



Études de cas Université de l'Oregon – Essai Enviro-Biotics®.

Betterair a choisi le centre de recherche BioBE (Biologie et environnement bâti) de l'Université de l'Oregon, dirigé par le Docteur Jessica Green, une pionnière de renommée mondiale dans les études sur le microbiome du bâtiment.

https://www.youtube.com/watch?v=7JsNH7A4qM0&feature=emb_logo

BioBe et betterair ont lancé une recherche collaborative sur l'impact de la technologie Enviro-Biotics® de betterair sur le microbiome intérieur. La chambre de simulation de contrôle climatique unique de l'Université de l'Oregon a été spécialement équipée, offrant une introduction contrôlée de pathogènes qui ont été mesurés, catalogués et quantifiés. Dans ce cadre, la viabilité microbienne du traitement Enviro-Biotics® sur les surfaces et l'effet antagoniste contre les microbes pathogènes intérieurs ont été mesurés.

Les plaques ont été préchargées avec des communautés microbiennes humaines vivantes ou stérilisées (HAMC), obtenues à partir de poussière d'aspirateur homogénéisée et filtrée provenant de trois bâtiments occupés distincts. Le traitement a duré deux semaines avec l'appareil Biotica 800 de betterair, avec des réglages standard dans la chambre climatique (25,75 m³), l'humidité, la température de l'air et les taux de renouvellement de l'air étant maintenus constants pendant toute la durée de l'expérience et dans la fourchette typique des bâtiments résidentiels/commerciaux. Le renouvellement de l'air a été maintenu au minimum acceptable selon les normes ASHRAE pour les immeubles de bureaux occupés. Tout l'air entrant a été filtré selon la norme MERV 15.

Efficacité prouvée contre les agents pathogènes

Le traitement probiotique a montré un effet antagoniste évident contre trois agents pathogènes microbiens intérieurs typiques :

Escherichia coli – une bactérie pathogène provoquant un large éventail d'infections humaines.

Staphylococcus epidermidis - une bactérie à Gram positif qui infecte les patients dont le système immunitaire est affaibli, les personnes portant des cathéters et qui contamine fréquemment les échantillons envoyés au laboratoire de diagnostic.

Cladosporium sp. - une moisissure pathogène intérieure. Ses spores en suspension dans l'air sont des allergènes importants qui affectent gravement les asthmatiques. L'effet d'inhibition sur E. Coli et S. epidermidis est représenté sur la figure 1. Une application continue pendant 14 jours a supprimé le nombre de bactéries pathogènes par rapport au contrôle.

