

was offered successively another normal diet containing 65 p. 100 skim milk powder and two experimental diets obtained by addition of sodium citrate or hydrochloric acid to the normal diet. *In vitro*, the normal diets gave quickly a firm curd with rennet. The « citrate diets » (13,3 g sodium citrate/kg dry matter) gave no curd with rennet but could clot with hydrochloric acid. The « acid diets » (39 g pure HCl/kg dry matter — pH 4,25) were submitted to a strong agitation and did not clot with rennet nor hydrochloric acid. During 7 consecutive hours after the morning feeding, gastric effluents were completely collected ; they were simultaneously re-introduced into the duodenum after representative samples were taken for analysis.

In calf A, 1, 3 et 4 collecting days took place respectively with the normal, citrate, acid and yeast diets. Abomasal emptying of fluid and dry matter was a little quicker with the experimental diets during the first hour after the feeding (table 1). The outflow of all the dry matter constituents was also slightly greater, except for reducing substances with the acid diet : 17, 25, 27 and 24 p. 100 respectively of the ingested nitrogen left the abomasum. Over the total of 7 hours of measurements, the cumulative outputs of nitrogen reached 68, 74, 89 and 65 p. 100 of the ingested amounts.

In calf B, 3, 4 and 4 collecting days took place respectively with the normal, citrate and acid diets. Abomasal emptying of fluid and dry matter was a little quicker with citrate diet during the first hour after the feeding (table 1). The outflow of nitrogen, fat and minerals was also greater with the citrate diet, the outflow of nitrogen and fat was greater and that of minerals lower with the acid diet, but all these differences were not very important : 10, 17 and 14 p. 100 respectively of the ingested nitrogen left the abomasum. Over the total of 7 hours of measurements, the cumulative outputs of nitrogen reached 66, 66 and 70 p. 100 of the ingested amounts.

Therefore, the alteration or suppression of the clotting ability of milk proteins, and their replacement by those of alkanes grown yeasts (70 p. 100) and of whey (30 p. 100) increase the rate of abomasal emptying of nitrogen and fat ; however, this acceleration is relatively restricted and stays less important than that observed with milk replacers containing only whey proteins as source of nitrogen. It appears that abomasal emptying is influenced at least as much by the source of proteins and the technology of their preparation as by the clotting in the abomasum.

ÉTUDE DU RÉSIDU STOMACAL APRÈS 15 H DE JEÛNE CHEZ LE PORC EN CROISSANCE

Geneviève CHARLET-LÉRY, Y. RUCKEBUSCH* et Marie-Thérèse MOREL

*Laboratoire de Recherche sur la Conservation et l'Efficacité des Aliments,
Centre national de Recherches zootechniques, I. N. R. A.,
78350 Jouy en Josas*

** Laboratoire de Physiologie,
École nationale Vétérinaire, I. N. R. A.,
31076 Toulouse*

Des études antérieures nous ont montré que le comportement physiologique du porc était fortement perturbé après l'ingestion d'un repas d'une richesse azotée inhabituelle : en particulier, nous avons, sur deux animaux, noté un ralentissement de l'activité électrique très nette dans la région du pylore, moins marqué dans la zone duodénale. Pour vérifier si de telles variations étaient

TABLEAU I
Caractéristiques du chyme stomacal
Characteristics of stomachal chyme

Porc	Repas BN		Repas NH		Pig
	59	60	59	60	
Concentration en MS au cours du repas ultérieurement (moyenne)	13,6 12,5 (10,4-16,2)	17,9 15,7 (6,5-21,7)	12,4 12,5 (9,6-14,5)	11,3 12,0 (10,4-12,7)	DM Concentration During meal After (mean)
Concentration en N au cours du repas ultérieurement (moy)	1,101 1,62 (1,418-1,827)	1,562 1,71 (1,540-1,876)	3,282 4,75 (4,349-5,410)	4,312 5,56 (5,390-6,335)	N Concentration During meal After (mean)
pH au cours du repas ultérieurement	5,9 (4,6-5,7)	5,8 (4,3-5,5)	5,4 (4,8-5,7)	6,5 (5,0-6,0)	pH During meal After
	<i>Meal LN</i>		<i>Meal HN</i>		

liées à des modifications de la vidange gastrique, nous avons mesuré cette dernière sur des porcs munis d'une canule duodénale haute, selon que l'animal recevait son régime habituel BN (1) ou un repas HN (2).

Les collectes de chyme sont effectuées par fraction de demi-heure au cours (1^e collecte) et à la suite de l'un ou l'autre repas, pendant 6 heures. Elles sont séparées par 3 ou 4 jours.

Les caractéristiques du chyme stomacal recueilli sont résumées dans le tableau 1.

L'évacuation de chaque constituant en p. 100 de son ingéré est rapide ; elle est très intense pour l'eau (280 à 300 p. 100). Cette rapidité est en accord avec les données des autres auteurs (AUFFRAY *et al.*, 1967 ; LAPLACE et TOMASSONE, 1970 ; HORSZCZARUK, 1971). Contrairement à notre hypothèse, elle n'est pas modifiée par la richesse azotée du repas.

