

Stratégies de gestion des porcelets innovatrices permettant d'obtenir une performance optimale jusqu'au poids d'abattage ainsi qu'une production de viande rentable

► Seize chercheurs de six établissements de recherche ont travaillé en collaboration à ce projet

Le coût élevé des ingrédients alimentaires constitue un enjeu majeur pour le secteur porcin et il a représenté, historiquement, la plus grande partie des coûts d'exploitation. De plus, l'utilisation d'antibiotiques dans les aliments est de plus en plus limitée. Ainsi, en plus de minimiser les coûts, les nouvelles stratégies nutritionnelles doivent contribuer à maintenir les animaux en santé et à stimuler leur résistance aux maladies. Pour faire face à ces défis, les chercheurs ont travaillé sur différents éléments, tels que présentés dans le texte suivant.

Offrir aux porcelets nouveau-nés un apport complémentaire en vitamines A et D, en cuivre et en colostrum

J. Jacques Matte,
Centre de recherche et de développement
de Sherbrooke, AAC

Frédéric Guay,
Université Laval

Les résultats ont montré qu'offrir un supplément par voie orale d'un extrait de colostrum bovin avant le sevrage augmente le gain de poids des porcelets jusqu'à l'âge de 8 semaines.

En plus de cet apport d'extrait de colostrum bovin, les chercheurs ont constaté que la stratégie suivante représente un moyen efficace d'éviter certaines carences en vitamines chez les porcelets :

- Administrer aux porcelets (jusqu'au sevrage) un supplément par voie orale en vitamine A, en vitamine D et en cuivre;
- Exposer les porcelets à des rayons ultraviolets de type B;
- Ajouter un supplément de vitamine A, vitamine D et cuivre aux rations des truies (en fin de gestation et en lactation).

Pourquoi cette étude a-t-elle été effectuée?

Des travaux de recherche antérieurs ont démontré que les porcelets sont enclins à souffrir d'une carence en vitamine A, en vitamine D et en cuivre jusqu'au sevrage. Par conséquent, les chercheurs désiraient évaluer si le recours à certains apports complémentaires pourrait optimiser la santé et la croissance du porcelet.

Qu'est-ce qui a été fait et quels sont les résultats?

La première étape consistait à déterminer la meilleure façon d'administrer le cuivre et les vitamines A et D. Les résultats ont montré que de donner ces suppléments par voie orale aux porcelets et aux truies, en combinaison avec une exposition des porcelets aux rayons ultraviolets de type B, représentent la meilleure façon d'augmenter ces nutriments chez les porcelets jusqu'au sevrage. Cette stratégie pourrait aussi avoir un impact positif sur le microbiome des porcelets et pourrait améliorer l'uniformité des poids des portées à la naissance.



Dosimètre pour les rayons UV de type B
Source : Centre de recherche et de développement de Sherbrooke, AAC

Porcelets et trémie avec colostrum
Source : Centre de recherche et de développement de Sherbrooke, AAC

Les deuxième et troisième étapes ont été réalisées en conditions de recherche et en conditions semi-commerciales respectivement. Elles visaient à déterminer l'impact qu'aurait un apport d'extrait de colostrum bovin aux porcelets ainsi qu'une supplémentation en vitamines A et D et en cuivre aux truies et aux porcelets. Les résultats ont montré que d'offrir un supplément d'extrait de colostrum bovin par voie orale avant le sevrage augmentait le gain de poids des porcelets jusqu'à l'âge de 8 semaines. Cette supplémentation a aussi eu un impact positif sur le système immunitaire du porcelet.

Les chercheurs ont observé que les réserves de cuivre chez les porcelets diminuaient considérablement après le sevrage, même s'ils recevaient un apport très élevé en cuivre dans leur alimentation. Ces résultats inattendus méritent que d'autres travaux permettent d'étudier cette question.

Collaborateurs

Nathalie Bissonnette Centre de recherche
Jérôme Lapointe et de développement
Martin Lessard de Sherbrooke, AAC
Guylaine Talbot

Fermenter et acidifier les grains et les coproduits incorporés aux rations servies aux porcelets sevrés

Denise Beaulieu et Andrew Van Kessel, Université de la Saskatchewan

Martin Nyachoti,
Université du Manitoba

Les résultats sur les grains fermentés ont montré que :

- Les grains ayant une teneur élevée en humidité peuvent être fermentés à l'aide d'inoculants bactériens. Ils peuvent par la suite être incorporés aux rations sèches standards.
- Intégrer dans les rations des grains fermentés à faible teneur en humidité, particulièrement le blé, a amélioré la prise alimentaire et la croissance des porcelets.

Les résultats sur les grains acidifiés ont montré que :

- Les performances des porcelets sevrés nourris avec du blé ou de l'orge acidifié se sont avérées équivalentes à celles des porcelets nourris avec des rations acidifiées.

Pourquoi cette étude a-t-elle été effectuée?

