



Fibres et fermentation intestinale : étude sur les céréales, les légumineuses et les tubercules

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

L'étude a comparé les parois cellulaires isolées de neuf aliments végétaux afin de déterminer si leur composition modifie leur fermentation par les bactéries intestinales. Les résultats indiquent des profils différents pour les céréales, les légumineuses et les tubercules, notamment en ce qui concerne la vitesse de fermentation et les métabolites produits. La publication a étudié en laboratoire des parois cellulaires issues de trois céréales, trois légumineuses et trois tubercules, en les incubant pendant 48 heures avec une suspension fécale obtenue auprès de trois volontaires sains. Les parois cellulaires constituent le réseau qui donne forme et soutien aux végétaux. Pour l'organisme humain, elles sont en grande partie résistantes à la digestion initiale, mais peuvent devenir un substrat pour les micro-organismes du côlon. Les auteurs ont mesuré la composition des fibres, le gaz produit, les acides gras à chaîne courte — de petites molécules générées lors de la fermentation — ainsi que les changements au sein de la communauté bactérienne. Les parois des céréales, riches en lignine et pauvres en pectine, ont fermenté plus lentement et produit moins d'acides gras à chaîne courte que celles des légumineuses et des tubercules. Les parois des légumineuses ont montré une proportion relative plus élevée de propionate, tandis que celles des tubercules présentaient une proportion relative de butyrate plus importante. Ce résultat suggère que la quantité totale de fibres n'est pas le seul facteur déterminant : la composition et l'organisation du matériel végétal orientent également la réponse microbienne. Toutefois, le modèle expérimental ne reproduit pas l'alimentation, le transit intestinal ni la variabilité biologique de personnes réelles.

VIDEO ARTICLE



ARTICLE INFORMATION

Received: October 29, 2026

Revised: October 29, 2026

Accepted: October 29, 2026

Published: October 2026

DOI 10.5281/zenodo.placeholder

KEYWORDS

pareti cellulari vegetali e fermentazione intestinale
composizione delle pareti cellulari vegetali
fermentazione fecale in vitro
fibre di cereali legumi e tuberi
metaboliti della fermentazione intestinale
struttura vegetale e batteri intestinali

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science est né avec l'objectif de rendre le savoir scientifique accessible sans renoncer à la rigueur méthodologique, à la qualité des sources et à l'autorité des contenus. La revue promeut la diffusion des connaissances dans les sciences de la santé, de la nutrition, de la médecine et de la longévité, en créant un pont entre le monde de la recherche et la société.

À travers des articles, des revues, des analyses approfondies et des contributions d'experts, le Journal valorise la médecine et la science fondées sur les preuves, en favorisant une interprétation correcte des données scientifiques et en luttant contre la désinformation. Chaque contenu est élaboré avec l'objectif de traduire la complexité de la recherche en informations compréhensibles, utiles et applicables, tout en préservant intacts les principes d'exactitude, de transparence et d'indépendance scientifique.

Libre de tout conditionnement politique, industriel et commercial, la revue se propose comme un espace éditorial faisant autorité et indépendant, dédié à la promotion de la culture scientifique, de la formation professionnelle continue et du développement de la conscience sanitaire au sein de la population.



2. CE QUE CETTE RECHERCHE A ANALYSÉ

L'étude de Xiong et ses collègues, publiée en 2023, a examiné si les fibres contenues dans les parois des cellules végétales sont utilisées de la même manière par les bactéries intestinales. Ils ont isolé les parois végétales à partir de neuf sources : trois céréales, trois légumineuses et trois tubercules. Les chercheurs ont ensuite comparé la pectine, la lignine, les sucres qui composent les polysaccharides, c'est-à-dire les glucides complexes, ainsi que les composés phénoliques. La signification biologique est simple : une paroi plus riche en composants accessibles aux bactéries peut être transformée plus rapidement. À l'inverse, une structure contenant davantage de lignine, un composant rigide des plantes, peut s'avérer moins disponible. Après incubation avec le microbiote fécal de plusieurs échantillons, les auteurs ont mesuré les gaz, les acides gras à chaîne courte et la composition bactérienne par séquençage du gène 16S rRNA, utilisé pour identifier les groupes de bactéries. Le schéma illustre ce qui se passe dans le récipient expérimental, et non dans l'intestin d'une personne.

