A8707

INFLUENCE DU SEXE ET DE LA CASTRATION SUR LE BESOIN EN LYSINE DU PORC EN CROISSANCE

J. LOUGNON, T. KIENER

A.E.C. (Service Développement Alimentation Animale) - 03600 COMMENTRY

Avec la collaboration technique de J. MATHE et J.L. GRIMALDI

Largement pratiqué dans d'autres pays, l'engraissement des porcs mâles entiers est très limité en France, en raison essentiellement des risques de caractères organoleptiques désagréables, risques souvent surestimés (MARTIN, 1969) mais non négligeables (BONNEAU et DESMOULIN, 1982).

L'influence néfaste de la castration sur des critères aussi importants que l'indice de consommation et la composition des carcasses est pourtant établie depuis longtemps comme en témoignent, entre autres, les revues de WALSTRA et KROESKE (1968) ou de WISMER-PEDERSEN (1968).

Si les nutritionnistes européens, français en particulier, ont mis l'accent sur les différences entre femelles et mâles castrés, concernant leurs performances et leurs besoins, plus rares sont les études incluant également les mâles entiers.

L'expérimentation que nous avons réalisée avait pour double objectif de comparer les performances des trois types sexuels, mâles entiers et castrés et femelles, et de préciser leurs besoins respectifs en lysine, acide aminé nutritionnellement le plus important chez le porc en croissance.

MODALITÉS EXPÉRIMENTALES

On compare 9 traitements expérimentaux, conformément au schéma factoriel suivant :

3 types sexuels	mâles castrés (MC) mâles entiers (ME) femelles (FE)	× **3 taux de lysine**	0,7 p. 100 (L 1), 0,8 p. 100 (L 2), 0,9 p. 100 (L 3).

L'expérience est réalisée avec 144 porcelets issus du croisement Large-White × Landrace Belge, d'un âge moyen de 75 jours et d'un poids moyen de 25,7 kg, répartis en 36 blocs incomplets équilibrés comprenant chacun 4 animaux de la même portée (soit 16 répétitions par traitement expérimental).

Les porcs sont alimentés **à volonté** avec le même régime pendant toute la durée de l'expérience (distribution sous forme de granulés de 5 mm de diamètre).

Le tableau 1 indique la composition et les caractéristiques nutritionnelles des 3 régimes expérimentaux qui ne diffèrent que par le taux de lysine.

Logés et alimentés individuellement, les porcs sont abattus à un poids moyen de 94,9 kg. Les carcasses font l'objet d'une découpe et d'une mesure du pourcentage de muscle selon la méthode de DE BOER (NAVEAU *et al.*, 1979).

TABLEAU 1

COMPOSITION CENTÉSIMALE ET CARACTÉRISTIQUES DES RÉGIMES

Régimes	L 1	L 2	L 3
Maïs .....(1)	78,5	78,5	78,5
Tourteau de soja .....(2)	16,5	16,5	16,5
Composé Minéral et Vitaminique	4,0	4,0	4,0
Amidon de maïs	1,0	—	—
Prémélange L 2 ..... (3)	—	1,0	—
Prémélange L 3 ..... (4)	—	—	1,0
CARACTÉRISTIQUES DOSÉES			
Matières azotées ..... p. 100	15,3	15,2	15,4
Lysine ..... p. 100	**0,68**		
Méthionine + Cystine ..... p. 100	0,50		
Thréonine ..... p. 100	0,56		
Lysine ajoutée ..... p. 100	—	**0,10**	**0,20**
CARACTÉRISTIQUES CALCULÉES			
Énergie digestible .....kcal./kg (5)	3 295	3 290	3 285
Énergie métabolisable .....kcal./kg (5)	3 170	3 170	3 165
Lysine .....g/1000 kcal. digestibles	2,06	2,37	2,67
Tryptophane ..... p. 100	0,15	0,15	0,15

(1) Contenant 9,1 p. 100 de matières azotées (N × 6,25),
(2) Contenant 49,2 p. 100 de matières azotées (N × 6,25),
(3) Contenant 12,5 p. 100 de L-lysine monochlorhydrate,
(4) Contenant 25,0 p. 100 de L-lysine monochlorhydrate,
(5) Calcul d'après les tables de l'I.N.R.A. (1984).

RÉSULTATS

CONSOMMATIONS (tableau 2)

La consommation journalière moyenne diffère de façon hautement significative suivant le type sexuel. De 25 à 95 kg les mâles entiers ont, par rapport aux mâles castrés, une ingestion moyenne inférieure de 5 p. 100 et les femelles une ingestion inférieure de 7 p. 100.

