



HAL
open science

Lactiplantibacillus plantarum et Lactobacillus helveticus :des espèces efficaces pour dégrader l'acide phytique présent dans les légumineuses, céréales et pseudo-céréales

Sandrine Parayre, Koffigan Kponouglo, Charles Silande, Valérie Gagnaire, Hélène Falentin, Florence Valence, Stéphanie-Marie Deutsch

► To cite this version:

Sandrine Parayre, Koffigan Kponouglo, Charles Silande, Valérie Gagnaire, Hélène Falentin, et al.. Lactiplantibacillus plantarum et Lactobacillus helveticus :des espèces efficaces pour dégrader l'acide phytique présent dans les légumineuses, céréales et pseudo-céréales. <https://www.sfm-microbiologie.org/evenement/cbl2024/>. 24e édition du Congrès du Club des Bactéries Lactiques (CBL), Jun 2024, Dijon, France. , 2024, 10.1002/fsn3.1229) . hal-04615833

HAL Id: hal-04615833

<https://hal.inrae.fr/hal-04615833>

Submitted on 18 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Sandrine Parayre, Koffigan Kponouglo, Charles Silande, Hélène Falentin, Valérie Gagnaire, Florence Valence & Stéphanie-Marie Deutsch

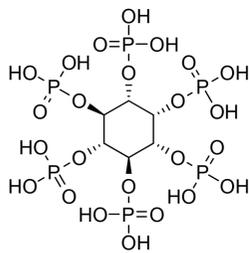
STLO, INRAE, Institut Agro, Rennes, France

Contexte & Objectif

L'acide phytique (AP), ou inositol-hexaphosphate, est un composé présent dans les graines de légumineuses, fruits à coque, céréales et pseudo-céréales, où il constitue la principale forme de stockage du phosphore. L'AP est considéré comme un composé anti-nutritionnel pour l'humain, en raison de sa capacité à se lier à certains minéraux (Ca^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , et Zn^{2+}). Dans l'alimentation, l'AP peut limiter l'absorption de ces minéraux au niveau de l'intestin, provoquant des carences nutritionnelles. La fermentation lactique peut permettre de réduire la teneur en AP par la production de phytase bactérienne. Les phytases dégradent l'AP en différents phosphates d'inositol et phosphate inorganique. **Le but de ce travail est d'identifier des souches de BL phytase+.**

Résultats

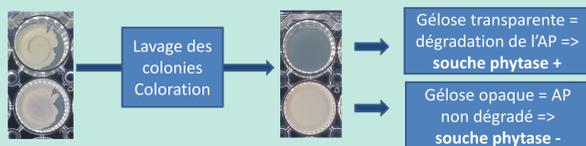
Différentes méthodes qualitatives et quantitatives ont été mises en œuvre afin d'identifier des souches de BL phytase+. Le test qualitatif sur boîte de Petri a été amélioré et optimisé.



Test qualitatif sur boîte de Pétri

Méthode (adaptée de Mohammadi-K, DOI 10.1002/fsn3.1229) :

- Gélose additionnée d'AP coulée dans 1 plaque 12 puits,
- Dépôt d'une goutte de la culture bactérienne à tester au milieu du puits => incubation jusqu'à apparition des colonies en surface
- Élimination des colonies par rinçage de la surface de la gélose
- Double coloration des puits au Chlorure de Cobalt puis molybdate d'ammonium et vanadate d'ammonium.



Résultat : sur les 66 souches (26 espèces) de BL testées, 33 étaient positives au test en boîte de Pétri. À noter, chez *Lb. helveticus* et chez *Lpb plantarum* 100 et 86 % des souches étaient positives respectivement.

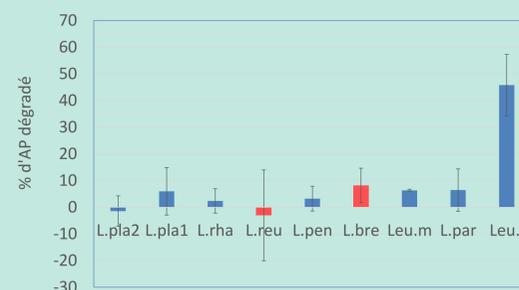
Espèce(s)	nb de souches/ dont espèce	souches +	
<i>Cib heilongjiangensis</i> , <i>Lcb rhamnosus</i> , <i>P parvulus</i> , <i>L brevis</i>	1	0	=> L.rha, L.bre
<i>Fib rossiae</i> , <i>Lb acidophilus</i> , <i>Lb delbrueckii subsp. bulgaricus</i> , <i>Ltlb buchneri</i> , <i>Ltlb higardii</i> , <i>Leu pseudomesenteroides</i> , <i>Lpb pentosus</i> , <i>P freudenreichii</i>	1	1	=> L.pen
<i>Ped pentosaceus</i>	2	2	
<i>Lb crispatus</i>	2	1	
<i>Leu mesenteroides subsp. mesenteroides</i>	2	1	=> Leu.m
<i>Lc lactis subsp. cremoris</i>	2	0	
<i>St thermophilus</i>	2	0	
<i>Lcb paracasei subsp. paracasei</i>	3	3	
<i>Lb delbrueckii subsp. lactis</i>	3	3	
<i>Lcb paracasei</i>	4	4	=> L.par
<i>Leu mesenteroides subsp. dextranicum</i>	4	0	
<i>Lmlb reuteri</i>	4	0	=> L.reu
<i>Leu lactis</i>	5	2	=> Leu.l
<i>Lmlb fermentum</i>	6	0	
<i>Lpb plantarum</i>	7	6	=> L.pla1, L.pla2
<i>Lb helveticus</i>	8	8	

