

tion, then decreased slowly. The radioactivity, mainly contained in the extract for the first hours of the experiment, was quite totally recovered in the protein-bound fraction 48 hours after.

Labelling of free sulphur amino acids in the blood was low (about 1 p. 100 of the labelling of the whole free fraction).

The radioactivity of the soluble fraction (TCA) of digesta increased very rapidly after the injection. It reached a maximum about 1 hour after the introduction of the tracer ($329 \cdot 10^6$ DPM/kg wet content), then decreased very much ($53 \cdot 10^6$ DPM/kg) after 6.30 h. Methionine was the only component labelled in this fraction during the first hour, then followed cystine. On the other hand, the radioactivity of the extraction insoluble increased slowly after the beginning of the experiment and reached its maximum at about the 18th hour ($206 \cdot 10^6$ DPM/kg); the ^{35}S was incorporated into methionine and cyst(e)ine. Maximum labelling of methionine in the extraction insoluble was obtained 18 hours after the injection ($143 \cdot 10^6$ DPM/kg) whereas for cystine it was only recorded after 24 hours ($13 \cdot 10^6$ DPM/kg).

A significant proportion of the ^{35}S introduced into the rumen as methionine left this organ as free methionine or incorporated into bacterial proteins and entered directly the intestine. The rest was quickly metabolized and the sulphur components obtained were absorbed by the blood or used on the spot by microorganisms in order to synthesize methionine and cystine.

UTILISATION DIGESTIVE COMPARÉE DE L'ORGE, DE LA BANANE VERTE ET DE LA BANANE ENSILÉE CHEZ LA CHÈVRE

C. PONCET

*Station de Recherches sur l'Élevage des Ruminants,
Centre de Recherches de Clermont Ferrand,
Theix 63110 Beaumont*

Une partie appréciable des bananes vertes ne peut pas être exportée ou utilisée dans l'alimentation humaine par les pays producteurs. Or, leur matière sèche (20 p. 100 de la matière fraîche) a une composition voisine de celle d'un aliment concentré, pauvre en azote (67 p. 100 d'amidon, 3 p. 100 de cellulose brute et 0,9 p. 100 d'azote).

Pour étudier les caractéristiques de la digestion de cet aliment par le ruminant, nous avons utilisé des chèvres portant une canule du rumen et une canule réentrante au niveau du duodénum.

Nous avons comparé la banane verte ou ensilée après hachage à de l'orge, dans des rations ayant par ailleurs une petite quantité de fourrages verts de Pangola (*Digitaria decumbens*) et de tourteau de soja; le fourrage représentait environ 20 p. 100 de la matière sèche ingérée.

Pour des quantités ingérées de 800 à 900 g/j, la digestibilité de la matière organique est élevée, comparable dans les trois régimes et même légèrement supérieure avec la banane (82 p. 100 contre 80 p. 100 avec l'orge).

A ces niveaux d'ingestion (400 g d'amidon ingéré/j), la digestibilité de l'amidon de banane est quasi totale (99 p. 100 pour l'amidon de banane verte, 96 p. 100 pour la banane ensilée).

Le coefficient d'utilisation digestive de l'azote est plus faible avec les régimes de banane verte qu'avec les régimes d'orge et de banane ensilée (CUD des matières azotées totales: 54,4 p. 100, 78 p. 100, 75 p. 100 respectivement). Pour expliquer ce résultat, on peut mettre en cause l'action des tanins dont la banane verte est riche.

La proportion de matière organique qui disparaît avant l'intestin, exprimée en p. 100 de la matière organique digestible, est de : 76 p. 100 avec le régime d'orge pour des quantités ingérées de 800 g/j ; respectivement 93 p. 100 et 86 p. 100 pour des quantités de matières organiques ingérées de 1 000 g/j et de 700 g/j avec les régimes de banane verte et de banane ensilée.

Aux niveaux d'ingestion considérés (450 g d'amidon/j), l'amidon de banane passe dans l'intestin en quantité plus importante que l'amidon d'orge, qui est entièrement digéré dans le rumen ; 98,9 p. 100 de l'amidon digestible disparaît dans le rumen avec l'orge contre 93 et 95 p. 100 pour des régimes de banane verte et de banane ensilée.

Dans le cas de l'orge, il passe 93 g de matières azotées totales par jour au niveau du duodénum et pour une ingestion de 137 g ; avec les régimes de banane verte, ces chiffres sont de 86 g de matières azotées totales pour une ingestion de 104 g et pour la banane ensilée, 83 g pour une ingestion de 77 g de matières azotées totales.

Avec la banane, les fermentations au niveau du rumen sont moins intenses et plus régulières au cours de la journée qu'avec les régimes d'orge (AGV totaux : 127 m-eq/l avec l'orge, 115 et 111 m-eq/l avec la banane verte ou la banane ensilée) ; les quantités de bases volatiles totales libérées sont pratiquement nulles dans le cas de la banane et de l'ordre de 20 mg d'azote/100 ml de jus dans le cas des régimes d'orge.

SUMMARY

COMPARISON OF THE DIGESTIBILITY OF BARLEY, UNRIPE BANANA AND SILAGED BANANA IN THE GOAT

An appreciable part of the unripe bananas cannot be exported or used for human nutrition by the producing countries. Now, their dry matter (20 p. 100 of wet matter) has a composition close to that of a nitrogen low concentrate food (67 p. 100 starch, 3 p. 100 crude fiber and 0.9 p. 100 nitrogen).

