

Supplémentation en β -mannanase comme stratégie d'alimentation alternative pour atténuer les impacts environnementaux de la production porcine

Felipe Mathias Weber Hickmann^{1,2}, Ines Andretta², Marie-Pierre Létourneau-Montminy¹, Aline Remus³, Gabriela M. Galli², and Marcos Kipper⁴

¹Département des Sciences Animales, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Québec, Québec, Canada ²Département des Sciences Animales, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brésil ³Centre de recherche et développement de Sherbrooke, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sherbrooke, Québec, Canada ⁴Elanco Animal Health, São Paulo, Brazil.

Les porcs manquent de certaines enzymes, telles que la β -mannanase, pour digérer complètement les β -mannanes couramment présents dans une grande variété d'ingrédients. Les β -mannanes augmentent la viscosité intestinale et diminuent la digestibilité des nutriments ce qui peut réduire les performances de croissance. Au fil des années, la production porcine a atteint des niveaux de performance et d'efficacité d'utilisation des nutriments élevés. Cependant, compte tenu de l'augmentation de la production et de sa concentration dans certaines zones, le secteur fait face à de multiples critiques concernant ses impacts environnementaux. Dans ce contexte, il est important d'identifier des pratiques de production porcine plus durables. En améliorant l'efficacité de l'utilisation des nutriments, la supplémentation en enzymes exogènes est une alternative prometteuse. Cependant, les impacts environnementaux de l'utilisation d'enzymes telles que la β -mannanase pour nourrir les porcs ne sont pas bien documentés. Ainsi, cette étude visait à évaluer les impacts environnementaux associés à la supplémentation alimentaire en β -mannanase dans les programmes d'alimentation des porcs grâce à l'outil d'analyse du cycle de vie (ACV). Les unités fonctionnelles évaluées étaient la production de 1 kg d'enzyme et de 1 kg d'aliments pour animaux à la porte d'une usine d'aliments située à Concórdia, Santa Catarina, Brésil. Le changement climatique et l'eutrophisation ont été les catégories d'impact environnemental choisies pour l'évaluation. Les simulations ont considéré deux matrices d'énergie métabolisable (EM) (45 ou 90 kcal d'EM/kg d'aliment) fournies par la β -Mannanase grâce aux économies d'énergie lors de la formulation de la ration. La production de 1 kg de β -Mannanase a été associée à l'émission de 1 800 g de CO₂-eq, 4,53 g de PO₄-eq et 7,89 g de SO₂-eq. La supplémentation en β -mannanase a réduit la quantité d'huile de soja dans les formules alimentaires, ce qui est associé à des impacts environnementaux élevés au Brésil. L'utilisation de la β -mannanase dans les régimes alimentaires des porcs a réduit l'eutrophisation (-1,4 et -8,5 %) et le changement climatique (-2,7 et -16,2 %) lorsque l'on considère les matrices de 45 et 90 kcal de ME/kg d'aliments, respectivement. Ces résultats suggèrent que la supplémentation alimentaire en β -mannanase pourrait être considérée comme une stratégie pour atténuer les impacts environnementaux des programmes d'alimentation des porcs. Cette stratégie d'alimentation peut améliorer la durabilité globale des systèmes de production porcine en augmentant l'efficacité énergétique. Cependant, plusieurs autres approches et techniques doivent également être considérées de manière intégrée vers des systèmes animaux plus durables.

***β*-Mannanase supplementation as an environmentally friendly feed strategy to mitigate the environmental impacts of pig feeding programs**

Felipe Mathias Weber Hickmann^{1,2}, Ines Andretta², Marie-Pierre Létourneau-Montminy¹, Aline Remus³, Gabriela M. Galli², and Marcos Kipper⁴

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Food Sciences, Université Laval, Québec, Canada ²Department of Animal Science, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil ³Sherbrooke Research and Development Center, Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke, QC, Canada ⁴Elanco Animal Health, São Paulo, Brazil.

Pigs lack some enzymes, such as *β*-Mannanase, to completely digest *β*-Mannans commonly present in a great variety of feedstuffs. This may reduce growth performance once *β*-Mannans are associated with increased intestinal viscosity and decreased nutrient digestibility. Over the years, pig production has reached high-performance levels. However, the sector has also faced multiple criticisms about its environmental impacts. In this context, it is important to identify more sustainable pig production practices. Exogenous enzyme supplementation has been highlighted as a promising alternative for mitigating the environmental impacts of pig production by improving nutrient use efficiency. However, little is still known about the environmental impacts of using enzymes such *β*-Mannanase to feed pigs. Thus, this study aimed to assess the environmental impacts associated with dietary *β*-Mannanase supplementation in pig feeding programs through life-cycle assessment. The functional units assessed were the production of 1 kg of the enzyme and 1 kg of feed at a feed mill gate located in Concórdia, Santa Catarina, Brazil. Climate change and eutrophication were the chosen environmental impact categories evaluated. Simulations considered two metabolizable energy (ME) matrices (45 or 90 kcal of ME/kg of feed) provided by *β*-Mannanase through energy savings during diet formulation. The production of 1 kg of *β*-Mannanase was associated with the emission of 1,800 g of CO₂-eq, 4.53 g of PO₄-eq, and 7.89 g of SO₂-eq. *β*-Mannanase supplementation reduced the amount of soybean oil in feed formulas, which is associated with high environmental impacts. The use of *β*-Mannanase in pig feed diets reduced both eutrophication and climate change impacts up to 1.4 and 8.5% or 2.7 and 16.2% when considering the matrices of 45 and 90 kcal of ME/kg of feed, respectively, compared to control diets formulated without the enzyme. These results suggest that dietary *β*-Mannanase supplementation might be considered as an eco-friendly feed strategy to mitigate the environmental impacts of pig feeding programs. This feeding strategy may improve the overall sustainability of pig production systems by increasing energy-use efficiency. However, several other approaches and techniques must also be considered in an integrated way toward more sustainable animal systems.