Cette différence a tendance, chez les femelles, à être plus nette en période de « finition » (10 p. 100) qu'en période de « croissance » (5 p. 100) : figure 1.

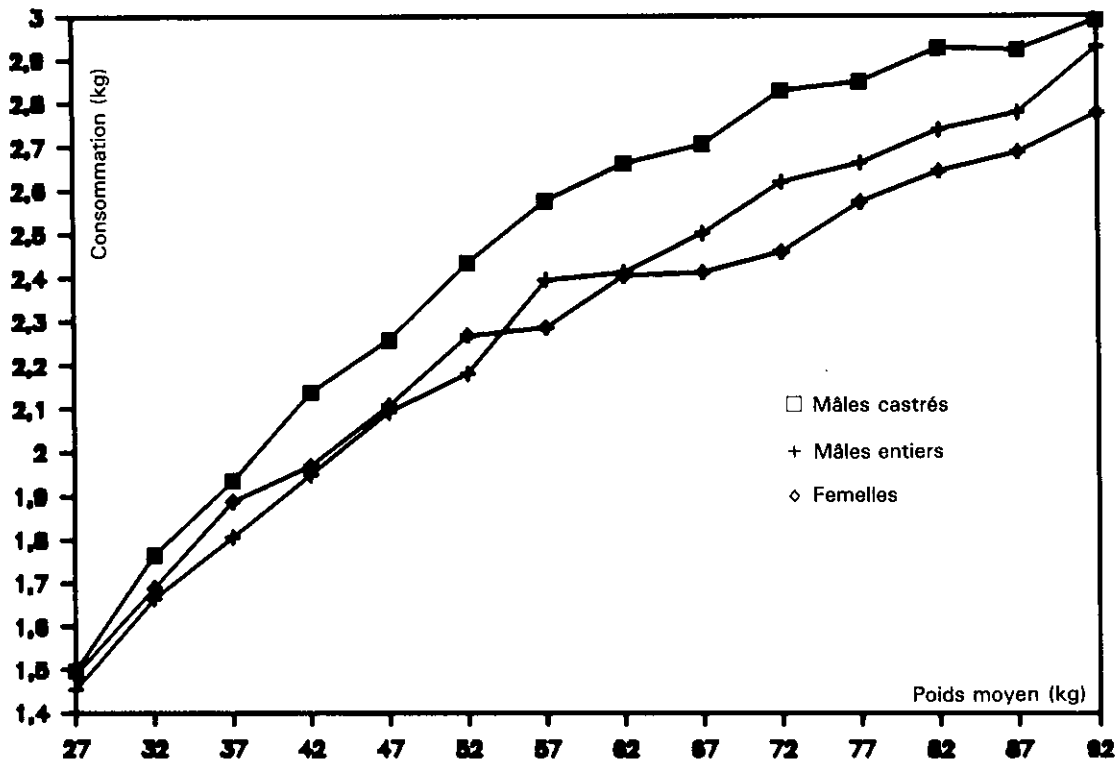
Le régime (taux de lysine) n'a pas d'effet marqué sur la consommation.

EFFICACITÉ ALIMENTAIRE (tableau 2)

L'efficacité alimentaire globale, mesurée par l'indice de consommation, est affectée à la fois par le type sexuel, le régime et une interaction entre ces deux facteurs.

Tous régimes confondus, les indices les plus élevés sont réalisés par les mâles castrés, les valeurs moyennes étant inférieures de 7 p. 100 chez les mâles entiers et seulement de 2 p. 100 chez les femelles. La supériorité des mâles entiers se manifeste essentiellement au cours de la seconde période (60-95 kg).

FIGURE 1
CONSOMMATION EN FONCTION DU POIDS VIF



Tous les types sexuels confondus, l'effet du régime se manifeste de façon hautement significative au cours de la première période et de la période totale. Pour ces deux périodes respectivement, par rapport au régime L 1, le régime L 2 entraîne une diminution de l'indice de consommation de 5 et 3 p. 100, le régime L 3 des diminutions de 9 et 5 p. 100.

Cette réduction de l'indice corrélative à l'augmentation du taux de lysine ne s'applique cependant qu'aux mâles entiers et aux femelles (l'indice le plus faible des mâles castrés étant obtenu avec le régime L 2), d'où l'interaction significative type sexuel × régime.

