

Effet de facteurs d'élevage et des caractéristiques des animaux sur la réponse zootechnique à un mélange d'extraits végétaux à activité calmante chez le porc en engraissement

Katia QUEMENEUR (1), Marta FORNOS (2), Domingo CARRION (2), Yannick LECHEVESTRIER (1), Graziano MANTOVANI (3), Maud LE GALL (1)

(1) Cargill Animal Nutrition, Parc d'activité de Ferchaud, 35320 Crevin, France

(2) Cargill Animal Nutrition, Poligono Industrial Riols – s/n, 50170 Mequinenza (Zaragoza), Espagne

(3) Cargill Animal Nutrition, Via Cappuccini 7, Fiorenzuola d'Arda (PC), 29017 Italie

katia_quemeneur@cargill.com

Effects of environmental and animal factors on zootechnical response to a mixture of plant extracts with a calming action in fattening pigs

The behavior of pigs, such as hyperactivity and negative social behaviors, impacts their growth and feed efficiency. The composition of feed, including the incorporation of a mixture of plant extracts, can influence feed efficiency. Observations on farms have shown different levels of response to an improvement in feed efficiency during the fattening period. To discover the degree to which animal or environmental factors explain differences in the level of response to a plant-extract mixture, a database of 29 trials performed on commercial pig farms during fattening across Europe was subjected to multifactorial analysis. Variables that described housing conditions (density, pen size), sexual type (females vs castrated males, females vs entire males), and the start of distribution of the mixture were included in the analysis. Differences in feed conversion ratio with vs without the plant extract mixture ranged from -0.30 to 0.05 depending on the trial. The main component analysis captured 75% of the variability in the database, and 27% of the second axis explained the difference in feed conversion ratio. Hierarchical classification distinguished four groups. The group with the highest response to the mixture was composed of trials run with females and castrated males and with a space allowance less than 0.70 m² per pig. Animal and housing conditions are important factors for decreasing stress conditions and increasing feed efficiency.

INTRODUCTION

Sur la période d'engraissement, l'efficacité alimentaire des porcs est déterminée par des facteurs intrinsèques à l'animal (type sexuel) mais aussi par des facteurs environnementaux (densité, type de sol, température). Le stress causé par l'environnement peut avoir un effet négatif sur les performances et se traduire par une suractivité ou des comportements négatifs entre congénères. L'objectif de cette étude est de comprendre les facteurs expliquant des amplitudes de réponses différentes à une solution nutritionnelle à activité calmante obtenues dans plusieurs essais.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Description de la base de données

La base de données comporte 29 essais, menés dans des élevages commerciaux à travers l'Europe. Pour chaque essai, les performances (consommation moyenne journalière (CMJ), gain

moyen quotidien (GMQ) et indice de consommation (IC)) ont été collectées sur la période d'engraissement. Chaque essai présentait un lot témoin avec l'aliment de référence de l'élevage et un lot essai qui reçoit un aliment dont la composition correspond à 99,8% d'aliment témoin et 0,2% d'une solution nutritionnelle (solution ConverMax®, Cargill) incorporé à 2 kg/T. Les deux lots recevaient l'aliment sous la même présentation (soupe ou granulé, selon les essais). Les informations concernant le logement (densité, taille des groupes), les animaux (poids vif, type sexuel) et la durée de distribution de l'aliment ont été collectées *a posteriori*.

1.2. Analyses statistiques

L'unité expérimentale est l'essai. Les différences de CMJ, GMQ ou IC entre les lots témoin et essai sont évaluées par une analyse à composantes principales sur données centrées réduites suivie d'une classification ascendante hiérarchique, à l'aide du package « FactoMineR » du logiciel R. La caractérisation des différents groupes a pu être faite grâce à des tests d'ANOVA sur les variables quantitatives (niveau de performances). Des tests de Chi² ont permis de tester les

proportions des variables qualitatives (densité, taille des groupes et le type sexuel) dans les différents groupes.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse multifactorielle a permis d'attribuer 75% de la variabilité aux facteurs explicatifs considérés. La figure 1 met en évidence l'absence de corrélation entre l'amélioration de l'efficacité alimentaire (IC) et celle de la consommation (CMJ) ou de la croissance (GMQ). L'amélioration d'IC n'est pas toujours liée à une amélioration de croissance et d'ingestion. Cependant, l'amélioration de la croissance est quant à elle fortement liée à une amélioration de l'ingestion.

La classification hiérarchique a permis la création de quatre groupes, regroupant des essais dans lesquels la réponse à la solution nutritionnelle était similaire (Tableau 1).

Le groupe 1 réunit les essais ayant mis en évidence une grande amélioration de l'IC (-0,20 en moyenne). Cette forte amplitude de réponse peut s'expliquer par le faible niveau de performances du lot témoin. De plus, le test de Chi² sur le type sexuel montre une prépondérance significative ($P < 0,01$) d'élevages avec des mâles castrés dans ce groupe, moins efficace énergétiquement que les mâles entiers. Un des composants du mélange ayant une action sur le métabolisme énergétique, l'amplitude de réponses peut donc être liée au type sexuel. Les conditions d'élevages sont aussi variables d'un essai à l'autre. Les essais du groupe 1 ont été réalisés dans des élevages présentant tous un espace alloué par porc inférieur ou égal à 0,70 m². Les conditions d'élevage pouvant être une source de stress pour l'animal, la densité est un critère important, directement liée au stress et aux performances des animaux (Averós *et al.*, 2010).