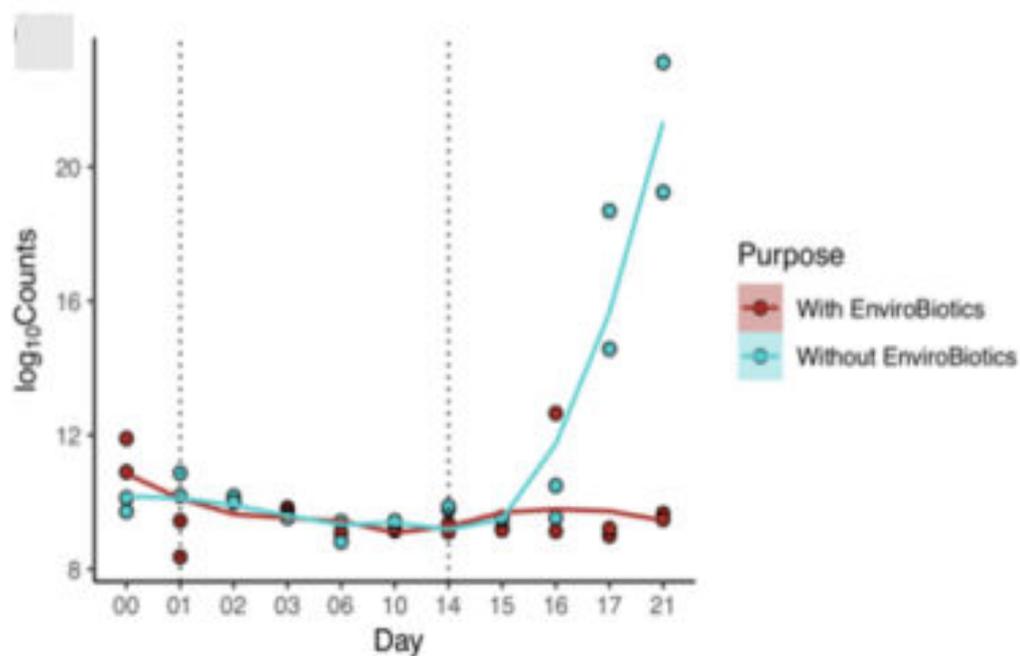


Fig. 1 : Décomptes d'E. coli et de S. epidermidis vivants au fil du temps. Les plaques traitées Enviro Biotics® ont reçu un traitement du jour 1 au jour 14. La période de traitement est définie par les lignes verticales pointillées.

Après le régime de traitement de 14 jours, les comptes d'E. coli et de S. epidermidis dans le contrôle non traité ont augmenté de façon spectaculaire, tandis que leurs comptes dans les échantillons traités sont restés faibles en raison de l'effet d'inhibition des probiotiques.

L'effet antagoniste contre Cladosporium sp. était encore plus impressionnant, comme le montre la Fig. 2 : Cladosporium sp. les comptes ont augmenté significativement plus au fil du temps dans les échantillons témoins par rapport aux échantillons traités (Fig. 2 ; $\chi^2 = 12,3$, $P < 0,001$).

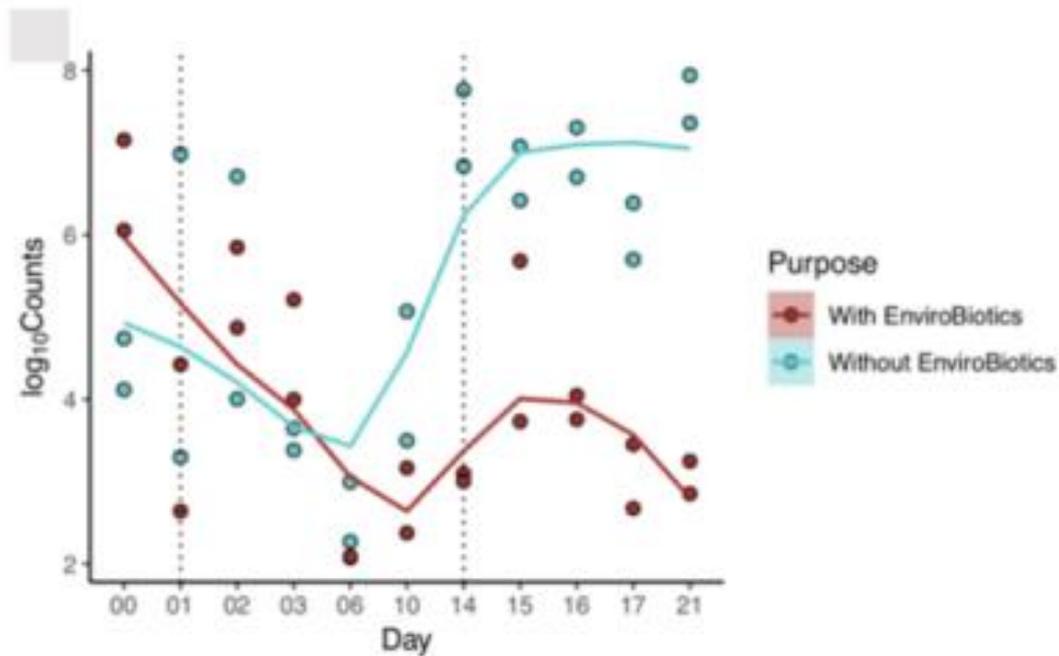


Fig. 2 : Décomptes de Cladosporium sp. au fil du temps. Les plaques traitées Enviro-Biotics® ont reçu un traitement du jour 1 au jour 14. La période de traitement est définie par les lignes verticales pointillées.

Par conséquent, on peut conclure qu'à partir du 8ème jour, un effet antagoniste significatif a été démontré sur le Cladosporium sp. champignons pathogènes.