VITESSE DE CROISSANCE (tableau 2)

Résultante de la consommation journalière et de l'efficacité alimentaire, le gain de poids journalier est soumis aux mêmes effets que l'indice de consommation.

Il est très semblable, en moyenne, entre 25 et 95 kg chez les mâles castrés ou entiers, supérieur chez les premiers avant 60 kg, chez les seconds entre 60 et 95 kg.

La vitesse de croissance des femelles est inférieure d'environ 6 p. 100 à celle des mâles.

Comme l'indice de consommation, le gain de poids est influencé de façon hautement significative entre 25 et 60 kg et entre 25 et 95 kg, par le taux de lysine des régimes, les aliments L 2 et L 3 permettant une vitesse de croissance supérieure de 4 p. 100 à celle des porcs du lot L 1.

TABLEAU 2

RÉSULTATS MOYENS - CONSOMMATION ET CROISSANCE

Sexe	MC			ME			FE			Analyse statistique (1)
Régime	L 1	L 2	L 3	L 1	L 2	L 3	L 1	L 2	L 3	
Lysine P. 100	0,68	0,78	0,88	0,68	0,78	0,88	0,68	0,78	0,88	
Nombre d'animaux	15	16	16	16	16	16	16	16	16	
PREMIÈRE PÉRIODE										
Poids initial kg	25,6	25,9	**25,5**	25,6	25,8	25,5	26,0	25,9	25,8	
Poids final kg	60,1	59,7	**60,0**	59,7	59,8	59,9	59,9	59,6	59,8	
Consommation moyenne/jour kg	2,05	2,05	**2,03**	1,92	1,99	1,89	1,98	1,95	1,92	S**
Ingestion moyenne lysine/jour g	14,0	16,0	**17,8**	13,0	15,5	16,6	13,5	15,2	16,9	
Gain poids moyen/jour g	824	887	**873**	781	843	870	787	817	848	S** R**
	100	**108**	**106**	**100**	**108**	**111**	**100**	**104**	**108**	
Indice de consommation	2,49	2,32	2,34	2,45	2,36	2,17	2,52	2,39	2,26	S**R**SR**
	100	**93**	**94**	**100**	**96**	**89**	**100**	**95**	**90**	
DEUXIÈME PÉRIODE										
Poids final kg	95,1	94,9	95,2	95,2	95,4	95,1	94,3	93,6	95,0	
Consommation moyenne/jour kg	2,86	2,82	2,83	2,71	2,74	2,68	2,54	2,57	2,55	S**
Ingestion moyenne lysine/jour g	19,4	22,0	24,9	18,4	21,4	23,6	17,3	20,0	22,4	
Gain poids moyen/jour g	1 009	1 013	975	1 046	1 091	1 059	937	916	947	S**
	100	**100**	**97**	**100**	**104**	**101**	**100**	**98**	**101**	
Indice de consommation	2,85	2,81	2,92	2,58	2,54	2,53	2,78	2,80	2,72	S** SR*
	100	**99**	**102**	**100**	**98**	**98**	**100**	**101**	**98**	
PÉRIODE TOTALE										
Consommation moyenne/jour kg	2,41	2,41	2,40	2,27	2,32	2,25	2,24	2,24	2,21	S**
Ingestion moyenne lysine/jour g	16,4	18,8	21,2	15,4	18,1	19,8	15,2	17,5	19,5	
Gain poids moyen/jour g	906	941	917	899	949	956	846	864	891	S** R**
	100	**104**	**101**	**100**	**105**	**106**	**100**	**102**	**105**	
Indice de consommation	2,67	2,57	2,63	2,53	2,45	2,35	2,66	2,60	2,49	S**R**SR**
	100	**96**	**99**	**100**	**97**	**93**	**100**	**98**	**94**	

(1) S : différences entre types sexuels
R : différences entre régimes
SR : interaction type sexuel × régime
** : différences signiticatives au seuil de probabilité de 0,01,
* : différences significatives au seuil de probabilité de 0,05.

COMPOSITION CORPORELLE (tableau 3)

Le facteur le plus important au niveau de la composition corporelle est le type sexuel qui affecte de façon hautement significative l'ensemble des critères. Le tableau suivant résume les rapports des valeurs moyennes de ces critères, par rapport à celles des mâles castrés :

	Mâles castrés	Mâles entiers	Femelles
Épaisseur de lard	100	80	87
Bardière + Panne	100	84	89
Jambon + Longe	100	103	103
Longe/Bardière	100	123	116
Pourcentage de muscle	100	106	106

Il apparaît donc très clairement que les mâles entiers présentent une composition de leurs carcasses sensiblement meilleure que celle des femelles, en raison essentiellement d'une moindre adiposité. Les deux types d'animaux entiers surclassent nettement les castrats.

