



Évaluation de l'efficacité du filtre à air antimicrobien commercialisé par Noveko après 16 mois d'utilisation dans un bâtiment porcin commercial

Laura Batista, Ph.D., Lilly Urizar et Francis Pouliot, ing., M.B.A.
Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ)
Québec, Canada

(11-09-2009)

Résumé

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'efficacité du filtre à air antimicrobien commercialisé par Noveko, à éviter la transmission aérienne du virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin (vSRRP) dans le temps. Ainsi, l'évaluation portait sur des filtres (n=9) ayant 16 mois d'exposition à des conditions environnementales de production porcine commerciale. Un dispositif expérimental simulant un modèle à échelle réduite d'un bâtiment d'engraissement porcin a été utilisé. À chaque répétition (n=9), un porcelet de 5 kg naïf pour ce qui est du vSRRP a été placé dans la chambre de réception pendant 6 heures après la brumisation d'un vaccin de vSRRP vivant modifié. Des échantillons sanguins de tous les porcs et des écouvillons sur les surfaces de la chambre réceptrice ont été prélevés avant et après la brumisation pour vérifier la présence d'ARN du vSRRP par PCR et d'anticorps, dans le cas des échantillons sanguins, par IDEXX 2XR ELISA.

Sur les 9 répétitions prévues dans le projet, **aucun porcelet n'a été infecté et aucun écouvillon n'a recueilli de vSRRP sur les surfaces de la chambre réceptrice.** Ainsi, les résultats de ce projet indiquent que la technologie de filtration d'air antimicrobienne de Noveko, combinant l'action d'agents antimicrobiens et de filtration, conserve sa performance à éviter la transmission aérienne du vSRRP à la suite d'une exposition à des conditions commerciales de production porcine et à des températures extrêmes sur une période d'au moins 16 mois.

Introduction

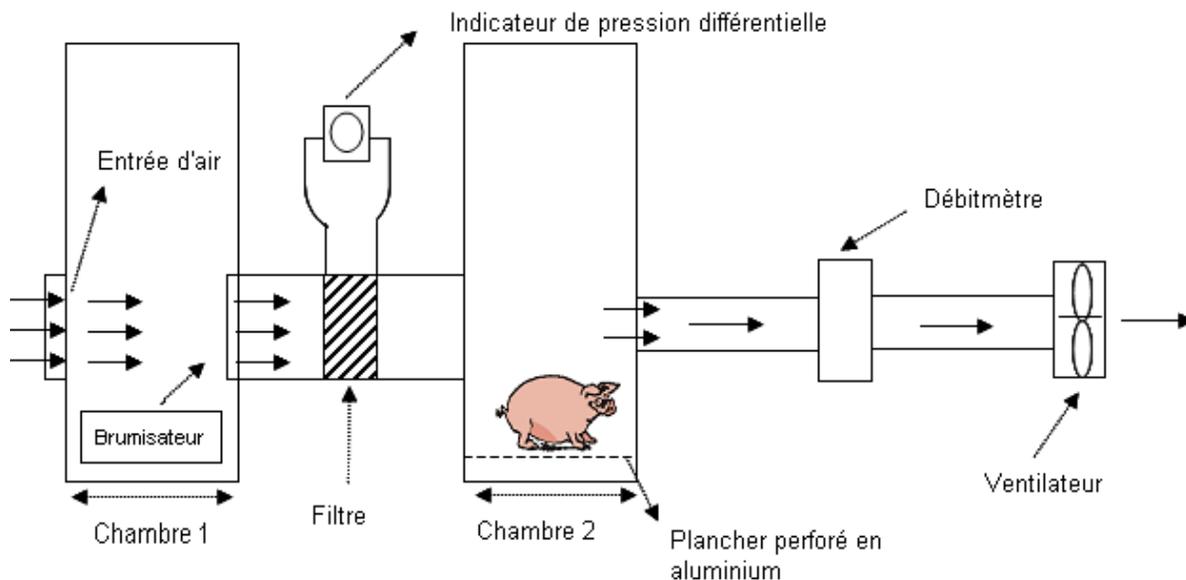
Noveko International Inc. est une entreprise canadienne spécialisée principalement dans le développement, la manufacture et la vente de produits dérivés de sa technologie de filtration d'air antimicrobienne brevetée, incluant les filtres à air, les masques chirurgicaux et les respirateurs, ainsi que d'autres produits ayant des propriétés antimicrobiennes. Spécifiquement pour le marché agricole, Noveko propose une technologie de filtration d'air qui intègre virucide, bactéricide et fongicide dans la molécule de la fibre du filtre. Comparativement aux autres filtres sur le marché, la technologie de Noveko permet non seulement de bloquer le passage des bioaérosols grâce à son effet de filtration, mais elle permet également d'inactiver les pathogènes entrant en contact avec les agents antimicrobiens se trouvant dans les fibres du filtre.