Conclusion

Le traitement Enviro-Biotics® a montré un effet antagoniste évident contre les agents pathogènes introduits dans la chambre climatisée - Escherichia coli, Staphylococcus epidermidis et Cladosporium sp. Leur existence n'est pas fortuite puisque ces espèces sont très populaires parmi les pathogènes microbiens intérieurs typiques. Ceux-ci sont connus pour être nocifs pour l'homme et capables de provoquer un large éventail de maladies contractées par l'homme.



Case studies University of Oregon – Enviro-Biotics® trial

betterair had chosen the BioBE (Biology and Built Environment) research center at the University of Oregon, led by Dr. Jessica Green, a world renowned pioneer of building microbiome studies.

https://www.youtube.com/watch?v=7JsNH7A4qM0&feature=emb_logo

BioBe and betterair initiated collaborative research on the impact of betterair Enviro-Biotics® technology on an indoor microbiome. The University of Oregon's unique climate control simulation chamber was specifically equipped, offering a controlled introduction of pathogens that were measured catalogued and quantified. Into that setup, the microbial viability of Enviro-Biotics® treatment on surfaces and the antagonistic effect against indoor pathogenic microbes had been measured.

Plates were preloaded with either live or sterilized human-associated microbial communities (HAMC), which were obtained from homogenized and filtered vacuum cleaner dust sourced from three distinct occupied Buildings. The course of treatment was two weeks using betterair's Biotica 800 device with standard settings in the Climate Chamber (25.75 m³) with humidity, air temperature, and air exchange rates held constant throughout the duration of the experiment and within the range typical of residential/commercial buildings. Air exchange was held at the minimum acceptable via ASHRAE standards for occupied office buildings. All incoming air was filtered to MERV 15.

Proven efficacy against pathogens

The probiotic treatment exhibited a clear antagonistic effect against three typical indoor microbial pathogens:

Escherichia coli – a pathogenic bacteria causing a wide range of human related infections.

Staphylococcus epidermidis - a Gram-positive bacterium that infects patients with compromised immune systems, people with catheters and is a frequent contaminant of specimens sent to the diagnostic laboratory.

Cladosporium sp. - an indoor pathogenic mold. Its airborne spores are significant allergens that severely affect asthmatics.

The inhibition effect over *E. Coli* and *S. epidermidis* is depicted in Fig. 1. Continuous application for 14 days suppressed the pathogenic bacteria counts in comparison to the control.

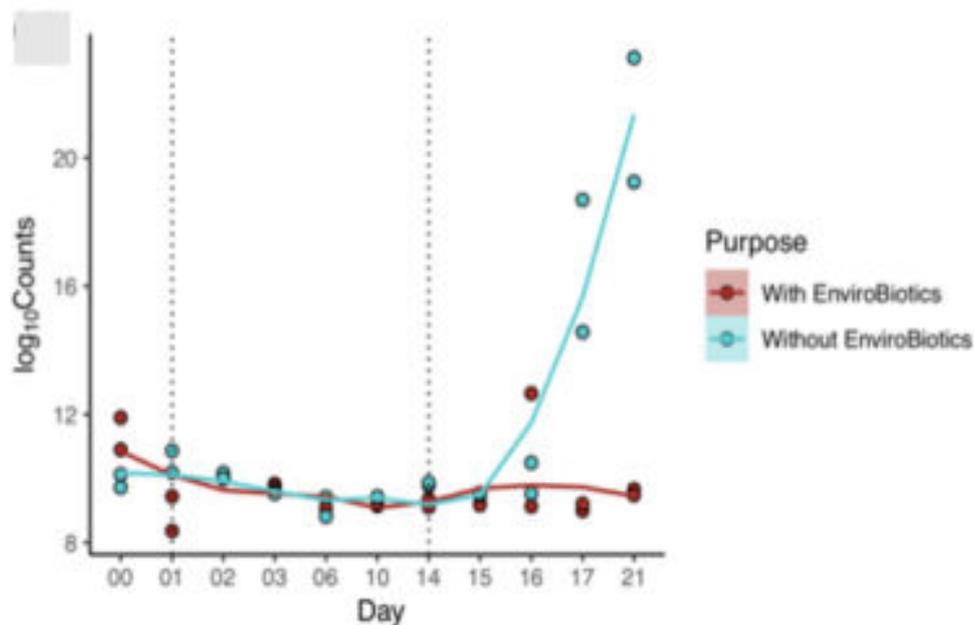


Fig. 1: Counts of live *E. coli* and *S. epidermidis* over time. EnviroBiotics® treated plates received treatment from day 1 to day 14. The treatment period is defined by the dashed vertical lines.