Les chercheurs désiraient évaluer l'efficacité de 1) l'ensilage (fermentation) et de 2) l'acidification de céréales et de coproduits protéiques à teneur élevée en humidité afin de réduire les facteurs antinutritionnels et accroître la valeur nutritive, améliorer la santé et la productivité des porcs, tout en réduisant les coûts.

Qu'est-ce qui a été fait et quels sont les résultats?

Plusieurs essais ont été conduits avec des porcelets sevrés.

Fermentation (ensilage) de céréales et de coproduits

Il a été démontré que fermenter les céréales à teneur élevée en humidité (27 % d'humidité), en utilisant des inoculants bactériens produisant de l'acide lactique, permet d'obtenir une bonne conservation des céréales. Ces céréales pourraient être incorporées à une alimentation sèche standard.

Expérimentation effectuée à l'Université de la Saskatchewan : Barils pour la conservation des grains humides inoculés (haut). Inoculation de blé et d'orge humides avec deux types d'acide lactique (bas).
Source : Université du Manitoba



Des essais alimentaires ont montré que l'utilisation de céréales fermentées à faible teneur en humidité, particulièrement le blé, améliore la prise alimentaire et la croissance des porcelets. La fermentation a également amélioré la digestibilité des nutriments et de l'énergie des rations contenant de l'orge. De plus, l'orge fermentée s'est avérée bénéfique pour la santé digestive des porcelets infectés par *E. coli*.

Ces résultats sont prometteurs, mais il faudrait davantage de recherche, ainsi qu'une analyse coûts/bénéfices de l'utilisation des céréales fermentées à la ferme.

Finalement, il a été montré que, lorsqu'intégré aux rations servies en postsevrage, le tourteau de soya fermenté obtenu de cinq sources différentes n'a pas permis d'améliorer la productivité postsevrage. Également, aucun impact sur la santé digestive des porcelets, qui soit supérieur à ce qui est observé avec le tourteau de soya conventionnel, n'a été démontré.

Acidification des céréales avant l'entreposage

Il a précédemment été démontré que l'acidification des rations de porcelets sevrés améliore leur productivité. Les résultats de ce projet ont permis de constater que de nourrir les porcelets sevrés avec du blé ou de l'orge conservés grâce à l'acidification améliore aussi la productivité. Il est intéressant de noter que les porcelets nourris avec le blé ou l'orge acidifié lors de l'entreposage ont obtenu des performances comparables à celles des porcelets nourris avec des rations acidifiées.

Les chercheurs ont également analysé l'interaction entre l'acidification et la taille des particules des grains. Les résultats ont montré que lorsqu'on utilise de l'orge acidifié au moment de l'entreposage, une mouture fine n'est pas nécessaire.

L'acidification de céréales à haute teneur en humidité (>15 %) offre aux producteurs un autre outil pour utiliser des grains de faible qualité (teneur élevée en humidité). Cependant, il n'est pas recommandé d'utiliser de l'acide propionique pur, puisque ce dernier est trop corrosif. Il faudra plus de travaux de recherche pour identifier les méthodes d'entreposage qui permettront de conserver efficacement les céréales et limiteront la corrosion des silos servant à entreposer les grains acidifiés.

Postsevrage : comparer des rations simples à des rations complexes

Kees de Lange et Vahab Farzan,
Université de Guelph

Les résultats ont montré qu'en pouponnière commerciale une ration de faible complexité, contenant seulement des protéines d'origine végétale, n'a aucun impact négatif sur la réaction immunitaire des porcs pour lutter contre *Salmonella*.

Pourquoi cette étude a-t-elle été effectuée?

Il avait été démontré antérieurement que des rations de faible complexité servies en pouponnière n'avaient aucun impact négatif sur les performances des porcs jusqu'à l'abattage et sur la qualité de la carcasse. De plus, ce type de rations permettait de réduire les coûts d'alimentation de 2,81 \$/porc. Pour en apprendre davantage, les chercheurs désiraient analyser l'impact que des rations de faible complexité servies en pouponnière auraient sur l'excrétion de salmonelles et la réponse des anticorps chez les porcs à partir du sevrage jusqu'au marché. Ils désiraient également identifier les variants génétiques qui y sont reliés.

Qu'est-ce qui a été fait et quels sont les résultats?

Huit entreprises commerciales de statuts sanitaires modérés à élevés ont participé à une étude épidémiologique. Un total de 809 porcs provenant de 14 cohortes a été suivi de la naissance jusqu'à l'abattage. Dans chaque ferme, la moitié des porcelets participants ont reçu une ration de pouponnière simple, i.e. contenant seulement des protéines d'origine végétale, alors que l'autre moitié a reçu un aliment conventionnel (ration complexe).



Source :
Université
de Guelph

Les résultats obtenus ont montré que la ration de faible complexité n'avait aucun impact négatif sur la réaction des anticorps aux salmonelles, mais qu'elle pourrait augmenter le risque d'excrétion de salmonelles. Par ailleurs, les résultats de cette étude épidémiologique ont contribué à l'identification de plusieurs variants génétiques qui pourraient être associés à une infection causée par les salmonelles chez les porcs.

