

Modèle mécaniste de l'utilisation du phosphore et du calcium alimentaire et de la dynamique de rétention des cendres corporelles chez la truie en lactation

Julien HEURTAULT (1,2), Patrick SCHLEGEL (2), Marie-Pierre LETOURNEAU-MONTMINY (1)

(1) Département des sciences animales, Université Laval, Québec, Canada, G1V 1A6

(2) Agroscope, Groupe de recherche porcine, 1725 Posieux, Suisse

marie-pierre.letourneau-montminy.1@ulaval.ca

Modèle mécaniste de l'utilisation du phosphore et du calcium alimentaire et de la dynamique de rétention des cendres corporelles chez la truie en lactation

Principalement stockés dans l'os, le phosphore (P) et le calcium (Ca) sont mobilisables pour subvenir au fort besoin phosphocalcique des truies durant la lactation. Ce flux, non négligeable et non pris en compte dans les modèles actuels, a été quantifié chez 24 truies primipares nourries à différents niveaux alimentaires de P et de Ca. Ainsi, une nouvelle approche mécaniste a été développée pour simuler la dynamique de rétention et d'utilisation des réserves corporelles de P et de Ca pendant la lactation incluant un compartiment osseux. Le modèle comprend trois sous-modules 1) le sous-module de digestion qui prédit la quantité de minéraux absorbée, 2) le sous-module de croissance et mobilisation des tissus-mous, et 3) le sous-module des cendres corporelles qui simule la répartition du Ca et du P absorbés dans les compartiments osseux, laitier, protéique et lipidique, ainsi que les pertes urinaires. La sortie du modèle est la mobilisation osseuse en P et en Ca à l'issue de la lactation. Le modèle sous-estime la mobilisation osseuse de P (prédit = $-72,95 + 0,973$ observé ; racine de l'erreur quadratique moyenne de prédiction (RMSPE) : 71% ; erreur de tendance centrale (ECT) : 87% ; erreur de régression (ER) : 1% ; erreur de bruit (EB) : 11%), et la mobilisation osseuse de Ca (prédit = $-117,8 + 0,813$ observé ; RMSPE : 72% ; ECT : 84% ; ER : 1% ; EB : 15%). Plusieurs hypothèses pourraient expliquer une partie de l'erreur de prédiction et restent à confirmer, soit une surestimation des quantités absorbées, une déminéralisation obligatoire en lactation ou une sous-estimation de la quantité de P sécrétée dans le lait.

Mechanistic model of dietary phosphorus and calcium use and the dynamics of body ash retention in lactating sows

Mainly stored in the bone, phosphorus (P) and calcium (Ca) can be mobilised to satisfy the high phosphocalcic requirement of sows during lactation. This flow, which is large and not included in current models, was quantified for 24 primiparous sows fed different dietary levels of P and Ca. Thus, a new mechanistic approach was developed to simulate the dynamics of retention and use of body P and Ca reserves during lactation, including a bone compartment. The model includes three sub-modules: 1) digestion, which predicts the amounts of minerals absorbed; 2) soft tissue growth and mobilisation and 3) body ash, which simulates the distribution of absorbed Ca and P in the bone, milk, protein and lipid compartments, as well as urinary losses. The output of the model is bone mobilisation in P and Ca at the end of lactation. The model underestimated P bone mobilisation (predicted = $-72.95 + 0.973$ observed; root mean square error of prediction (RMSEP): 71%; central tendency error (ECT): 87%; regression error (ER): 1%; disturbance error (EB): 11%) and Ca bone mobilisation (predicted = $-117.8 + 0.813$ observed; RMSEP: 72%; ECT: 84%; ER: 1%; EB: 15%). Several hypotheses, which remain to be confirmed, could explain some of the prediction error: overestimation of the amounts absorbed, the necessary demineralisation during lactation, or underestimation of the amount of P secreted in the milk.