

L'activité antibactérienne et immunomodulatrice d'un extrait d'algue verte riche en polysaccharides sulfatés

Mustapha BERRI (1), Cindy SLUGOCKI (2), Michel OLIVIER (1), Sébastien HOLBERT (3) Emmanuelle HELLOIN (2),
Isabelle JACQUES (2), Henri SALMON (1), Pi NYVALL COLLEN (4), Matthieu LE GOFF (4), Hervé DEMAIS (4)

1) Equipe VIRIM, 2) CIRMA-BP, 3) Equipe IMA, UMR ISP 1282, Centre de recherche INRA Val de Loire, 37 380 Nouzilly, France
4) Amadéite SAS "Pôle biotechnologique" du Haut du Bois 56580 Bréhan, France

mberri@tours.inra.fr

Avec la collaboration technique de Marie GALLISSOT (4)

Antibacterial and immunomodulatory activities of sulfated polysaccharide-rich extract of green algae

Antibiotics have been used for a long time in pig production to protect animals against pathogens. However, EU policy has been adopted to implement a sustainable production without adding antibiotics as growth promoters. Marine algae contain in their cell wall water-soluble sulfated polysaccharides with potential biological activities such as anticoagulant, antiviral, antibacterial and immunomodulating activities that are being explored to be used as an effective alternative to antibiotics. A crude extract containing sulfated polysaccharides was prepared from the green algae *Ulva armoricana* harvested in Brittany region (France) and tested for its antibacterial activity against five strains of bacterial pathogens: *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O78 and *E. coli* K88. The obtained results showed that this extract was more effective in inhibiting the growth of *S. aureus* than those of *L. monocytogenes*, *E. coli* K88 and *E. coli* O78. Furthermore, the ability of the extract to stimulate the expression of the immune response mediators was evaluated using an *in vitro* system of porcine differentiated intestinal epithelial cells IPEC-1. Analysis by RT-qPCR showed increased expression of several cytokines including TNF α , IL-1 α , IL-6, IL-8 and CCL20. This stimulation of immune response factor expression involved the activation of TLR4 receptor. These results suggest that this extract could be used as a new prophylactic strategy to stimulate the immune response of animals and to protect mucosal tissues against pathogens.

INTRODUCTION

Les antibiotiques ont été longtemps utilisés dans les élevages comme facteurs de croissance pour protéger les animaux contre les agents pathogènes. Cependant, des directives européennes ont été adoptées en vue de mettre en place des productions durables sans adjonction d'antibiotiques (Regulation (EC) No 1831/2003). Il est donc important de mettre au point des stratégies prophylactiques alternatives efficaces pour améliorer la résistance des animaux aux infections. La filière "Algues marines" suscite un intérêt croissant grâce à la qualité nutritionnelle des algues et leur richesse en molécules bioactives. La paroi cellulaire des algues marines est riche en polysaccharides sulfatés ayant des propriétés physicochimiques et des activités biologiques qui pourraient avoir des applications potentielles dans l'industrie pharmaceutique, en agriculture ou comme additifs pour l'alimentation humaine et animale (O'Sullivan *et al.*, 2010 ; Chojnacka *et al.*, 2012). Un extrait brut riche en polysaccharides sulfatés a été préparé à partir de l'algue verte, *Ulva armoricana* récoltée en Bretagne (France). Cet extrait a été testé, *in vitro*, pour évaluer son activité antimicrobienne vis-à-vis de bactéries pathogènes et sa capacité à stimuler l'expression de médiateurs de l'immunité en activant un récepteur membranaire de type TLR (*Toll Like Receptor*).

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Composition de l'extrait

L'extrait est constitué de 11,6% de sucres neutres, 7,3% de protéines, 12,2 d'acides uroniques et 26,4% de polysaccharide sulfaté.

1.2. Analyse de l'activité antimicrobienne

L'évaluation expérimentale de l'activité antibactérienne a été effectuée sur cinq bactéries pathogènes présentes dans les élevages des animaux de rente à savoir *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O78 et *E. coli* K88.

L'analyse a été effectuée en évaluant la croissance bactérienne en présence de l'extrait marin, d'une part sur un milieu nutritif gélosé et d'autre part en mesurant cette croissance en cinétique continue en milieu liquide (Bioscreen C., Thermo Fisher Scientific, France).

Ces deux méthodes ont permis de déterminer les Concentrations Minimales d'Inhibition (CMI) de l'extrait vis-à-vis de ces cinq souches.