Étant donné que l'efficacité de ce filtre est basée à la fois sur le blocage (effet de filtration) du vSRRP et à son action antimicrobienne, différents intervenants du secteur porcine (ex. : vétérinaires, producteurs et chercheurs) se questionnent sur l'efficacité des agents antimicrobiens qui, avec le temps, sont exposés à des conditions de production commerciale (ex. : poussière, soleil, pluie, neige, etc.). En conséquence, l'objectif de ce projet est d'évaluer l'efficacité du filtre à air antimicrobien de Noveko après 16 mois d'exposition à des conditions environnementales commerciales de production porcine.

Matériel et méthode

Une adaptation du dispositif expérimental, décrit par Dee *et al.* 2005, 2006a et 2006b, représentant un modèle à échelle réduite d'un engraissement porcine commerciale a été utilisée. Brièvement, il s'agit de deux chambres rectangulaires en aluminium connectées entre elles par une conduite rectangulaire, à l'intérieur de laquelle les filtres testés ont été installés (figure 1). Le projet a eu lieu du 29 juillet au 12 août 2009 au Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) où il a été conduit par l'équipe de D^{re} Laura Batista du Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ).

Figure. 1 Dispositif expérimental utilisé dans le projet



Pour produire l'aérosol de vSRRP, 300 ml de vaccin commercial "Ingelvac PRRS MLV" (Boehringer Ingelheim Vetmedica, St. Joseph, Missouri, USA), ayant une concentration virale de 1×10^7 TCID₅₀/ml, a été brumisé durant 5 minutes par un brumisateur (Hurricane ULV/mister, model 2790; Curtis Dyna-Fog, Westfield, Indiana, USA). À chaque répétition, le brumisateur était placé dans la chambre 1 et le porcelet logé dans la chambre 2 était exposé pendant 6 heures à l'air provenant de la chambre 1 où l'aérosol a été produit. Le débit d'air a été mesuré par un débitmètre à iris de 10 pouces (Iris Damper Continental Fan Manufacturing, Buffalo, NY, USA) et un manomètre à pression (2000.00D, DWYER, Michigan City, IN, USA).

Les filtres commerciaux testés contenaient 10 couches de membranes antimicrobiennes; lors des essais, ils ont été installés dans le milieu de la conduite reliant les deux chambres du dispositif expérimental (figure 1). Ces filtres ont été utilisés pendant 16 mois devant l'entrée d'air d'un centre d'insémination artificielle situé dans la province canadienne du Manitoba.

Avant et après chaque répétition, la chambre 2 a été tamponnée avec cinq applicateurs stériles avec embout en rayonne (Puritan Medical products Company LLC, Guilford, ME, USA). La présence du virus du SRRP sur les écouvillons a été évaluée par une technique de réaction de polymérisation en chaîne avec transcription inverse (RT-qPCR) en temps réel (Smart Cycler II block, Cepheid, Sunnyvale, CA, EU). À chaque répétition, un porcelet naïf de 5 kg était placé dans la chambre 2 pour une période de 6 heures suivant la brumisation du vSRRP. Des échantillons de sang ont été prélevés sur tous les porcelets à leur arrivée au centre de recherche (jour -1) et aux jours 0, 1, 7 et 14 après leur période d'exposition. Les échantillons de sang ont été testés afin de détecter la présence d'ARN du vSRRP et d'anticorps SRRP par, respectivement, la méthode PCR en temps réel (qPCR) (Tetracore, Rockville, MD, USA) et la trousse ELISA IDEXX 2X-R (HerdChek PRRS 2XR Antibody test kit, IDEXX Laboratories, Westbrook, ME). Quant aux écouvillons, ils ont été testés afin de détecter la présence d'ARN du SRRP par la méthode PCR en temps réel (qPCR).