Following the 14 days treatment regime, the *E. coli* and *S. epidermidis* counts in the un-treated control increased dramatically, while their counts in the treated samples were kept low due to the probiotic inhibition effect.

The antagonistic effect against *Cladosporium sp.* was even more impressive as can be seen in Fig. 2: *Cladosporium sp.* counts increased significantly more over time in control versus treated samples (Fig. 2; $\chi^2 = 12.3$, $P < 0.001$).

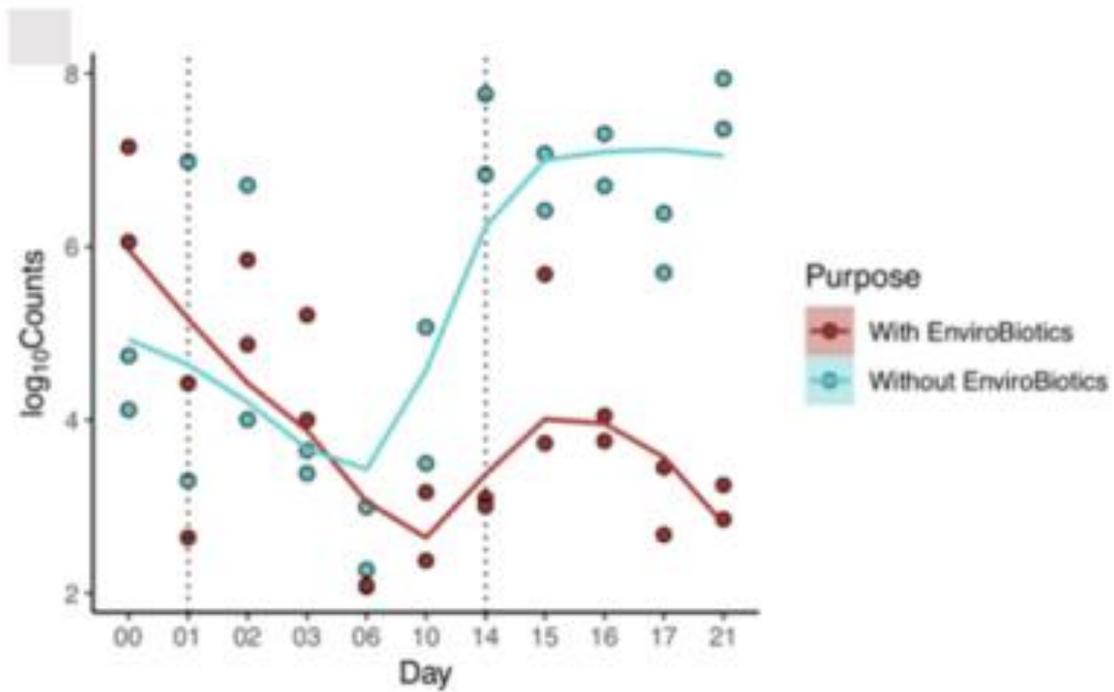


Fig. 2: Counts of live *Cladosporium sp.* over time. Enviro-Biotics® treated plates received treatment from day 1 to day 14. The treatment period is defined by the dashed vertical lines.

Therefore, it can be concluded that from the 8th day onwards, a significant antagonistic effect was demonstrated over the *Cladosporium sp.* pathogenic fungi.

Conclusion

The Enviro-Biotics® treatment exhibited a clear antagonistic effect against the pathogens introduced into the climate-controlled chamber - *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis* and *Cladosporium sp.* Their existence is not incidental as these species are highly popular among typical indoor microbial pathogens. These are known to be harmful to people, able to cause a wide range of human acquired illnesses.