47^e Journées de la Recherche Porcine

Paris 3 et 4 février 2015

Ed. IFIP, INRA



Les résumés :

- Génétique et qualité
- Alimentation
- Environnement
- Economie et sociologie
- Bien-être • reproduction • conduite
- Santé animale

Génétique et qualité

- **G 01**
Précision de l'imputation de géotypages haute densité à partir de puces basse densité pour des individus de race pure et croisés Piétrain, *par Alban Bouquet, Katia Fève, Juliette Riquet, Catherine Larzul*
- **G 02**
Utilisation de marqueurs génétiques pour réduire les odeurs sexuelles chez les porcs canadiens, *par Laurence Maignel, Mohsen Jafarikia, Jim Squires, Flavio Schenkel, Stefanie Wyss, Frédéric Fortin, Wim Van Berkel, Rod De Wolde, Brian Sullivan*
- **G 03**
Recherche d'indicateurs moléculaires sanguins de la variation de l'adiposité corporelle par une approche transcriptomique chez le porc en croissance, *par Maëva Jégou, Annie Vincent, Florence Gondret, Isabelle Louveau*
- **G 04**
Synthèse : Sélection pour l'efficacité alimentaire chez le porc en croissance : opportunités et challenges, *par Hélène Gilbert*
- **G 05**
Evaluation de la technologie DXA pour étudier la composition des carcasses de porc et de ses coupes principales, *par Marcos Kipper, Candido Pomar, Marcel Marcoux, João Radünz Neto*
- **G 06**
L'excrétion et la transmission du virus de l'hépatite E (VHE) sont augmentées lors d'une co-infection par le virus du Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin (SDRP), *par Morgane Salines, Mathieu Andraud, Elodie Barnaud, Florent Eono, Patricia Renson, Olivier Bourry, Nicole Pavio, Nicolas Rose*
- **G 07**
Lordose et/ou xypnose chez le porc : mise à l'épreuve de l'hypothèse héréditaire, *par Martine Laitat, Emilie Veillat, Henry Van Cauwenberge, Pierre Georis, Valeria Busoni, Arnaud Sartelet, Mahmoud Elansary, Michel Georges*
- **G 08 textes court**
Influences génétiques sur la stabilité de la taille de portée dans la lignée sino-européenne Tai

Ramonet

- **B 02**
La prise en charge de la douleur lors de la caudectomie et de la castration des porcelets, *par Valérie Courboulay, Morgane Gillardeau, Marie-Christine Meunier-Salaün, Armelle Prunier*
- **B 03**
Relation entre la production spermatique et le risque d'odeur de mâle entier des descendants de race pure ou croisés, *par Marie-José Mercat, Armelle Prunier, Nelly Muller, Claire Hassenfratz, Catherine Larzul*
- **B 04 textes court**
Recherche de biomarqueurs salivaires du stade de maturité sexuelle de cochettes pré-pubères, *par Ghylène Goudet, Cécile Douet, Lydie Nadal-Desbarats, Nebahat Kütük Süer, Christophe Staub, Eric Venturi, Jonathan Savoie, Stéphane Ferchaud, Sylviane Boulot, Armelle Prunier*
- **B 05 textes court**
Le système de mesure de la consommation d'eau individuelle pour les porcs à l'engraissement de la Station d'évaluation des porcs de Deschambault, *par Joël Rivest, Jacquelin Labrecque, Mélanie Roy, Marie-Aude Ricard, Frédéric Fortin*
- **B 06 textes court**
Premiers résultats issus d'une station d'alimentation innovante pour la mise en œuvre de l'alimentation de précision des porcs en croissance élevés en groupe et alimentés de façon rationnée, *par Michel Marcon, Charlotte Boutry, Patrick Massabie, Nathalie Quiniou*
- **B 07 textes court**
Effet de la conduite d'élevage et du type génétique sur les performances du porc à l'engraissement élevé en milieu tropical humide, *par Maëline Baudet, Harry Archimède, Mario Giorgi, David Béramice, Mélain Bructer, Jean-Luc Gourdine*
- **B 08 textes court**
Essai d'engraissement de porcs charcutier en ferme avec une alimentation à base de jus de canne et de tourteau de soja : résultats technico-économiques, *par Xavier Xandé et Claire Leleu*
- **B 09 textes court**
Analyse ergonomique du travail en maternité porcine : état des lieux et préconisations, *par Caroline Depouvent et Caroline Fayot*