In order to study the characteristics of digestion of this food in the ruminant, we used goats fitted with a rumen cannula and a duodenal reentering cannula.

We compared unripe or silaged banana after cutting, with barley, in some diets including also a small quantity of Pangola (*Digitaria decumbens*) green forages and soyabean-oil meal ; the forage represented about 20 p. 100 of the dry matter intake.

For intakes of 800 to 900 g/d, digestibility of the organic matter was high, and comparable in the three diets and even slightly higher with banana (82 p. 100 *versus* 80 p. 100 with barley).

With such intake levels (400 g ingested starch/d), digestibility of the banana starch was almost total (99 p. 100 with unripe banana starch, 96 p. 100 with silaged banana.)

The apparent digestibility coefficient of nitrogen was lower with unripe banana diets than with barley and silaged banana diets (ADC of total crude protein : 54.4 p. 100, 78 p. 100, 75 p. 100, respectively). This result may be explained by the effect of the high tanning content in unripe banana.

The proportion of organic matters disappearing before the intestine expressed in p. 100 of digestible organic matter was 76 p. 100 with the barley diet at an intake level of 800 g/d and 93 p. 100 and 86 p. 100 respectively when the intake of organic matters was 1000 g/d and 700 g/d with unripe banana and silaged banana.

With the considered intake levels (450 g starch/d), the banana starch entered the intestine in larger amounts than the barley starch that is entirely digested in the rumen ; with barley 98.9 p. 100 of the digestible starch disappeared in the rumen *versus* 93 and 95 p. 100 with unripe and silaged bananas.

In the case of barley, 93 g of crude protein per day entered the duodenum after an intake

of 137 g ; with unripe banana these data were 86 g of crude protein after an intake of 104 g and with silaged banana, 83 g following an intake of 77 g of total crude protein.

With banana, the fermentations in the rumen were less important and more regular during the day than with barley diets (total VFA ; 127 m eq/l with barley, 115 and 111 m eq/l with unripe or silaged banana) ; the amounts of total volatile bases released were practically non existent in the case of banana and about 20 mg.nitrogen/100 ml of juice in the case of barley diets.

MORPHOLOGIE INTESTINALE CHEZ LA LAPINE GESTANTE ET ALLAITANTE SELON LE NIVEAU D'ALIMENTATION

F. LEBAS et J.-P. LAPLACE*

Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs,

* *Laboratoire de Physiologie de la Nutrition,
Centre national de Recherches zootechniques, I. N. R. A.,
78350 Jouy en Josas*

L'existence chez nombre de mammifères de modifications morphologiques du tube digestif au cours du cycle de reproduction est un fait unanimement reconnu. Une revue détaillée de ces phénomènes a été réalisée par FELL (1), principalement dans le cas de la brebis, de la ratte et de la souris. Cependant, l'allure de ces phénomènes est loin d'être univoque, laissant place à de nombreuses différences inter-spécifiques. L'évolution des mensurations viscérales au cours de la croissance ayant été précisée antérieurement (2), nous avons abordé dans la présente étude les modifications de poids et de longueur de l'intestin grêle au cours d'un cycle de reproduction chez la lapine.

A compter de la saillie, les lapines ont été soit nourries à volonté jusqu'au sevrage, soit rationnées à 140 g/jour d'un même aliment pendant la gestation puis alimentées à volonté dès la mise bas. Cinq lapines ont été abattues aussitôt après la saillie ; 5 lapines par niveau d'alimentation ont été sacrifiées à chacun des 6 stades suivants : 10, 21 et 28 jours de gestation ; 10, 21 et 32 jours après la mise-bas. Les techniques de mesure ont été décrites antérieurement (2).

La longueur de l'intestin grêle est, au 28^e jour de la gestation, accrue de 11 p. 100 chez les lapines rationnées, et réduite de 9 p. 100 chez les lapines *ad libitum* par rapport au stade saillie. La longueur culmine pour les 2 populations 10 jours après la mise bas. Le poids de l'intestin grêle chez les lapines *ad libitum* est réduit au cours de la gestation (11 et 14 p. 100 respectivement à 21 et 28 jours), et accru de 41 p. 100 21 jours après la mise bas. Chez les lapines rationnées on n'observe pas de régression pendant la gestation, et un moindre accroissement pondéral durant l'allaitement (27 p. 100 au 21^e jour). La seule modification significative de la longueur du cæcum et du côlon est une réduction de 13 p. 100 au 28^e jour de gestation de la longueur cæcale chez les lapines *ad libitum*. Une perte de poids importante du cæcum au cours de la gestation est observée chez toutes les lapines. Elle atteint au 28^e jour respectivement 29 et 31 p. 100 chez les lapines rationnées et *ad libitum*. Le cæcum retrouve et conserve son poids initial dès le 10^e jour après la mise bas. Le poids du côlon est toujours réduit pendant la gestation, en particulier chez les lapines *ad libitum* (21 p. 100 au 28^e jour). Le poids initial est rapidement regagné dès les 10 premiers jours de lactation, cette valeur n'étant ensuite guère dépassée.

Globalement, on peut retenir que le rationnement de la lapine pendant la gestation tend à