La nature du régime influe de façon plus limitée (et significative au seuil de probabilité de 5 p. 100) sur les caractéristiques corporelles. Les régimes L 2 et L 3 assurent, en moyenne, par rapport au régime L 1, une augmentation du pourcentage de maigre (pourcentage de jambon + longe, pourcentage de muscle) de 1 à 2 p. 100, une réduction du pourcentage de tissus gras (bardière + panne) de 4 p. 100 et une augmentation du rapport longe/bardière de 6 p. 100.

DISCUSSION

TYPE SEXUEL ET PERFORMANCES

Les résultats de cette expérience permettent d'établir une hiérarchie des trois types sexuels étudiés qui peut se résumer en cinq points.

1. Mâles entiers et femelles ont une consommation journalière moyenne peu différente et inférieure de 5 à 7 p. 100 à celle des mâles castrés.
Par rapport à ces derniers, la moindre consommation des femelles s'accentue après 60 kg.

2. Mâles castrés et mâles entiers réalisent une vitesse de croissance identique, supérieure de 6 à 10 p. 100 à celle des femelles.

3. Ce classement résulte d'une efficacité alimentaire très voisine chez les mâles castrés et les femelles (légèrement meilleure chez les secondes), les mâles entiers présentent une efficacité alimentaire très supérieure (environ 8 p. 100).

4. Femelles et mâles entiers ont, à 95 kg, des carcasses renfermant un pourcentage de muscle comparable, supérieur de 6 p. 100 à celui des carcasses des mâles castrés.

5. La composition corporelle des mâles entiers se révèle plus favorable que celle des femelles en raison d'une plus faible (environ 5 p. 100) adiposité (celle des mâles castrés étant nettement plus élevée).

La vitesse de croissance et l'indice de consommation des porcs femelles et mâles, castrés ou non, sont évidemment dépendants du rationnement qui leur est appliqué (TRAPNELL *et al.*, 1978 - WALSTRA *et al.*, 1979).

TABLEAU 3

RÉSULTATS MOYENS - COMPOSITION CORPORELLE

Sexe	MC			ME			FE			Analyse statistique (1)
Régime	L 1	L 2	L 3	L 1	L 2	L 3	L 1	L 2	L 3	
Lysine p. 100	0,68	0,78	0,88	0,68	0,78	0,88	0,68	0,78	0,88	
Nombre d'animaux	15	15	16	16	16	16	16	16	15	
Poids vif à l'abattage kg	95,1	94,9	95,2	95,2	95,4	95,1	94,3	93,6	95,0	
Longueur cm	78,9	79,7	79,7	80,4	80,7	80,6	79,8	80,4	80,2	S**
Rendement p. 100	75,9	75,5	75,5	73,9	74,0	74,4	75,9	76,0	76,2	S**
Épaisseur de lard moyenne mm	25,3	25,4	25,1	20,8	20,3	19,2	22,2	21,7	22,1	S**
Jambon + Longe p. 100 poids net	54,1	54,8	54,6	55,7	56,3	56,9	55,9	56,6	56,4	S**R*
Bardière + Panne p. 100 poids net	16,1	15,5	16,1	14,0	13,2	12,8	14,5	14,0	14,1	S**R*
Longe/Bardière	2,14	2,24	2,19	2,50	2,76	2,80	2,50	2,62	2,52	S**R*
Pourcentage de muscle	46,4	46,6	45,8	47,9	49,5	50,2	48,3	49,3	49,8	S**R*
	100	**100**	**99**	**100**	**103**	**105**	**100**	**102**	**103**	

(1) Voir tableau 2.

En alimentation ad libitum, plusieurs facteurs sont susceptibles de modifier le niveau d'ingestion : l'environnement social (ADAMS, 1975 - HITCHCOCK *et al.*, 1980), les facteurs génétiques (BAYLEY et SUMMERS, 1968 - DESMOULIN et BONNEAU, 1979), la composition et les caractéristiques de la ration, qu'il s'agisse du taux énergétique (FOWLER *et al.*, 1981) ou du taux protidique.