Les rations de faible complexité semblent n'avoir aucun impact négatif sur la santé, et comme rapporté antérieurement, ils n'ont eu aucun impact défavorable sur la croissance et la qualité de la carcasse. Cependant, il pourrait y avoir des variations d'une ferme à l'autre. Une évaluation minutieuse pour chaque entreprise est donc recommandée.

Collaborateurs

Brandon Lillie Université
Robert Friendship de Guelph

Porcelets sevrés : facteur de croissance épidermique

Julang Li,
Université de Guelph

Les résultats suggèrent qu'offrir aux porcelets un supplément de FCE (facteur de croissance épidermique) recombinant porcin a amélioré la croissance des porcelets sevrés. Cependant, le produit FCE développé pendant ce projet n'a pas encore été approuvé pour être utilisé en production animale au Canada.

Pourquoi cette étude a-t-elle été effectuée?

Le FCE est un facteur puissant produit naturellement dans le lait de la truie. Il favorise la santé digestive et le développement des porcelets nouvellement sevrés. Les chercheurs avaient pour objectif d'utiliser de la levure pour produire du FCE recombinant porcin et de tester son efficacité chez les porcelets.

Qu'est-ce qui a été fait et quels sont les résultats?

La levure *Pichia pastoris* a servi à produire le FCE recombinant par fermentation. À la fin de ce processus, la levure a été retirée et il ne restait plus que le FCE.

Deux essais ont été réalisés avec ce produit. Tous les porcs ont été nourris avec des rations de début de grande qualité habituelles, mais sans plasma sanguin. Les rations ont ensuite été supplémentées de FCE et/ou de phytase. Un groupe témoin n'a reçu aucune supplémentation.

Les résultats ont révélé que le FCE recombinant et la phytase pouvaient améliorer les paramètres de croissance chez les porcelets en postsevrage. Cependant, le FCE recombinant devra être homologué comme aliment pour le bétail avant de pouvoir être utilisé.

Remplacer le tourteau de soya dans les rations servies en pouponnière

Ruurd Zijlstra,
Université de l'Alberta

Les résultats de plusieurs études ont montré que :

- Inclure 40 % de pois de grande culture dans les rations servies en pouponnière a maintenu la croissance, mais a réduit l'efficacité alimentaire.
- Inclure 15 % de pois chiches dans les rations servies en pouponnière a augmenté la prise alimentaire et la croissance des porcelets. Cela a également permis de maintenir l'efficacité alimentaire.
- Remplacer les grains entiers digestibles par des grains entiers fermentescibles dans les rations servies en pouponnière a généré un impact positif sur la santé digestive et la croissance des porcelets sevrés. Cependant, la quantité de glucides fermentescibles dans les rations devrait être soigneusement mesurée afin de prévenir une réduction de la prise alimentaire et de la croissance.

Pourquoi cette étude a-t-elle été effectuée?

Certains produits agricoles et coproduits d'origine végétale pourraient remplacer le tourteau de soya dans les rations servies aux porcelets en pouponnière. Cependant, si certains de ces ingrédients devaient être utilisés dans les rations, la teneur en protéine résiduelle et la quantité de produits de fermentation toxiques augmenteraient dans l'intestin des porcelets, en raison de la faible digestibilité de leur protéine. Par ce projet, les chercheurs désiraient examiner l'impact que de telles sources de protéines auraient sur la prédisposition aux maladies et sur la croissance, particulièrement avec des rations sans antibiotiques. Ils désiraient également étudier si l'ajout de glucides fermentescibles pourrait réduire la quantité de produits toxiques générés par la fermentation des protéines dans l'intestin.

Qu'est-ce qui a été fait et quels sont les résultats?

Plusieurs essais avec des porcelets de pouponnière ont été réalisés pour tester l'utilisation des pois de grande culture, des pois chiches et des grains dans les rations.

Pois de grande culture

Les rations servies en pouponnière ont été formulées en substituant le tourteau de soya et une partie du blé par 40 % de pois de grande culture, soit cru, cubé à froid, cubé à la vapeur ou extrudé. Les résultats ont montré que l'ajout de cette quantité de pois a maintenu la croissance, mais a diminué l'efficacité alimentaire, comparativement aux rations contenant du tourteau de soya. Aussi, les chercheurs ont observé que le traitement des pois n'avait aucun impact sur l'efficacité alimentaire.

Pois chiches

Les chercheurs ont évalué quel impact aurait l'augmentation de la quantité de pois chiches sur la digestibilité des nutriments et la croissance des porcelets en pouponnière. Les résultats ont montré que la substitution de 15 % de tourteau de soya et de blé par des pois chiches dans les rations servies en pouponnière augmentait la prise alimentaire, la croissance tout en maintenant l'efficacité alimentaire. Cependant, l'augmentation de la quantité de pois chiches à 30 % a réduit la croissance des porcelets.