Santé animale

- **S 01**
Synthèse : La diarrhée épidémique porcine : quel risque en France ? Comment s'y préparer ?, *par Béatrice Grasland, Lionel Bigault, Cécilia Bernard, Mathieu Andraud, Yannick Blanchard, Nicolas Rose*
- **S 02**
Impact de la vaccination des porcelets vis-à-vis du PCV2 sur les performances des porcs en croissance dans un contexte d'infection subclinique, *par Isabelle Corrége, Guillaume Perreul, Benoît Boivent, Olivier Merdy, Thaïs Vila, Anne Hémonic*
- **S 03**
Réduction de la transmission du virus du Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin (SDRP) chez les porcs vaccinés en conditions expérimentales, *par Nicolas Rose, Patricia Renson, Mathieu Andraud, Frédéric Paboeuf, Marie-Frédérique Le Potier, Olivier Bourry*
- **S 04**
Infection comparée de porcs EOPSp par une souche de virus du SDRP française et une souche est-européenne hautement pathogène (souche Léna), *par Patricia Renson, Nicolas Rose, André Keranflec'h, Frédéric Paboeuf, Catherine Belloc, Marie-Frédérique Le Potier, Olivier Bourry*
- **S 05**

Les explants intestinaux de porc : un modèle original pour analyser les effets des mycotoxines, *par Philippe Pinton, Alix Pierron, Sabria Mimoun, Delphine Payros, Joelle Laffitte, Anne-Marie Cossalter, Yannick Lippi, Pascal Gourbeyre, Isabelle P. Oswald*

- **S 06**

Analyse des évolutions des usages d'antibiotiques entre 2010 et 2013 dans un groupe d'élevages, *par Anne Hémonic, Julie Ogereau, Claire Chauvin, Virginie Dorenlor, Isabelle Corrége*

- **S 07 textes court**

Alternatives aux antibiotiques perçues comme ayant le meilleur rapport coût-efficacité par les éleveurs porcins, *par Lucie Collineau, Catherine Belloc, Katharina Stärk*

- **S 08 textes court**

Impact du rand de portée et de la vaccination des truies sur la prévalence et la sévérité des lésions de rhinite, *par Isabelle Corrége, Elisabeth Sallé, Anne Hémonic, Didier Duivon, Loïc Volant*

- **S 09 textes court**

Intérêt d'une deuxième désinfection par ultradiffusion pour optimiser la désinfection des salles d'élevages de porcs, *par Isabelle Corrége, Nathalie Leborne, Albine Tessier, Romain Richard, Anne Hémonic*

- **S 10 textes court**

Infections précoces par le virus du SDRP : importance des anticorps maternels, *par Mathieu Andraud, Sophie Mahé, Florent Eono, Patricia Renson, Olivier Bourry, Nicolas Rose*

- **S 11 textes court**

Circonstances associées à l'infection par le virus du syndrome dysgénésique et respiratoire porcin (SDRP) : une enquête épidémiologique dans 109 élevages naisseurs-engraisseurs, *par Christelle Fablet, Corinne Marois-Crehan, Virginie Dorenlor, Florent Eono, Eric Eveno, Véronique Tocqueville, Stéphane Gorin, Stéphane Queguiner, Lionel Bigault, Béatrice Grasland, Gaëlle Simon, Nicolas Rose*

- **S 12 textes court**

Évaluation du prélèvement de fluide oral pour la détection de l'infection par le virus du syndrome dysgénésique et respiratoire porcin (SDRP) chez les porcs en engraissement, *par Christelle Fablet, Françoise Pol, Virginie Dorenlor, Florent Eono, Eric Eveno, Sophie Mahé, François-Xavier Peurois, Olivier Bourry, Nicolas Rose*

- **S 13 textes court**

Prévalence du virus du SDRP dans les élevages porcins de Wallonie (Belgique), *par Guy Czaplicki, Pierre Thilmant, Yves Van Der Stede, Jozef Hooyberghs, Kirstine Ceulemans, Marc Lomba, José Wavreille, Martine Laitat*

- **S 14 textes court**

L'activité antibactérienne et immunomodulatrice d'un extrait d'algue verte riche en polysaccharides sulfatés, *par Mustapha Berri, Cindy Slugocki, Michel Olivier, Sébastien Holbert, Emmanuelle Helloin, Isabelle Jacques, Henri Salmon, Pi Nyvall Collen, Matthieu Legoff, Hervé Demais*