9 souches ont été choisies pour la suite du projet : 7 souches phy+ (L.rha, L.pen, Leu.m, L.par, Leu.l, L.pla1 et L.pla2) et 2 souches phy- (L.bre et L.reu).

Test quantitatif sur milieu de culture de laboratoire supplémenté en AP

Méthode :

- milieu de culture : API50CH liquide, supplémenté en AP (2 g/L)
- Ensemencement 1 % – incubation à la temp optimale de croissance
- Dosage biochimique d'AP avant et après fermentation (kit K-Phyt Megazyme)

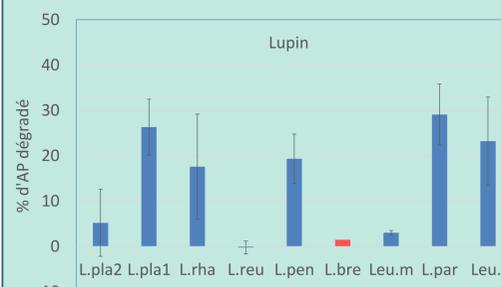


Résultat : sur les 7 souches positives identifiées par le test sur boîte de Pétri, seule 1 souche (*Leuconostoc lactis*) a permis de dégrader l'AP dans le milieu de laboratoire supplémenté en Phytate de sodium.

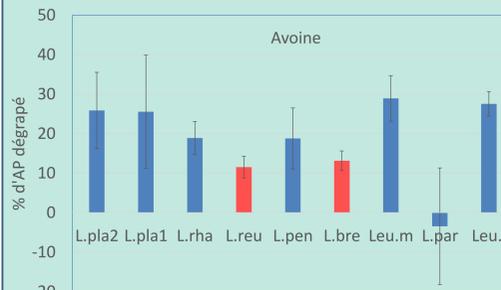
Test quantitatif sur bouillie d'avoine ou de lupin

Méthode :

- Préparation de bouillie à partir de farine autoclavée d'avoine ou de lupin, resuspendue dans de l'eau à 150 g/L
- Ensemencement 1 % – incubation à la temp optimale de croissance, 45 h pour le lupin et 72h pour l'avoine
- Dosage biochimique d'AP avant et après fermentation (kit K-Phyt – Megazyme)



Résultat - bouillie de lupin : La concentration en AP de la bouillie de lupin était de 155 ± 16 mg/100mL. 5 souches ont permis de dégrader plus de 15% de l'AP initialement présent dans la bouillie. Les souches de *Leuconostoc lactis*, *Lactocaseibacillus paracasei* et *L. plantarum*1 se sont montrées les plus efficaces.



bouillie d'avoine. La concentration initiale en AP était de 127 ± 14 mg/100mL. 8 souches sur 9 ont permis de dégrader + de 10% de l'AP présent dans la bouillie d'avoine, y compris les deux souches précédemment identifiées « Phytase – ».

Test quantitatif sur jus de soja UHT commercial

Méthode :

- Jus de soja commercial, non dilué
- Ensemencement 1 % – incubation à la temp optimale de croissance, 72h
- Dosage biochimique d'AP avant et après fermentation



Résultat : La concentration en AP du jus était de 90 à 136 mg/100mL, selon les lots. 4 souches ont permis de dégrader plus de 20% de l'AP initialement présent dans le jus. Les souches les plus efficaces sur le lupin sont aussi les plus efficaces pour dégrader l'AP du jus de soja.

Le criblage de l'activité « phytase » sur boîte de Pétri est une méthode efficace pour détecter des souches positives. Sur 66 souches testées, environ 50 % se sont révélées phytase +. Ce sont parmi les espèces *L. helveticus*, *Lpb. plantarum* et *Lcb. paracasei* qu'on trouve le plus grand nombre d'espèces positives. Les souches identifiées comme « phytase + » par ce crible ont aussi été capables de dégrader l'AP dans des matrices telles que bouillies et jus végétal commercial, avec des efficacités variables. Aucune souche, quelle que soit le type de matrice n'a permis de dégrader plus de 35% de l'AP initialement présent. Le temps de fermentation est un paramètre important pour la dégradation de l'AP, et des fermentations longues sont nécessaires (données non présentées). Certaines souches sont prometteuses car efficaces sur toutes les matrices. Elles vont faire l'objet de nouvelles investigations, en particulier sur la localisation cellulaire des phytases.