Grains entiers

Deux sources de protéines et trois céréales ont été analysées. La composition des céréales variait considérablement. Elles ont été divisées en deux catégories, digestible ou fermentescibles, selon leur teneur en bêta-glucanes (β -glucanes) et en fibres alimentaires totales (FAT) : blé [digestible : FAT (14 %) et β -glucanes (1 %)], orge nue digestible [FAT (15 %) et β -glucanes (5 %)] et orge nue fermentescible [FAT (18 %) et β -glucanes (7 %)].

Les deux types d'orge nue, dont la teneur en β -glucanes est plus élevée, ont augmenté l'efficacité alimentaire et la digestibilité de la matière sèche chez les porcelets sevrés. Ils ont aussi permis d'améliorer la croissance, peu importe la source de protéines.

Un autre essai a été conduit pour étudier l'impact du remplacement du blé dans les rations servies en pouponnière par l'un des cinq types de céréales suivants, dont la teneur en glucides fermentescibles est soit faible, modérée ou élevée :

- Blé peu fermentescible
- Orge mondée peu fermentescible
- Orge nue modérément fermentescible
- Orge nue hautement fermentescible et à haute teneur en amylose
- Orge nue hautement fermentescible et à haute teneur en β -glucanes

Les résultats ont montré que remplacer le blé par l'orge (mondée et nue) dans les rations servies en pouponnière a réduit la digestibilité de l'énergie et de la protéine. L'orge nue, dont la teneur en glucides fermentescibles est plus élevée, a aussi réduit la prise alimentaire. Bien que les deux types d'orge puissent remplacer le blé dans les rations servies en pouponnière, la quantité de glucides fermentescibles dans les rations devrait être mesurée afin de prévenir la réduction de la prise alimentaire et de la croissance.

Acides organiques, prébiotiques et enzymes permettant de réduire la diarrhée postsevrage

Ruurd Zijlstra,
Université de l'Alberta

Les résultats ont montré que, pour les porcelets sevrés :

- L'ajout d'acide formique dans l'alimentation a augmenté la digestion des nutriments et la croissance.
- L'ajout d'acide benzoïque a amélioré la croissance.
- L'ajout aux rations d'une combinaison d'acide benzoïque et d'un mélange d'enzymes a amélioré l'utilisation des nutriments et a réduit la diarrhée postsevrage.

Pourquoi cette étude a-t-elle été effectuée?

La diarrhée postsevrage peut augmenter la mortalité et la morbidité. Cherchant à réduire la diarrhée postsevrage sans recourir aux antibiotiques, des essais alimentaires en pouponnière ont été conduits pour évaluer l'impact que plusieurs acides organiques, prébiotiques et enzymes pourraient avoir sur les porcelets sevrés.



Source : Université de Guelph

Qu'est-ce qui a été fait et quels sont les résultats?

Trois prébiotiques [0,02 % - glucane + Zn, 0,05 % - glucane + Zn et 0,25 % oligosaccharide-mannane (OSM)] et un acide formique (1,20 % diformiate de potassium) ont été étudiés dans de mauvaises conditions sanitaires.

Les chercheurs ont constaté qu'ajouter de l'acide formique aux rations a amélioré le gain moyen quotidien, l'efficacité alimentaire et le poids en fin de pouponnière. Cela a également augmenté la digestibilité des rations. Aussi, l'ajout des deux prébiotiques, incluant du glucane et du zinc (2 types), a permis d'augmenter la digestibilité de la ration, mais n'a pas eu d'impact sur la croissance des porcelets. Finalement, l'ajout du prébiotique comprenant l'oligosaccharide-mannane (OSM), n'a pas eu d'impact sur les performances des porcelets, ni sur la digestibilité de la ration.

Dans un autre essai, l'acide benzoïque (un acide organique) et un mélange d'enzymes (comprenant du β -glucanase, de la phytase, de la xylanase et de l' α -amylase) ont été analysés. Les chercheurs ont constaté que l'ajout d'acide benzoïque a permis d'améliorer le gain moyen quotidien et la prise alimentaire des porcs. Il est intéressant de noter que l'ajout d'une combinaison d'acide benzoïque et du mélange d'enzymes a augmenté la digestibilité de la ration et a réduit l'incidence de diarrhée postsevrage.

Vaccin oral pour réduire la diarrhée postsevrage

Robert Friendship et Vahab Farzan,
Université de Guelph

Le vaccin végétal contre ECET s'est avéré prometteur pour réduire les signes de diarrhée postsevrage.

Pourquoi cette étude a-t-elle été effectuée?

La diarrhée postsevrage peut être causée par *E. coli* entérotoxigène (ECET). Cette maladie s'est révélée historiquement difficile à prévenir. Les chercheurs désiraient vérifier la possibilité qu'un vaccin oral à base de plantes puisse offrir une protection contre ECET.

Qu'est-ce qui a été fait et quels sont les résultats?

Des essais expérimentaux ont été menés pour déterminer l'efficacité d'un vaccin oral à base de plantes, contenant la protéine FaeG d'*E. coli*. Le vaccin s'est avéré prometteur puisqu'il réduit les signes de diarrhée postsevrage. Cependant, il faudra plus de travaux de recherche avant qu'il puisse être utilisé à la ferme.



Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

Articles de vulgarisation - par Geoff Geddes pour Swine Innovation Porc:

Les articles se trouvent sur notre site Web au : <http://www.innovationporc.ca/ressources-articles.php>

- [Un plus grand choix d'ingrédients à petits prix](#)
- Août 2019 (Vol. 4, No. 11.)
- [Est-ce que les micronutriments pourraient faire une macrodifférence pour les porcelets?](#)
- Juillet 2019 (Vol. 4, No. 9.)
- [Recherche sur la nutrition des porcelets : étancher la soif de connaissances](#)
- Avril 2019 (Vol. 4, No. 1.)
- [Le FCE favorise le démarrage des porcelets](#)
- Avril 2018 (Vol. 3, No. 1.)
- [Réduire la diarrhée postsevrage : de nouvelles pistes](#)
- Mars 2018 (Vol. 2, No. 6.)
- [Grains humides : à la recherche de nouveaux avantages](#)
- Février 2018 (Vol. 2, No. 4.)
- [Rations en postsevrage : une solution simple](#)
- Janvier 2018 (Vol. 2, No. 3.)

Entrevues Farmscape:

- [L'acidification aide à la conservation des céréales et stimule la croissance des porcelets](#)
- le 17 août 2018
- [Intensification du processus de traitement de la paille pour en faire un supplément alimentaire et produire à l'échelle commerciale](#)
- le 24 avril 2017
- [Développement d'une méthode de transformation alimentaire pour traiter la paille](#)
- le 19 avril 2017
- [Appétence : la clé pour maximiser la prise alimentaire lors du sevrage des porcelets](#)
- le 18 septembre 2015
- [Recherche : maximiser la productivité des porcelets récemment sevrés par une meilleure nutrition](#)
- le 9 septembre 2015

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

Entrevues Farmscape:

- [Tourteau de canola pressé et tourteau de canola de presse continue : plus d'énergie pour les porcelets](#)
- le 27 août 2015
- [Le tourteau de canola pressé et le tourteau de canola de presse continue : ingrédients alimentaires viables pour les jeunes porcs](#)
- le 7 août 2015
- [Efforts de recherche en vue d'améliorer les rations pour des porcelets sevrés récemment](#)
- le 8 avril 2015
- [Réduire les coûts d'alimentation en pouponnière sans affecter la productivité ou la rentabilité](#)
- le 26 mars 2015
- [L'ajout d'huile de poisson améliore la valeur nutritionnelle des rations à faible coût destinées aux porcelets](#)
- le 16 mars 2015
- [Améliorer la nutrition du porcelet : intéressant pour les fabricants de moulée et d'additifs alimentaires ainsi que pour les producteurs](#)
- le 19 décembre 2014
- [Améliorer la performance des porcelets par une meilleure formulation des rations](#)
- le 14 novembre 2014

Articles et résumés revus par les pairs:

2019

- Reinhardt, H., Shoveller, A., Farzan, A., McBride, B., Huber, L. A., de Lange, C. (2019) [Effect of nursery feeding program on serum haptoglobin, growth performance, and carcass characteristics of pigs reared on commercial farms](#). Résumé. *Canadian Journal of Veterinary Research* Vol. 83, No. 4: pp. 255-260
Obtenu de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- Schut, C., Farzan, A., Ainslie-Garcia, M., Friendship, R., Lillie, B. (2019) [Antibody Responses to Salmonella in Pigs from Weaning Up to Marketing and Presence of Salmonella at Slaughter](#). Résumé. *Foodborne Pathogens and Disease* Vol. 16, No. 3: pp. 187-194.
DOI: <https://doi.org/10.1089/fpd.2018.2454>

2018

- Ainslie-Garcia, M., Farzan, A., Newman, J., Friendship, R., Lillie, B. (2018) [Salmonella fecal shedding in pigs from birth to market and its association with the presence of salmonella in palatine tonsils and submandibular lymph nodes at slaughter](#). Résumé. *Canadian Journal of Veterinary Research* Vol. 82, No. 4: pp. 249-255
Obtenu de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2017