Le groupe 2 réunit les essais ayant mis en évidence une plus faible amplitude de réponse. A l'inverse du groupe 1, ce groupe réunit une majorité d'essais mis en place sur des mélanges femelles et mâles entiers. L'efficacité alimentaire de ces derniers étant meilleure, la marge de progrès est donc moindre.

Le groupe 3 réunit les essais sans amélioration d'IC. Dans ce groupe, l'IC du lot contrôle est de 2.69. Le mélange testé a pour cible d'améliorer l'efficacité alimentaire par une action sur l'activité et/ou le comportement. Or d'autres facteurs que le

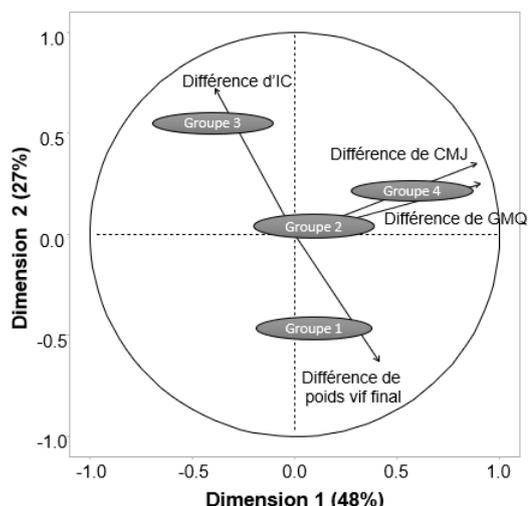


Figure 1 – Cercle de corrélations des différences de performances entre les lots essai et témoin¹

$$^1 \text{différence d'IC} = IC_{\text{Essai}} - IC_{\text{témoin}}$$

$$\text{différence de CMJ} = CMJ_{\text{Essai}} - CMJ_{\text{témoin}}$$

$$\text{différence de GMQ} = GMQ_{\text{Essai}} - GMQ_{\text{témoin}}$$

$$\text{différence de poids vif final} = \text{poids vif final}_{\text{Essai}} - \text{poids vif final}_{\text{témoin}}$$

stress ou les caractéristiques animales peuvent être à l'origine de moins bonnes performances.

Le groupe 4 réunit deux essais, avec une amélioration de l'IC ainsi que de la CMJ et du GMQ. Ces essais montrent des performances supérieures aux autres groupes avec un GMQ supérieur à 900 g/jour et un niveau d'ingestion de 3 kg/jour dans le lot témoin. La diminution du stress peut donc permettre d'améliorer l'efficacité alimentaire mais aussi la croissance et le niveau d'ingestion.

CONCLUSION

Cette analyse a permis de proposer quelques facteurs explicatifs à la variabilité de réponses observées. Ainsi, l'amélioration de l'IC par une solution nutritionnelle ayant une activité calmante et une action sur le métabolisme énergétique est d'autant plus importante lorsque les caractéristiques d'élevage induisent du stress ou diminuent l'efficacité alimentaire.

Tableau 1 – Performances moyennes¹ avec le lot témoin et différence observée avec le lot essai selon le groupe

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	ETR ²	P-value ²
Nombre d'essais	7	13	7	2	-	-
Poids vif initial _{témoin} (kg)	43	23	24	32	6	0.18
Poids vif final _{témoin} (kg)	121 ^a	112 ^{ab}	110 ^b	114 ^{ab}	2	0.02
CMJ _{témoin} (kg/jour)	2,40 ^{ab}	1,80 ^a	2,38 ^{ab}	3,00 ^b	0,30	<0,01
GMQ _{témoin} (g/jour)	846	737	872	939	88	0,08
IC _{témoin}	2,74	2,56	2,69	2,55	0,15	0,33
Différence de CMJ (kg/jour)	-0,03 ^a	0,05 ^b	-0,03 ^a	0,25 ^c	0,03	<0,01
Différence de GMQ (g/jour)	8 ^{ab}	20 ^b	-16 ^a	154 ^c	9	<0,01
Différence d'IC	-0,20 ^a	-0,05 ^{bc}	0,01 ^c	-0,13 ^{ab}	0,03	<0,01

¹ CMJ : consommation moyenne journalière, GMQ : gain moyen quotidien, IC : indice de consommation.

² Ecart type résiduel du modèle d'analyse de variance avec l'effet du groupe.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- Averós X., Brossard L., Dourmad J.Y., de Greef K.H., Edge H.L., Edwards S.A., Meunier-Salaün M.C., 2010. A meta-analysis of the combined effect of housing and environmental enrichment characteristics on the behaviour and performance of pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 127(3-4), 73-85.