La teneur en azote du repas influence nettement celles des vidanges stomacales. Pendant et après un repas BN, cette concentration varie d'environ 30 p. 100 autour de celle du repas. Pendant et après un repas HN, les émissions sont, surtout les premières, moins riches en azote que ce dernier. Un tel phénomène suggère qu'une certaine quantité de reliquat stomacal dû au repas BN précédent dilue le chyme provenant du repas HN. La part de ce reliquat a été calculée collecte par collecte : leur somme donne une évaluation du reliquat total présent dans l'estomac (2 à 26 p. 100) lorsque le repas HN commença, donc indépendant des vidanges ultérieures.

Une étude bibliographique suggère que l'importance de ce reliquat serait variable avec les matières premières qui composent le régime alimentaire des animaux et d'autant plus faible qu'elles incluent des amidons traités.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUFFRAY P., MARTINET J., RÉRAT A., 1967. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **7**, 261-279.
 LAPLACE J. P., TOMASSONE R., 1970. *Ann. Zootech.*, **19**, 303-332.
 HORSZCZARUK F., 1971. in *Nutr. Abst. Rev.*, **42**, 5643-5644.

SUMMARY

STOMACHAL REMAINS AFTER 15 HOURS OF FASTING IN GROWING PIGS

In previous studies, we noted modifications of some physiological parameters, induced by high protein meals (HN) in pigs fed normal crude protein diets ; we observed, in particular, a slackening of the electrical activity very pronounced in the pyloric aera, and less in the duodenum. To control possible correlation between electrical activity and gastric emptying, we studied the latter in pigs fitted with proximal duodenal fistulation, according as the animal was fed the normal meal (LN) or the high protein meal (HN).

Stomachal chyme was collected each half hour for 6 hours (1st one) during or consecutive to each meal. There were 2 experimental days per week.

Table 1 shows the composition of the collects.

Gastric emptying of each constituent (p. 100 of feed) was quick, in particular for water (280-300 p. 100). The rate at which food left the stomach through the fistula agreed with the average

(1) Composition centésimale : Orge : 10, Maïs : 25, Manioc : 50, Farine de luzerne : 8, Farine de poisson : 4, Composé minéral et vitaminique : 3 — N p. 100 MS : 1,57.

(2) Composition centésimale : Orge : 14, Maïs : 14, Farine de luzerne : 12, Farine de poisson : 24, Tourteau de soja : 34, Composé minéral et vitaminique : 2 — N p. 100 MS : 6,21.

value found by other authors. Contrary to our hypothesis, it was not modified by the amount of nitrogen.

Nitrogen percentage of the meal altered that of the stomachal chyme. During and after BN meal, this percentage was of 70-130 p. 100 as compared to that of the diet.

During and after HN meal, digesta, chiefly the first ones, showed lower nitrogen percentage than that of the diet. This observation suggested that stomachal remains from the previous BN meal, diluted digesta from the HN meal offered 15 hours before. The share of these remains was calculated for each collect. Their sum gave an evaluation of total remains (2-26 p. 100) in the stomach at the beginning of the HN meal. Therefore, it did not depend on emptying by fistulation.

From litterature it can be supposed that these stomach remains would be different according to foods contained in the mixtures fed, and would be smaller when including treated starch.

TRANSIT ALIMENTAIRE CHEZ LE PORC EN CROISSANCE EFFET D'UN EXTRAIT DE FUMETERRE ET DE LA MÉTAPIMAZINE

L.-P. BORGIDA

*Laboratoire de Recherches sur la Conservation et l'Efficacité des Aliments,
Centre national de Recherches zootechniques, I. N. R. A.,
78350 Jouy en Josas*

Deux produits ont été choisis pour leur action relâchante sur les sphincters et les muscles lisses d'animaux de laboratoire, un nébulisat de fumeterre (*Fumaria officinalis*) à 75 mg/kg de poids vif chez le porc en croissance (25-65 kg), exp. 1 et la métapimazine, un dérivé de la phénothiazine, à 0,25 mg/kg de poids vif pour le porc durant la phase de finition (65-105 kg), exp. 2.

Ces substances ont été ajoutées à des régimes finement broyés à base de tourteau de soja, maïs, cellulose en poudre et composé minéral vitaminisé équilibrés et distribués en pâtée à 28 p. 100 MS. Le repas test, distribué le soir, 9 heures après le repas du matin, contient 10 g de Polyéthylène glycol 4 000 (PEG) et 1,1 p. 100 d'oxyde de chrome (Cr_2O_3) absorbé sur de la cellulose selon la technique de TISSERAND *et al.*, (1962).

L'action de ces produits a été évaluée, soit par mesure de l'excrétion fécale des traceurs pendant 99 heures après un repas test (exp. 1) sur 8 animaux, soit (exp. 2) par examen de la répartition de ces mêmes traceurs dans les divers segments du tube digestif de 12 animaux abattus 3 et 6 heures après le repas test.

On appelle, (d'après CASTLE et CASTLE., 1956) T_x le temps après le repas test où x p. 100 du traceur est excrété, $T = T_{95} - T_5$ la durée du passage d'un traceur, son temps moyen de passage R est donné par la formule :

$$R = \frac{1}{10} \sum_{i=0}^9 T(5 + 10 i).$$

Les résultats préliminaires sont les suivants :

— Exp. 1 (tabl. 1) : l'extrait de fumeterre ne modifie pas la durée de passage (ΔT) du Cr_2O_3 , il réduit celle du PEG de moitié. Le moment d'apparition des traceurs (T_5) est allongé et