- Ainslie, M., Farzan, A., Mohsen, J., Lillie, B. (2017) [Single nucleotide variants in innate immune genes associated with Salmonella shedding and colonization in swine on commercial farms.](#) Résumé. *Veterinary Microbiology*, 219: pp. 171-177.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.04.017>
- Lauridsen, C., Matte, J. (2017) [Recent advances in understanding the role of vitamins in pig. Chapter 9.](#) In: *Wiseman, J. (ed.), Achieving sustainable production of pig meat Volume 2: Animal breeding and nutrition, Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, UK. ISBN: 978 1 78676 092 0.*
On peut se procurer le livre au: www.bdspublishing.com
- Lim, D., Levesque, C., Vine, D., Muto, M., Koepke, J., Nation, P., Wizzard, P., Li, J., Bigam, D., Brubaker, P., Turner, J., Wales, P. (2017) [Synergy of glucagon-like peptide-2 and epidermal growth factor co-administration on intestinal adaptation in neonatal piglets with short bowel syndrome.](#) Article. *American Journal of Physiology*, 312(4): pp. G390-G404.
DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00281.2016>
- Matte, J., Audet, I., Ouattara, B., Bissonnette, N., Talbot, G., Lapointe, J., Guay, F., Lo Verso, L., Lessard, M. (2017) [Effets des sources et voies d'administration du cuivre et des vitamines A et D sur le statut postnatal de ces micronutriments chez les porcelets sous la mère.](#) Résumé. *49e Journées de la Recherche Porcine, Vol. 49: pp. 69-74.*
Obtenu de: <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2017.php>
- Morissette, B., Talbot, G., Beaulieu, C., Lessard, M. (2017) [Growth performance of piglets during the first two weeks of lactation affects the development of the intestinal microbiota.](#) Article. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 102 (2): pp. 525-532.
DOI: <https://doi.org/10.1111/jpn.12784>
- Wang, L., Beltranena, E., Zijlstra, R. (2017) [Nutrient digestibility of chickpea in ileal-cannulated finisher pigs and diet nutrient digestibility and growth performance in weaned pigs fed chickpea-based diets.](#) Article. *Animal Feed Science and Technology*, 234: pp. 205-216.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.10.004>

2016

- Bissonnette, N., Jiang, X., Matte, J., Guay, F., Talbot, G., Bontempo, V., Gong, J., Wang, Q., Lessard, M. (2016) [Effect of a post-weaning diet supplemented with functional feed additives on ileal transcriptome activity and serum cytokines in piglets challenged with lipopolysaccharide.](#) Article. *Veterinary Immunology Immunopathology*. 182: pp. 136-149.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2016.10.004>
- Li, J., Huynh, E., de Lange, C. (2016) [Alternatives to antibiotics: biotechnological approach to deliver recombinant bioactive proteins.](#) Résumé présenté lors de la reunion, *ADSA-ASAS Meeting, Midwest Des Moines, IA, le 16 mars 2016.*
Obtenu de: <https://asas.confex.com/asas/mw16/webprogram/Paper13456.html>

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2016

- Newman, J., Lillie, B., Lange, C.F.M., Friendship, R., Farzan, V. (2016) [Salmonella shedding in nursery pigs fed with a high or low complexity diet](#). Document présenté lors de la réunion (version imprimée) . *47th Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinarians, New Orleans, Louisiana, le 27 février et 1 mars 2016*.

2015

- Farzan, F. de Lange, C., Friendship, R., Lillie, B. (2015) [Single nucleotide polymorphisms \(SNPs\) in genes related to innate immune response against Salmonella in nursery pigs](#). Document présenté lors du congrès. *11th International Conference on the Epidemiology and Control of Foodborne Pathogens in Pork, Porto, Portugal, le 7, 8, 9 et 10 septembre 2015*.
Obtenu de: <http://lib.dr.iastate.edu/safepork/2015/allpapers/76/>
- Hooda, S., Fisher, R., Karrow, N., de Lange, C. (2015). [Effects of reducing the dietary Omega-6 to Omega-3 fatty acid ratio in low protein quality nursery diets on growth performance and immune response in starter pigs](#). Résumé. *ASAS Midwestern Section and ADSA Midwest Branch (le 16, 17 et 18 mars 2015), Abstract 165, p. 74*.
Obtenu de: http://www.jtmtg.org/Midwest/Midwest_Abstracts-2015.pdf

2014

- Levesque, C., Hooda, S., Swanson, K. de Lange, C. (2014) [Alterations in ileal mucosa bacteria related to diet complexity and growth performance in young pigs](#). Article. *PloS One 9 (9): e108472*.
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108472>
- Skinner, L., Levesque, C., Wey, D., Rudar, M. , Zhu, J., de Lange, C. (2014) [Impact of nursery feeding program on subsequent growth performance, carcass quality, meat quality, physical and chemical body composition of growing-finishing pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science, 92: pp. 1044-1054*.
DOI: <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6743>
- Slifierz, M., Friendship R., de Lange, C. Rudar, M., Farzan, A. (2014) [Immunomodulatory factors associated with the hepatic gene expression of insulin-like growth factor-1, insulin-like growth factor binding protein-3, and growth hormone receptor in nursery pigs](#). Résumé. *Animal, 8: pp. 844-851*.
DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731114000275>

D'autres ressources:

2018

- Hugman, J., Beltranena, E., Htoo, J., Zijlstra, R. (2018) [Growth performance of weaned pigs fed raw, cold-pelleted, steam-pelleted, or extruded field pea](#). Résumé. *Journal of Animal Science. Vol. 96 (Suppl. 1): pp. 142- 143*
DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/sky073.263>



Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2018

- Le Thanh, B., Fouhse, J., Bergstrom, J., Hahn, J., Willing, B., Beltranena, B., Zijlstra, R. (2018) [Effects of benzoic acid and enzyme blend on growth performance, nutrient digestibility, and diarrhea incidence in weaned pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science*. 96 (Suppl. 1): p. 162
DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/sky073.298>
- Wang, L., Zhang, H., Beltranena, E., Zijlstra, R. (2018) [Diet nutrient digestibility and growth performance of weaned pigs fed hulled or hull-less barley differing in fermentable starch or fiber to replace wheat](#). Résumé. *Journal of Animal Science*. 96 (Suppl. 1): p. 158.
DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/sky073.291>
- Einstein-Curtis, A. (2018) [Fermented wheat, enzyme use may boost piglet feed digestibility](#). Article. *Feednavigator.com*.
Obtenu de: <https://www.feednavigator.com/>
- Anderson, K., (2018) [Helping por producers lower feed costs](#). Article. *Farms.com*
Obtenu de: <https://www.farms.com/news/>
- Ontario Pork (2018) [Relationship between feed, genetics, health, and growth performance up to market weight in pigs](#). Article. *Ontario Pork—Active Research*.
Obtenu de: <http://www.ontariopork.on.ca/Search-Results?Search=Search>
- Houghton, E. (2018) [Performance response of piglets to acid-preserved, high-moisture wheat](#). Article. *The Pig Site*.
Obtenu de: <https://thepigsite.com/search?q=>
- Ayers, K. (2018) [Precision feeding for swine offers benefits](#). Article. *Farms.com*
Obtenu de: <https://www.farms.com/news/>
- Agyekum, A., Beaulieu, D. (2018) [Does a sow straw diet benefit processing?](#) Article. *National Hog Farmer*.
Obtenu de: <https://www.nationalhogfarmer.com/search/node/>
- Nyachoti, M., Koo, B. (2018) [Low cost feeding strategies in nursery production – Feeding simplified diets with feed enzymes](#). Article. *Canadian Hog Journal Summer 2018*: pp. 45-47.
Obtenu de: <https://www.albertapork.com/alberta-pork-home/canadian-hog-journal/>

2017

- Ainslie, M., Farzan, V., Jafarikia, M., Lillie B. (2017) [The impact of genetic variants in the innate immune system on Salmonella in swine](#). Affiche. *Proceedings of the University of Guelph Swine Research Day 2017: le 17 mai 2017*. p. 24
Obtenu de: <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Hutt, K., Van Kessel, A., Columbus, D.A., and Beaulieu, D. (2017) [Ensiled high moisture wheat and barley in swine nursery diets](#). Résumé. *2017 Banff Pork Seminar Proceedings, Vol. 28: Abstract 6*.
Obtenu de: <https://www.banffpork.ca/proceedings/search/>

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2017

- Koo, B., de Lange, C.F.M., Nyachoti, C.M. (2017) [Effect of diet complexity and multicarbohydrase on growth performance and intestinal morphology in weaned pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science*. 95: p. 39.
DOI: <https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.084>
- Le Thanh, B., Htoo, J., Wang, L., Zijlstra, R., (2017) [Effects of prebiotic or organic acid supplementation on growth performance, nutrient digestibility, and plasma cytokines of weaned pigs housed under poor sanitary conditions](#). Résumé de la présentation orale. *Journal of Animal Science*. 95 (Suppl. 1): p. 138.
DOI: <https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.285>
- Le Thanh, B., Htoo, J., Wang, L., Zijlstra, R., (2017) [Effects of feed additive supplementation on growth performance, and post weaning diarrhea of weaned pigs housed under poor sanitary conditions](#). Affiche. *2017 Banff Pork Seminar Proceedings, Vol. 28: Abstract 8*.
Obtenu de: <https://www.banffpork.ca/proceedings/search/>
- Schut, C., Ainslie, M., Farzan, V., Friendship, R., Lillie, B. (2017) [Salmonella shedding and antibody response to Salmonella in pigs from weaning to marketing](#). Affiche. *16th Annual Meeting of the Canadian Animal Health Laboratorians Network (CAHLN), Guelph ON, le 4, 5, 6 et 7 juin 2017: p. 124*.
Obtenu de: <http://cahln-rctlsa.com/actes-et-presentations-anterieurs/>
- Schut, C., Ainslie, M., Farzan, V., Friendship, R., Lillie, B. (2017) [A study of Salmonella status in pigs from birth up to market using culture and serology](#). Affiche. *Proceedings of the University of Guelph Swine Research Day 2017: le 17 mai 2017: p. 37*
Obtenu de: <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Seip, V., Farzan, V., Friendship, R. (2017) [Use of plant-based FaeG fed to newly weaned pigs to compete with F4+ E. coli for binding sites and prevent diarrhea](#). Affiche. *Proceedings of the University of Guelph Swine Research Day 2017: le 17 mai 2017: p. 38*
Obtenu de: <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Sotto, D. Beaulieu, D. (2017) [Performance response of piglets to acid preserved high moisture wheat or barley as an alternative to in-feed acidification](#). Résumé. *Journal of Animal Science*. 95 (Suppl. 4): p. 119.
DOI: <https://doi.org/10.2527/asasann.2017.242>
- Sotto, D. Van Kessel, A., Beaulieu, D. (2017) [Feeding weanling pigs acidified high-moisture wheat as alternative to in-feed acidification](#). Article. *Canadian Hog Journal*. Summer 2017: pp. 14-16.
Obtenu de: <https://www.albertapork.com/alberta-pork-home/canadian-hog-journal/>