Protocole de biosécurité

Pour réduire au minimum le risque de contamination entre les répétitions, des protocoles stricts de biosécurité ont été suivis à tout moment. Les chambres ont été dégraissées, lavées avec du savon et aseptisées avec un désinfectant contenant 49,4 % de monopersulfate de potassium, 4,4 % d'acide sulfamique et 8,9 % d'acide malique (Virkon[®], Antec International LTD, Sudbury, Suffolk, Angleterre) dilué à 2 %. De plus, afin d'éviter les faux positifs, même si le désinfectant est très efficace pour ce qui est de l'inactivation du vSRRP, il a été décidé d'effectuer une étape supplémentaire de désinfection avec du chlore commercial à une dilution de 1 % pour dénaturer tout le matériel génétique du vSRRP encore présent. Par la suite, les chambres ont été asséchées pendant au moins 10 heures.

Deux chercheurs ont participé au projet : un premier préparait la source de vSRRP et installait le brumisateur dans la chambre 1, et un second écouvillonnait la chambre 2 avant et après chaque répétition et il manipulait les porcelets. Après chaque séance de brumisation, chaque porcelet a été logé dans une salle individuelle d'isolement permettant d'éviter le risque de contamination croisée entre les différents porcelets provenant des différentes répétitions. Après la manipulation des porcelets dans chacune des salles d'isolement, tout le personnel devait se laver les mains et les désinfecter à l'aide d'un désinfectant contenant 62 % d'éthanol (Johnson & Johnson P.O. Box 726 Langhorne, PA 19047-0726, USA) et changer de gants, de bottes et de salopettes.

Résultats

Tableau 1. Nombre de porcelets positifs (contaminés) 14 jours après la brumisation

Filtres	Chambre 2 ¹ (Écouvillons après brumisation)	Porcelet ² (jour 14)
Filtre de 10 couches ³ (n=9)	0 POSITIF	0 POSITIF
Contrôle négatif (solution saline, n=4)	0 POSITIF	0 POSITIF
Contrôle positif (sans filtre, n=4)	4 POSITIFS	4 POSITIFS

¹ Une chambre est considérée positive lorsque des traces d'ARN du vSRRP sont trouvées sur les surfaces de la chambre.

² Un porcelet est considéré positif lors le virus (test PCR) ou les anticorps contre le vSRRP (ELISA) sont retrouvés dans son sang.

³ Filtre de 10 couches présentement commercialisé par Noveko pour les bâtiments porcins

Discussion des résultats

Dans les conditions expérimentales de cette étude, l'efficacité des filtres à air antimicrobiens de 10 couches de Noveko a été démontrée pour au-moins 16 mois d'utilisation continue sur un bâtiment porcin exposé à des conditions climatiques extrêmes (ex. : soleil, neige, vent, température extérieure variant de -32°C à 32°C et des précipitations annuelles de pluie de 638,2 mm).

Par conséquent, les résultats de cette étude indiquent que la technologie de filtration d'air intégrant des agents antimicrobiens à l'intérieur de la fibre du filtre permet de maintenir son efficacité pour ce qui est de parvenir à éviter la transmission aérienne du vSRRP pour une période d'utilisation continue d'au-moins 16 mois sur un bâtiment porcin commercial en cours de production, et ce, malgré des conditions climatiques extrêmes.

Références

1. Dee, S.A., Batista, L., Deen, J. and C. Pijoan. 2005. Evaluation of an air-filtration system for preventing aerosol transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 69(4): 293-298.
2. Dee, S.A., Batista, L., Deen, J. and C. Pijoan. 2006a. Evaluation of systems for reducing the transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by aerosol. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 70(1): 28-33.
3. Dee, S.A., Deen, J., Cano, J.P., Batista, L. and C. Pijoan. 2006b. Further evaluation of alternative air-filtration systems for reducing the transmission of Porcine reproductive and respiratory syndrome virus by aerosol. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 70(3) : 168-175.
4. Batista, L, Dufour, V., Pouliot, F., Gobeil-Tremblay, E., and M. Morin. 2008. Evaluation of an air filtration system designed to reduce or prevent airborne transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus inside swine barns. Centre de développement du porc du Québec inc., Final report
<http://www.cdpqinc.qc.ca/document/Proyect%20167%20english%20translation%20final.pdf>