

Effet du type sexuel sur le poids optimal d'abattage des porcs charcutiers en Flandres

Développement d'un modèle d'optimisation

Frederik LEEN(1,2), Alice VAN DEN BROEKE (1), Ludwig LAUWERS (1,2), Sam MILLET (1), Jef VAN MEENSEL (1)

(1) ILVO, Burg. Van Gansberghelaan 115-b2 9820, Merelbeke, Belgique

(2) Ghent University, Department of Agricultural Economics, Coupure Links 653, B-9000 Gand, Belgique

Jef.vanmeensel@ilvo.vlaanderen.be

The effect of sex type on the optimal slaughter weight of finishing pigs in Flanders- The development of an optimization model

A numerical optimization model was developed to investigate the impact of sex (entire, castrated or GnRH vaccinated males, and females) on optimal slaughter weight of pigs. Non-linear animal performance curves were fitted based on the data of growth trials. Sex-specific performance curves (growth and cumulative feed intake) were incorporated into the model. Monte-Carlo simulation was executed to simulate the distributions of the parameters in the performance curves. For each iteration in the Monte-Carlo simulation the economic optimal slaughter weight, resulting in the largest annual gross margin per fattening place, was calculated for a basic economic scenario. The results suggest important differences between sexes in optimal slaughter weight and annual gross margin when fattened separately. Future extensions to the pig pricing model should refine these results. The next step is to investigate how results change when gilts are finished with another sex on the same location and the optimization has to be aggregated at the barn level instead of optimizing at the level of the sex.

INTRODUCTION

La pression économique sur les marges d'éleveurs nécessite de chercher continuellement à optimiser les facteurs de production. Dans ce contexte, la filière porcine Flamande a sollicité du soutien pour analyser l'optimisation du poids d'abattage et développer un outil d'aide à la décision.

L'étude présentée décrit la conception du modèle, basé sur les données d'un essai de croissance. Les résultats préliminaires obtenus sur l'effet du type sexuel sur le poids optimal d'abattage sont présentés et discutés.

Piértrain x truie hybride), ont été engraisés à partir d'un âge de 9 semaines et un poids moyen de 24,8 kg jusqu'à 130 kg. Ils étaient logés individuellement afin d'enregistrer l'évolution hebdomadaire des paramètres zootechniques (croissance, consommation et indice de consommation). Les animaux ont été nourris ad libitum avec le même régime alimentaire à 3 phases. L'aliment croissance a été fourni jusqu'à 40 kg, puis entre 40 et 70 kg les animaux ont reçu l'aliment pré-finition, finalement à partir de 70kg jusqu'à l'abatage ils ont reçu l'aliment finition.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Essai technique

Tableau 1 - Composition d'aliments expérimentaux

	Croissance	Pré-finition	Finition
Matière azotée totale (g/kg)	174.505	165.001	150
Lysine digestible iléale apparente (g/kg)	10.4	9.9	8.4
Energie nette, MJ/kg	9.850	9.400	9.400

Vingt animaux par type sexuel (mâle castré, mâle GnRH-vacciné, mâle entier, femelle), du même type génétique (verrat terminal

1.2. Modèles d'ajustement des courbes zootechniques

Les courbes zootechniques ont été ajustées selon le type sexuel. La fonction monomoléculaire, décrivant la courbe de poids vif en fonction de la consommation cumulative a été choisie parmi celles proposées par Schulin-Zeuthen *et al.* (2008) sur la base de l'écart quadratique minimal. L'erreur type des paramètres a été réduite en considérant un effet aléatoire lié à l'animal. L'ajustement est réalisé en utilisant la procédure NLMIXED de SAS (SAS Inc., Version 9.4, Cary, NC). La courbe de consommation cumulative selon l'âge a été ajustée par régression polynomiale du second degré, en utilisant la procédure MIXED de SAS, avec l'effet aléatoire lié à l'animal.

1.3. Le modèle d'optimisation stratégique

Un modèle préliminaire a été construit en MS Excel (Microsoft, version 2013). Le modèle utilise des courbes zootechniques ajustées pour calculer la croissance des porcs charcutiers et leur consommation alimentaire en kg/jour, et ce pour chaque bande d'engraissement.

En considérant le nombre de bandes par an et leur durée d'engraissement, on peut extrapoler les résultats par place d'engraissement et par an (PEPA). Ensuite on introduit dans le modèle des prix moyens annuels pour calculer le chiffre d'affaires par porc charcutier, et le coût des aliments et de l'achat des porcelets par PEPA. L'optimisation est réalisée en cherchant la durée d'une bande d'engraissement maximisant la marge brute par PEPA, c'est à dire l'écart entre le chiffre d'affaires et les coûts d'aliments et les coûts des porcelets. La durée d'engraissement correspond à un poids vif déterminé sur la courbe de poids. Actuellement, le prix de porc est pénalisé pour des carcasses pesant moins de 80 kg et plus de 100 kg.

Des rabais et primes additionnels basés sur le pourcentage de muscles et la conformation sont en cours d'élaboration.

