. 100 avec des lots de 15 animaux. Dans cette étude, la variabilité de la teneur en

TABLEAU I

Principaux résultats expérimentaux : valeurs moyennes et erreur-type de la moyenne

Régimes	DAPG	Témoin
Nombre d'animaux	14	15
Énergie brute ingérée (kcal)	1 691 ± 10	1 666 ± 5
Énergie métabolisable ingérée (kcal) .	1 506 ± 9	1 523 ± 4
Gain de poids vif (g/j)	4,39 ± 0,09	4,54 ± 0,06
Matière sèche des carcasses (p. 100) . .	36,49 ± 0,56	36,89 ± 0,61
Énergie fixée (kcal) { résultat brut	353	376
{ corrigé pour EM	353	364 (*)
Azote fixé (g)	4,27	4,32

(*) Correction faite pour la différence d'énergie métabolisable ingérée en estimant à 71 p. 100 le rendement de l'énergie métabolisable pour la croissance.

M. S. des carcasses en fin de période est également de 6 p. 100. En conséquence de cette variabilité, la différence d'énergie fixée par les deux lots n'est pas significative ($P = 0,20$). Les pourcentages d'énergie fixée sous forme de protéines sont du même ordre avec le régime « DAPG » (43,1 p. 100) et le régime témoin (42,2 p. 100), ce qui correspond à la faible différence de teneur en matière sèche des carcasses à l'abattage (tabl. 1).

Pour l'ensemble de l'entretien et de la croissance, l'énergie métabolisable du régime « DAPG » a été utilisée avec une efficacité inférieure de 0,8 p. 100 à celle du régime témoin. Cette différence correspond à une efficacité de l'énergie métabolisable du DAPG inférieure de 5 p. 100 à celle du glucose provenant de l'amidon. Pour comparer l'efficacité globale du DAPG à celle de l'amidon nous avons calculé quelle quantité d'amidon dans le régime témoin aurait permis une fixation d'énergie égale à celle observée avec le régime « DAPG » : 284,6 kcal d'amidon sont équivalents à

345 kcal de DAPG, ce qui correspond à un rendement global du DAPG égal à 82,5 p. 100 de celui de l'amidon, la différence étant due, en particulier, aux excréctions urinaires supérieures.

Compte tenu de l'énergie brute élevée du DAPG (5,37 kcal/g), on peut donner les valeurs relatives suivantes, en énergie nette par gramme, pour l'entretien et la croissance, par rapport à l'amidon : amidon brut : 87, amidon sec : 100, DAPG : $106 \left(\frac{5,37 \times 82,5}{4,18 \times 100} \right)$.

Le DAPG s'avère donc une source d'énergie assez intéressante ; il serait utile d'étudier son métabolisme dans l'organisme animal et la nature des produits d'excrétion urinaire. En effet les premiers travaux de TOULLEC montrent que des régimes contenant 29 p. 100 de DAPG permettent des croissances de l'ordre de 800 g/j chez le jeune veau préruminant.

Reçu pour publication en janvier 1970.

SUMMARY

ENERGY UTILIZATION OF PROPYLENE GLYCOL DIACETATE (DAPG) BY THE GROWING RAT

14 growing rats were given a diet consisting of 20.4 % of energy in D. A. P. G. form for 30 days. 13 control rats were given the same metabolizable energy and nitrogen intakes. Average weight gains and protein syntheses were found similar in the two groups ; the amount of energy retained was 3 p. 100 lower in the « D. A. P. G. » group. The increase in urinary energy was 12 p. 100 of the D. A. P. G. energy intake. The relative net energy values were 100 per gm of dry starch v. 106 per gm of D. A. P. G.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- EMERY R. S., BURG N., BROWN L. D., BLANK G., 1964. Detection, occurrence, and prophylactic treatment of borderline ketosis with propylene glycol feeding. *J. Dairy Sci.*, **47**, 1074-1079.
- TOULLEC R. (Communication personnelle).
- VERMOREL M., 1970. *Utilisation énergétique de la tripropionine par le rat en croissance* **270**, 400-402.
-