2016

- Han, Y., Wang, L., Beltranena, E., Zijlstra, R. (2016) Diet [nutrient digestibility and growth performance of weaned pigs fed chickpea](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 94 (Suppl. 2): p. 91.
DOI: <https://doi.org/10.2527/msasas2016-197>



Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2016

- Koo, B., Hossain, M., Nyachoti, M. (2016) [Effect of dietary wheat bran inclusion on nutrient digestibility in weaned pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 94: pp. 235-235.
DOI: <https://doi.org/10.2527/jam2016-0489>
- Lo Verso, L., Matte, J., Talbot, G., Lapointe, J., Bissonnette, N., Guay, F., Gagnon, N., Ouattara, B., Lessard, M. (2016) [Effects of different sources and routes of administration of copper and vitamins A and D on gut volatile fatty acids and gene expression involved in regulation of innate and acquired immunity in piglets](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 94 (E-Suppl. 5): p. 338.
DOI: <https://doi.org/10.2527/jam2016-1740>
- Matte, J., Audet, I., Ouattara, B., Bissonnette, N., Talbot, G., Lapointe, J., Guay, F., Lo Verso, L., Lessard, M. (2016) [Sources and routes of administration of copper and vitamins A and D on metabolic status of these micronutrients in suckling piglets](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 94 (Suppl. 2): p. 113.
DOI: <https://doi.org/10.2527/msasas2016-246>
- Talbot, G., Lessard, M., Yergeau, E., Gagnon, N., Lo Verso, L., Lapointe, J., Bissonnette, N., Bueno Dalto, B., Ouattara, B., Guay, F., Matte, J. (2016) [Effects of different sources and routes of administration of copper and vitamins A and D on piglets gut microbiota](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 94 (E-Suppl. 5): p. 835.
DOI: <https://doi.org/10.2527/jam2016-1744>
- Van Kessel, A.G. [Importance of Gut Health in Weaned Pigs](#). (2016) Présentation. *Saskatchewan Pork Industry Symposium*. Saskatoon, SK, le 15 et 16 novembre 2016.
Obtenu de: <https://drive.google.com/drive/folders/1R8aS33WLw1pAkcDkdpgHuWGAYuQo4eMn>
- Zijlstra, R., Beltranena, E., Gänzle, M.G. (2016) [Alternative feedstuffs and feeding programs for nursery pigs](#). Résumé. *2016 Banff Pork Seminar Proceedings*, Vol. 27: pp. 75–81.
Obtenu de: <https://www.banffpork.ca/proceedings/search/>
- Zijlstra, R., Fohse, J., Beltranena, E., Le, A.M.H., Gaenzle, M. (2016) [Use of dietary carbohydrates as prebiotic in swine diets](#). Conférencier invité. *Journal of Animal Science*, 94 (Suppl. 2): p. 127.
DOI: <https://doi.org/10.2527/msasas2016-269>
- Zijlstra, R., Fohse, J., Vasanthan, T., Gänzle, M. (2016) [Dietary fiber and starch, digestive physiology, and metabolic health](#). Conférencier invité. *Journal of Animal Science*, 94 (E-Suppl. 5): p. 102.
DOI: <https://doi.org/10.2527/jam2016-0223>

2015

- Farzan, V., de Lange, C., Lillie, B. (2015) [Managing immunity](#). Article. *Proceedings of the 2015 London Swine Conference*: pp. 153-164. (1b-3).
Obtenu de: <http://www.londonswineconference.ca/images/pdfs/Proceedings/LSCProceedings2015.pdf>

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2014

- Bedford, A., Chen, T., Huynh, E., Medeiros, S., Zhu, C., Wey, D., de Lange, C.F.M., Li, J. (2014) [Epidermal growth factor enhances small intestine development in early weaned pigs: potential in vivo mechanisms involved](https://www.uoguelph.ca/osrn/wine-research-day/proceedings-archives). Résumé. *11th Mike Wilson Swine Research Day Proceedings: p. 14*. Obtenu de: <https://www.uoguelph.ca/osrn/wine-research-day/proceedings-archives>
- Hooda, S., Richmond, N., Karrow, N., de Lange, C.F.M. (2014) [Effect of nursery diet protein quality and fish oil supplementation on growth performance, immune response and gut morphology in starter pigs](https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives). Résumé. *11th Mike Wilson Swine Research Day Proceedings: p. 22*. Obtenu de: <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>

Soutien financier

Ce projet est financé par Swine Innovation Porc, dans le cadre du programme de recherche de la Grappe porcine 2 (2013-2018). Le financement de ce dernier provient du programme Agriinnovation d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, de huit associations provinciales de producteurs de porcs et de plus de 30 partenaires de l'industrie. [Cliquez ici pour obtenir plus d'information sur les partenaires financiers de la Grappe porcine 2.](#)