1.4. Simulations pour déterminer le poids optimal d'abattage par type sexuel

Les distributions des paramètres du modèle de croissance et leurs corrélations ont été reconstruites avec les données d'ajustement des courbes, afin de simuler la variabilité biologique sur la base d'une simulation de Monte-Carlo (SMC). La simulation a porté sur 500 animaux par type sexuel. Le poids vif optimal, la marge brute maximale, l'indice de consommation cumulative, le nombre de bandes par an et la durée optimale d'engraissement ont été déterminés pour chaque itération.

Les simulations ont été réalisées avec les paramètres économiques repris dans le tableau 1. Les résultats des simulations ont été analysés en utilisant la procédure ANOVA de SAS avec un seul effet fixe du type sexuel.

Tableau 2 – Paramètres économiques du modèle

Paramètre	Valeur
Prix du porc, €/poids vif	1,130
Prix de porcelets, €	41,000
Prix d'aliments, €/kg	Croissance 0,260
	Pré-finition 0,230
	Finition 0,200
Rabais de poids indésirable, €/kg	0,020

Données issues de Vlaamse bedrijfseconomische standaardwaarden varkenshouderij 2013

2. RESULTATS

Le tableau 3 met en évidence des différences importantes de poids optimal d'abattage, surtout entre les mâles entiers et les autres types sexuels. On mesure également un écart de marge par PEPA plus important pour les mâles entiers.

Comparativement aux mâles entiers, les mâles GnRH-vaccinés ont un poids optimal d'abattage supérieur de 6,3 kg et une durée d'engraissement supérieure de 10 jours.

Malgré un poids d'abattage comparable, les femelles présentent un écart de marge plus faible comparativement aux mâles castrés. La durée d'engraissement des femelles est intermédiaire entre celle des mâles entiers et des mâles GnRH-vaccinés et plus longue que celle des mâles castrés.

Tableau 3 – Résultats des simulations

Paramètre	Mâle entier	Mâle GnRH-vacciné	Femelle	Mâle castré
Poids à l'abattage, kg	113,9 ^b ± 2,9	120,2 ^a ± 2,7	106,6 ^c ± 0,8	106,5 ^c ± 0,9
Durée d'engraissement, jours	102 ^c ± 2,2	112 ^a ± 1,3	107 ^b ± 5,3	90 ^d ± 2,9
Indice de consommation cumulative	2,14 ^d ± 0,09	2,27 ^b ± 0,06	2,28 ^a ± 0,13	2,24 ^c ± 0,07
Nombre de bandes par an	3,42 ^b ± 0,07	3,13 ^d ± 0,03	3,28 ^c ± 0,15	3,87 ^a ± 0,12
Marge brute, €/PEPA	148,7 ^a ± 15,85	142,7 ^b ± 9,78	115,5 ^d ± 14,52	139,0 ^c ± 9,7

Des lettres différentes indiquent des différences significatives selon le test de Tukey (analyse de variance avec l'effet fixe du sexe, P < 0,05)

3. DISCUSSION

Les paramètres économiques utilisés dans le modèle sont constants quel que soit le type sexuel. Les différences d'allures des courbes zootechniques sont donc bien dues au type sexuel, et cela se traduit au niveau du gain moyen quotidien et de l'indice de consommation. Ces différences issues des simulations, en particulier entre les mâles entiers et les mâles GnRH-vaccinés, nécessitent une validation complémentaire. Les résultats actuels nous amènent à proposer l'engraissement séparé selon le type sexuel, avec des conséquences sur le nombre de bandes par an. En pratique, actuellement, on engraisse les femelles en mélange avec des mâles, ce qui signifie que le nombre de bandes par an est lié aux deux types sexuels. Il apparaît ainsi que le poids optimal d'abattage pourrait varier si on appliquait le modèle. Des recherches complémentaires doivent permettre de déterminer les différences entre l'engraissement modélisé en mélange des sexes celui modélisé en sexes séparés. Il faudra également tenir compte des primes et rabais additionnels sur le prix du porc afin d'améliorer la précision des résultats. De plus, la prise en compte de la corrélation entre les paramètres de la courbe de poids et ceux de la courbe de consommation alimentaire permettra d'améliorer la SMC. Actuellement, seules les corrélations entre les paramètres des courbes individuelles de croissance sont simulées et il n'y a pas de lien établi entre les paramètres des courbes d'ingestion et de croissance. Cet élément peut également améliorer l'estimation de l'évolution de l'indice de consommation.

CONCLUSION

Les simulations avec le modèle préliminaire suggèrent des différences importantes de poids d'abattage optimal entre types sexuels, ce qui se traduit également par des écarts de marges. Le modèle doit être affiné pour améliorer sa précision et permettre d'optimiser les simulations par type sexuel, compte tenu de la stratégie réelle d'engraissement mélangeant les types sexuels.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Beleidsdomein Landbouw en Visserij, 2013. Vlaamse bedrijfseconomische standaardwaarden varkenshouderij 2013, Vlaamse Overheid, Brussel, 46 p.
- Schulin-Zeuthen M., Kebreab E., Dijkstra J., Lopez S., Bannink A., Kuhl H.D., Thornley J.H.M., France J., 2008. A comparison of the Schumacher with other functions for describing growth in pigs. Anim. Feed Sci. Technol., 143, 314-327.