3. QUELS RÉSULTATS RESSORTENT DE L'ÉTUDE

Les parois cellulaires des céréales ont montré une transformation plus lente et une production moindre d'acides gras à chaîne courte par rapport aux parois des légumineuses et des tubercules. Ces métabolites comprennent l'acétate, le propionate et le butyrate ; ce sont des produits microbiens, et non des nutriments directement apportés par les aliments. L'acétate s'est révélé être le principal produit dans tous les groupes. D'un point de vue technique, les céréales présentaient plus de lignine et moins de pectine, tandis que les légumineuses et les tubercules appartenaient au type de paroi le plus riche en pectine. À 48 heures, les parois de légumineuses ont produit proportionnellement plus de propionate, environ huit points de pourcentage de plus que celles des tubercules. Les parois de tubercules ont, quant à elles, présenté une part relative de butyrate plus élevée ; dans l'igname, elle a dépassé 11 % du total des acides gras à chaîne courte. Les analyses multivariées ont également permis de séparer les échantillons selon leur origine botanique. Ces différences décrivent des associations au sein du système expérimental et ne

démontrent pas d'effets cliniques chez l'homme.

4. POURQUOI CETTE ÉTUDE EST PERTINENTE

Ces travaux clarifient pourquoi traiter toutes les fibres végétales comme des équivalents peut être trompeur. Deux aliments peuvent contenir des fibres, mais offrir aux bactéries intestinales des matériaux différents en termes de composition, d'accessibilité et de structure. Le résultat le plus utile est donc mécaniste : la réponse microbienne dépend du substrat disponible, et non seulement de la catégorie générique de l'aliment. Cette interprétation est cohérente avec la différence observée entre les parois riches en lignine et celles riches en pectine. La lignine a tendance à rendre le matériel végétal plus résistant, tandis que la pectine est un polysaccharide que diverses bactéries peuvent utiliser. L'étude n'identifie pas une paroi cellulaire meilleure pour la santé et n'établit pas quel aliment une personne devrait privilégier. Elle montre plutôt que la matrice végétale contribue à déterminer quels métabolites et quelles communautés microbiennes émergent au cours de la fermentation.

5. LIMITES DE L'ÉTUDE ET CE QU'ELLE NE DÉMONTRE PAS

Il s'agit d'une étude expérimentale in vitro, c'est-à-dire réalisée en dehors de l'organisme. Les échantillons fécaux de trois jeunes volontaires en bonne santé ont été mélangés : ce choix réduit la possibilité d'observer des réponses individuelles. Les symptômes, les paramètres cliniques, l'absorption, le transit intestinal, le régime alimentaire habituel ou les effets à long terme n'ont pas été évalués. De plus, la comparaison porte sur des parois cellulaires isolées et non sur des repas complets. La préparation domestique, la mastication et l'interaction avec les protéines, les graisses et d'autres composants alimentaires peuvent modifier ce qui parvient au côlon. Les données ne démontrent pas que la lignine soit la seule cause des différences, car la pectine, d'autres polysaccharides et des composés phénoliques variaient simultanément. Elles ne permettent pas non plus de conclure qu'une augmentation d'acétate, de propionate ou de butyrate dans le récipient produise un bénéfice clinique spécifique.



6. PREUVES INDÉPENDANTES DE CONFIRMATION

Une expérience menée avec 14 substrats végétaux et des échantillons fécaux provenant de trois donneurs a confirmé l'étape initiale de la chaîne : des variations dans la composition des parois cellulaires, telles qu'une abondance d'arabinane ou de galactane, ont été associées à une croissance sélective de groupes bactériens et à des différences dans les produits de fermentation [1]. Ces travaux sont directement pertinents car ils utilisent du matériel végétal complexe, et non une seule fibre purifiée. Les preuves restent toutefois limitées : il s'agit d'un modèle in vitro avec peu de donneurs et sans résultats cliniques. Une deuxième étude a comparé dix pectines structurellement différentes dans un modèle de côlon artificiel. Le degré d'estérification, la ramification et la composition en sucres étaient associés à des changements dépendants du substrat au niveau des bactéries et de la production cumulative d'acides gras à chaîne courte [2]. Cela confirme donc le lien entre la structure de la fibre, l'utilisation microbienne et les métabolites. Le nombre de répliques biologiques était limité et le matériel utilisé était de la pectine isolée ; la confirmation pour les aliments complets reste donc indirecte. Bulut et ses collègues ont ajouté un élément important : la position physique de la pectine dans un film similaire à une paroi cellulaire a également modifié la fermentation par des microbiotes provenant de trois donneurs [3]. Cette confirmation concerne l'accessibilité de la fibre. L'effet variait selon les donneurs et le matériel était conçu en laboratoire, ce qui ne correspond pas exactement à une paroi végétale naturelle.