Si la quasi totalité des essais comparatifs réalisés avec des femelles et des mâles castrés montrent une consommation sensiblement supérieure des seconds, plusieurs études mettent en évidence l'influence de la castration sur cet accroissement de l'ingestion chez le mâle : CAMPBELL et KING, 1982 - FORTIN *et al.*, 1983. La comparaison des trois types sexuels fait ressortir dans les travaux de FOWLER *et al.* (1981), comme dans notre expérience, un niveau de consommation très voisin des femelles et des mâles entiers.

La supériorité des mâles entiers au niveau de l'efficacité alimentaire confirme les résultats de BOKOROV *et al.* (1978), TRAPNELL *et al.* (1978), DESMOULIN et BONNEAU (1979), SPARKES *et al.* (1982-1983), FORTIN *et al.* (1983), entre autres.

S'il en résulte une vitesse de croissance peu différente des mâles entiers et castrés (CAMPBELL *et al.*, 1982 - SPARKES *et al.*, 1983), la composition du gain de poids diffère nettement. Plusieurs des références citées précédemment précisent l'influence de la castration sur la composition corporelle. La moindre adiposité des verrats a été établie par d'autres auteurs depuis CAHILL *et al.* en 1960 jusqu'à CSOKA (1980) ou WALSTRA (1981). Cette supériorité est le résultat d'une plus forte rétention azotée mise en évidence notamment par HOLMES *et al.* (1980) et HACKL (1981).

Les valeurs relatives de pourcentage de muscle dans les carcasses de nos animaux sont comparables à celles obtenues par dissection par DAVIES *et al.* (1980) : 105 et 107 p. 100 par rapport aux mâles castrés chez les femelles et les mâles entiers respectivement. SPARKES *et al.* (1982) trouvent de même des teneurs en viande semblables dans les carcasses des porcs des deux sexes non castrés. Quant à la hiérarchie basée sur l'épaisseur de lard ou le pourcentage de bardière + panne elle se révèle très proche de celle indiquée par CAHILL *et al.* en 1960 (mâles castrés : 100 - femelles : 89 - mâles entiers : 83).

TYPE SEXUEL ET BESOIN EN LYSINE

Le taux optimal de lysine, pour chaque type sexuel, est différent selon le critère considéré, comme le résume le tableau 4. On voit notamment que l'optimum de l'indice de consommation est le plus souvent obtenu avec un taux de lysine supérieur à celui assurant la meilleure vitesse de croissance.

Le besoin en lysine des femelles se révèle clairement supérieur à celui des castrats comme l'avaient montré de nombreux essais antérieurs (LOUGNON, 1979 - NOLAND *et al.*, 1983 - BOURDON et HENRY, 1985).

Nos résultats sont en accord avec ceux de SPARKES et COLE (1981) et ceux, plus récents, de COLE *et al.* (1983) qui fixent, pour des animaux de 25 à 55 kg nourris ad libitum, le taux optimal de lysine dans la ration à 0,85 p. 100 dans le cas des mâles castrés, 0,91 p. 100 dans celui des mâles entiers et 0,93 p. 100 dans celui des femelles. Ces valeurs sont, principalement pour les mâles castrés, sensiblement inférieures à celles proposées par WILLIAMS *et al.* (1984). Elles sont également voisines des recommandations de BATTERHAM *et al.* (1985) en ce qui concerne les femelles mais inférieures à celles concernant les mâles entiers dont les besoins seraient supérieurs d'au moins 10 p. 100 à ceux des femelles.

L'absence dans notre essai de régime contenant plus de 0,9 p. 100 de lysine ne permet pas de conclusion sur ce point. Une légère augmentation de l'apport de cet acide aminé aux mâles entiers, comme le préconise l'I.N.R.A. (1984), ne paraîtrait justifiée que dans l'hypothèse d'une formulation alimentaire différente pour ces animaux, ce qui n'est généralement pas le cas pour les mâles castrés et femelles dont les besoins en acides aminés sont pourtant bien différents.

TABLEAU 4
TAUX DE LYSINE ET PERFORMANCES OPTIMALES

Type sexuel	Régime	Lysine p. 100 régime	Période 25-60 kg		Période 25-95 kg		Composition corporelle
			GMQ	IC	GMQ	IC	
MC	L 1	0,68			×		×
	L 2	0,78	×	×		×	
	L 3	0,88					
ME	L 1	0,68			×		
	L 2	0,78	×				×
	L 3	0,88		×		×	
FE	L 1	0,68			×		
	L 2	0,78					×
	L 3	0,88	×	×		×	

CONCLUSION

Bien que réalisée avec un nombre relativement restreint d'animaux, cette expérience permet un classement assez précis des porcs mâles castrés, mâles entiers et femelles pour les critères essentiels que sont la consommation journalière, l'efficacité alimentaire et la consommation corporelle, classement qui, dans l'ensemble, confirme les données de la littérature sur le sujet.

