

Modèle mécaniste de l'utilisation métabolique du phosphore et du calcium alimentaires et de la dynamique de dépôt des cendres corporelles : version 2.0

Marion LAUTROU (1,2,3), Candido POMAR (2), Jean-Yves DOURMAD (4),
Marie-Pierre LÉTOURNEAU-MONTMINY (1)

(1) Département des sciences animales, Université Laval, Québec, QC, J1V 0A6 Canada

(2) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sherbrooke, QC, J1M 1Z3 Canada

(3) UMR MOSAR, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 75005 Paris, France

(4) INRA-Agrocampus Ouest, UMR PEGASE, 16 Le Clos, 35590 Saint-Gilles, France

Marie-Pierre.Letourneau@fsaa.ulaval.ca

Modèle mécaniste de l'utilisation métabolique du phosphore et du calcium alimentaires et de la dynamique de dépôt des cendres corporelles : version 2.0.

L'alimentation de précision permet de diminuer les impacts environnementaux des systèmes d'alimentation actuels, mais nécessite l'estimation précise des besoins de phosphore (P) et de calcium (Ca). L'objectif est d'adapter un modèle mécaniste récemment développé portant sur l'utilisation du P et du Ca alimentaires, à l'alimentation de précision. Une première étape a consisté à modifier le potentiel de dépôt de P et Ca dans l'os pour le rendre indépendant du dépôt protéique. Ceci a été réalisé à partir de résultats récents obtenus sur des porcs nourris avec des excès de P et Ca. Ensuite, des données de composition corporelle de porcs recevant des apports de Ca et P contrastés (rations couvrant ou non les besoins et dont l'apport de Ca et de P est déséquilibré ou non) ont été utilisées pour estimer la capacité de prédiction du modèle par l'erreur quadratique moyenne de prédiction (EMP) et sa décomposition en erreur de tendance centrale (ETC), de régression (ER) et de bruit (EB). Les résultats montrent une prédiction globale qui est très bonne avec des EMP de moins de 9% provenant à plus de 70% d'EB, donc non liées aux paramètres du modèle. Lorsque la qualité de prédiction est étudiée par groupes d'apport (témoins, carencés, stratégies de déplétion-réplétions), les témoins présentent une ETC plus élevée (P : ETC = 30%, ER = 0%, EB = 70% ; Ca : ETC = 22%, ER = 2%, EB = 76%) montrant que le modèle sous-estime le Ca et P corporels (pente = 0,99 et 0,98 respectivement). Pour les porcs carencés, l'ER est plus élevée (P : ETC = 6%, ER = 11%, EB = 83% ; Ca : ETC = 51%, ER = 23%, EB = 26%) mettant en évidence que le modèle surestime la teneur corporelle en P et Ca des porcs en phase de finition. Des pistes d'amélioration ont été proposées pour améliorer sa prédiction sur ses points faibles avant de passer à l'étape de l'inversion pour prédire les besoins de porcs en groupe puis ceux d'animaux alimentés individuellement de façon journalière.

Mechanistic model of metabolic use of dietary phosphorus and calcium and dynamics of body ash deposition: version 2.0.

Precision feeding reduces environmental impacts of current phase-feeding systems but requires an accurate estimate of phosphorus (P) and calcium (Ca) requirements. The aim is to adjust to precision feeding a mechanistic model recently developed to predict the fate of dietary P and Ca. The first step was to modify the model's potential Ca and P deposition into bone to make it independent of protein deposition. This was done by using recent results for pigs fed excess P and Ca. Then, body composition data from pigs receiving contrasting Ca and P supplies were used to evaluate the predictive ability of the model. Mean squared prediction error (MSPE) and its decomposition into central tendency error (ECT), regression (ER) and disturbance (ED) were calculated. The results show good prediction overall, with MSPE less than 9% from more than 70% of ED not related to model parameters. For predictive ability by contribution group, control pigs have higher ECT (P: ECT = 30%, ER = 0%, ED = 70%; Ca: ECT = 22%, ER = 2%, ED = 76%), showing that the model underestimates requirements (slope = 0.99). For pigs fed deficient dietary Ca and P diets, higher ER was observed (P: ECT = 6%, ER = 11%, ED = 83%; Ca: ECT = 51%, ER = 23%, ED = 26%), showing that the model overestimates requirements in the finishing phase. Areas for improvement have been identified, and in the next steps the model will be modified to improve its prediction of its weak points before moving to the inversion stage to predict requirements of pigs fed on group basis and then on an individually basis.