7. PREUVES DISCORDANTES

Un résultat pertinent invite à ne pas considérer la composition ou l'architecture comme des prédicteurs absolus. Dans une fermentation in vitro avec un inoculum fécal porcin, les parois cellulaires de blé, l'arabinoxylane, le bêta-glucane et leur mélange ont induit des communautés microbiennes similaires au niveau du genre, tout en produisant des proportions différentes de propionate et de butyrate [4]. Le passage de la structure à la communauté microbienne peut donc dépendre du type de fibre, de l'inoculum et de la mesure utilisée. Il s'agit d'une preuve discordante

partielle, car elle confirme des différences dans les métabolites mais pas une séparation nette des groupes bactériens. Le modèle animal limite le transfert direct à l'homme.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Études indépendantes qui aident à évaluer dans quelle mesure la structure et la composition des fibres végétales orientent la fermentation et les communautés bactériennes.

Quadro comparativo

Publication	Modèle et échantillon	Résultat principal	Rapport avec l'étude de Xiong
Solvang et al., 2023 [1]	Fermentation fécale in vitro ; 14 substrats ; 3 donneurs	Composition végétale associée à des différences dans la croissance bactérienne et les métabolites	Confirmation directe, avec une forte limite liée à la taille de l'échantillon
Larsen et al., 2019 [2]	Modèle de côlon artificiel ; 10 pectines ; 2 répliques biologiques	Des structures pectiques différentes ont modifié les bactéries et les produits de fermentation	Confirmation indirecte du rôle de la structure
Bulut et al., 2023 [3]	Fermentation fécale in vitro ; 3 donneurs	La localisation de la pectine dans la matrice a sélectionné des réponses microbiennes différentes	Confirmation indirecte du rôle de l'accessibilité physique
Lu et al., 2021 [4]	Fermentation in vitro avec inoculum fécal porcin	Profils bactériens similaires entre divers substrats, mais métabolites finaux différents	Discordance partielle et dépendante du modèle

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSION ÉDITORIALE

L'étude de Xiong et ses collègues de 2023 montre que les parois cellulaires des céréales, des légumineuses et des tubercules ne constituent pas un matériau uniforme pour les bactéries intestinales. Dans un système de fermentation contrôlé, les parois des céréales, plus riches en lignine et moins riches en pectine, ont fermenté plus lentement et généré moins d'acides gras à chaîne courte. Les légumineuses et les tubercules ont en revanche montré des profils métaboliques distincts, avec des différences relatives pour le propionate et le butyrate. Les preuves indépendantes soutiennent l'idée que la composition, la structure physique et l'accessibilité de la fibre influencent la réponse microbienne. Toutefois, les résultats varient selon le substrat et le microbiote utilisé, et une étude a observé des communautés bactériennes similaires malgré des métabolites différents. Dans l'ensemble, ces preuves sont utiles pour comprendre les mécanismes de la fermentation, mais ne permettent pas de prédire l'effet d'un aliment spécifique sur la santé d'une personne.

Aggiornato al 29/10/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENCE ET RESPONSABILITÉ SCIENTIFIQUE

L'Intelligence Artificielle a été utilisée exclusivement comme outil de soutien éditorial et documentaire. L'ensemble des contenus, des interprétations, des références bibliographiques et des conclusions a été vérifié, révisé et approuvé par l'auteur, qui en assume l'entière responsabilité scientifique.

Le manuscrit a en outre fait l'objet d'une évaluation par les pairs (peer review) indépendante avant sa publication.

Afin de garantir une transparence maximale, l'historique complet de l'article, comprenant les dates de soumission, de révision, d'acceptation et de publication, ainsi que les informations sur le processus d'évaluation par les pairs, est disponible sur la page dédiée à l'Historique de l'article.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI



-
- [1] **Beyond purified dietary fibre supplements: Compositional variation between cell wall fibre from different plants influences human faecal microbiota activity and growth in vitro**
Solvang et al., 2023
Environmental Microbiology
DOI: <https://doi.org/10.1111/1462-2920.16368>
- [2] **Potential of Pectins to Beneficially Modulate the Gut Microbiota Depends on Their Structural Properties**
Larsen et al., 2019
Frontiers in Microbiology
DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00223>
- [3] **Matrix-entrapped fibers create ecological niches for gut bacterial growth**
Bulut et al., 2023
Scientific Reports
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27907-7>
- [4] **Wheat cell walls and constituent polysaccharides induce similar microbiota profiles upon in vitro fermentation despite different short chain fatty acid end-product levels**
Lu et al., 2021
Food & Function
DOI: <https://doi.org/10.1039/D0FO02509G>