Il en ressort une supériorité des mâles entiers grâce à une meilleure efficacité alimentaire globale et un rapport plus élevé tissus maigres/tissus gras.

La gamme des taux de lysine utilisés dans l'essai ne permet pas de fixer avec précision le besoin en lysine de ces animaux, besoin probablement supérieur quoique assez voisin de celui des femelles et, en tout état de cause, plus élevé que celui des mâles castrés.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS G., 1975. Thesis, Aberdeen University, UK, 46 p.
- BATTERHAM E.S., GILES L.R., DETMANN E.B., 1985. Animal Prod., **40**, 331-343.
- BAYLEY H.S., SUMMERS J.D., 1968. Canad. J. Animal Sci., **48**, 181-188.
- BOKOROV T., BRUNDZA V., TIMANOVIC S., 1978. Nutrition Abstr. Rev., **48** (9 B), 482.
- BONNEAU M., DESMOULIN B., 1982. Journées Recherche Porcine en France, **14**, 11-31.
- BOURDON D., HENRY Y., 1985. Journées Recherche Porcine en France, **17**, 371-382.
- CAHILL V.R., TEAGUE H.S., KUNKLE L.E., MOXON A.L., RUTLEDGE E.A., 1960. J. Animal Sci., **19**, 1036-1040.
- CAMPBELL R.G., KING R.H., 1982. Animal Prod., **35**, 177-184.
- COLE D.J.A., SPARKES G.M., LEWIS D., 1983. Vth World Conference on Animal Production (Tokyo), free communications, 138.
- CSOKA S., 1980. Tag. Ber., Akad. Landwirtsch. Wiss. DDR, Berlin, **183**, 63-66.
- DAVIES A.E.C., PEARSON G., CARR J.R., 1980. J. Agric. Sci., **95**, 251-259.
- DESMOULIN B., BONNEAU M., 1979. Ann. Zootech., **28**, 35-51.

- FORTIN A., FRIEND D.W.., SARKAR N.K., 1983. Canad. J. Animal Sci., **63**, 711-714.
- FOWLER V.R., McWILLIAM R., AITKEN R., 1981. Animal Prod., **32**, 357 (Abstr.).
- HACKL W., 1981. Arch. Tierernährung, **31**, 239 (Abstr.).
- HITCHCOCK J.P., LIDVALL E.R., ELLIS D.F., BENSINGER C.K., CRIDER M.C., 1980. Pig News and Information, **1**, 247 (Abstr.).
- HOLMES C.W., CARR J.R., PEARSON G., 1980. Animal Prod., **31**, 279-289.
- INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. I.N.R.A. éd., Paris, 282 p.
- LOUGNON J., 1979. Journées Recherche Porcine en France, **11**, 249-254.
- MARTIN A.G., 1969. Canad. J. Animal Sci., **49**, 1-10.
- NAVEAU J., ROLLAND G., POMMERET P., 1979. Techni-Porc, **2** (5), 7-14.
- NOLAND P.R., JOHNSON Z.B.., CAMPBELL D.R., WILLIAMS R.C., 1983. J. Animal Sci., **57** (suppl. 1), 14 (Abstr.).
- SPARKES G.M., COLE D.J.A., 1981. Animal Prod., **32**, 356 (Abstr.).
- SPARKES G.M., COLE D.J.A., LEWIS D., 1982. Animal Prod., **34**, 364 (Abstr.).
- SPARKES G.M., COLE D.J.A., LEWIS D., 1983. Animal Prod., **36**, 521 (Abstr.).
- TRAPNELL M.G., COOKE B.C., CURRAN M.K., 1978. Animal Prod., **26**, 370 (Abstr.).
- WALSTRA P., 1981. Nutrition Abstr. Rev., **51** (2 B), 105.
- WALSTRA P., KROESKE D., 1968. World Rev. Animal Prod., **IV** (19-20), 59-64.
- WALSTRA P., BUITING G.A.J., MATEMAN G., 1979. Nutrition Abstr. Rev., **49** (6 B), 229.
- WILLIAMS W.D., CROMWELL G.L., STAHLY T.S., OVERFIELD J.R., 1984. J. Animal Sci., **58**, 657-665.
- WISMER-PEDERSEN J., 1968. World Rev. Animal Prod., **IV** (19-20), 100-109.