

Algorithme de prédiction en temps réel de la consommation alimentaire journalière chez la truie en lactation

Raphaël GAUTHIER (1), Christine LARGOUËT (2), Laurence ROZE (3), Jean-Yves DOURMAD (1)

(1) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590, Saint Gilles, France

(2) Institut Agro / INRIA, Université de Rennes, CNRS, IRISA, F-35000 Rennes

(3) Université de Rennes, INSA, INRIA, CNRS, IRISA, Rennes, France

raphael.gauthier@inrae.fr

Algorithme de prédiction en temps réel de la consommation alimentaire journalière chez la truie en lactation

Le développement d'algorithmes de prédiction de la consommation alimentaire journalière est essentiel à la mise en œuvre des stratégies d'alimentation de précision en temps réel. Compte tenu de l'absence de modèle mécaniste de prédiction de la consommation chez la truie en lactation, une nouvelle approche est proposée combinant une prédiction en temps réel avec un apprentissage « hors ligne » des comportements alimentaires de la truie. Une base de données de 39 090 lactations, provenant de six exploitations et contenant les consommations des 20 jours après mise-bas, a été utilisée pour (i) identifier des groupes (clusters) de truies présentant un comportement alimentaire similaire et (ii) tester trois fonctions de prédiction de la consommation. L'homogénéité des clusters obtenus par apprentissage « hors ligne » a été évaluée selon les indices Silhouette et Calinski-Harabasz. Les méthodes de prédiction ont été évaluées avec l'erreur moyenne et l'erreur quadratique moyenne (RMSE) déterminées par jour et par truie. Les clusters les plus homogènes sont obtenus lorsque la base est divisée en deux groupes. La trajectoire du premier groupe est caractérisée par une augmentation continue de la consommation au cours de la lactation, et la seconde, par un plateau atteint à partir du 10^{ème} jour. L'erreur moyenne par truie, obtenue en utilisant deux trajectoires et la meilleure fonction de prédiction, est de -0,08 kg/j, avec une RMSE de 1,06 kg/j. Bien que la variabilité individuelle soit élevée, l'utilisation des trajectoires améliore la prédiction de la consommation. En pratique, l'apprentissage des trajectoires peut être renouvelé régulièrement, tandis que la procédure de prédiction, peu gourmande en puissance de calcul, peut être intégrée dans le système d'alimentation de précision.

Algorithm for real-time prediction of daily feed intake in lactating sows

Developing algorithms able to predict daily feed intake is essential for implementing precision-feeding strategies in real time. Given the lack of a mechanistic model to predict feed intake in lactating sows, a new approach that combined real-time prediction with off-line learning of sow feeding behaviours was developed. A database of 39,090 lactations from 6 farms that contained the first 20 post-farrowing feed intake values was used to (i) identify groups of sows with similar feeding behaviour and (ii) test three functions to predict feed intake. The homogeneity of clusters obtained by off-line learning was assessed according to the Silhouette and Calinski-Harabasz scores. The prediction functions were evaluated by calculating mean error (ME) and root mean square error (RMSE) per day and per sow. The clusters with the best homogeneity were obtained by dividing the database into two groups. The trajectory of feed intake of the first group increased continuously during lactation, while that of the second plateaued from day 10 onwards. The ME per sow obtained for these two trajectories using the best function was -0.08 kg/d, and the corresponding RMSE was 1.06 kg/d. Although individual variability was high, the use of trajectories improved the prediction of feed intake. In practice, learning of trajectories may be recalculated regularly, while the real-time prediction function, which requires fewer computing resources, could be embedded into the smart feeder.