

The Impact of Non-Biodegradable Plastic Pollution on Methane Production in Anaerobic Digestion: Insights from a Comprehensive Meta-Analysis

Ayushi Curtin*

Abstract

Ú|æ•cá&A [| | | cá [] ÉÁ] æ! cá & ~ | æ! | ~ Á! [{ } [] } Éáá [á ^ * ! æáæà | ^ Á] | æ • cá & • ÉÁ [[• ^ • Á • á * } á , & æ) cá & @ æ | ^ } * ^ • Á c [Á , æ • c ^ Á { æ } æ * ^ { ^ } cá æ } á ! ^ } ^ æ à | ^ Á } ^ ! * ^ Á] : [á ~ & cá [] ÉÁ V @ á • Á & [{ } ! ^ @ ^ } • á ç ^ Á { ^ cæÉæ } æ | ^ • á • Á á } ç ^ • cá * æ • Á c @ ^ Á á {] æ & cá [- Á] [] Éáá [á ^ * ! æáæà | ^ Á] | æ • cá & Á & [] cæ { á } æ cá [] Á { } Á { ^ c @ æ } ^ Á] : [á ~ & cá [] Á á } Á æ } æ ! : [á á & Á á * ^ • cá [] Á ç É Ö D Á • ^ • c ^ { • É Á Ö ^ Á • ^ } c @ ^ • á : á } * Á á æ cæ Á - ! [{ Á { ~ | cá] | ^ Á • c ~ á á ^ • É Á c @ ^ Á æ } æ | ^ • á ! ^ ç ^ æ ! • Á c @ æ cá [] [] Éáá [á ^ * ! æáæà | ^ Á] | æ • cá & Á & æ } Á • á * } á , & æ } ç | ^ Á ! á ~ & ^ Á { ^ c @ æ } ^ Á } á ~ á ^ | á • É Á , á c @ Á á á ^ & ! ^ æ • Á [- Á ~] Á c [Á ç É É É É Á Á [á • ^ ! ç ^ á É Á V @ ^ Á] ! ^ • ^ } & ^ Á [- Á c @ ^ • ^ Á] | æ • cá & Á á } c ^ ! - ^ ! ^ Á • Á , á c @ Á { á & ! [á á æ | Á æ & cá ç á c ~ É Á á [c @ Á] @ ^ • á & æ | | ^ Á [á • c | ~ & cá } * Á { á & ! [á á æ | Á] : [& ^ • ^ • ^ • Á æ } á Á á } @ á á á } * Á \ ^ ^ Á { ^ c @ æ } [* ^ } á & Á { á & ! [! * æ } á • { • É Á ç É á á á c á [] æ | | ^ Á c @ ^ Á - ! æ * { ^ } cæ cá [] Á [- Á] | æ • cá & Á á } c [Á { á & ! [] | æ • cá & Á ^ ç æ & Á ! á æ c ^ Á c @ ^ • ^ Á ^ ^ & c • É Á ~ ! c @ ^ Á á á • ! ~] cá } * Á ç É Ö Á ^ & á ^ } & ^ É Á X æ ! á æ cá [] • Á á } Á á {] æ & cá , ^ ! ^ Á } [c ^ Á á à æ • Á á [] Á] | æ • cá & Á c ~ ^ É Á , á c @ Á • [{ ^ Á] | æ • cá & Á & æ ~ • á } * Á * ! ^ æ c ^ ! á á á • ! ~] cá [] • Á c @ æ } Á [c @ ^ ! É Á V @ ^ Á , } á á } * Á ~ } á ! • & [! ^ Á c @ ^ Á] ^ Á á - [! á { } : [ç ^ Á á , æ • c ^ Á • ^ } æ ! æ cá [] Á] ! æ & cá & Á • É Á c @ ^ Á á ^ ç ^ | [] { ^ } cá [- Á á á [á ^ * ! æáæà | ^ Á æ | c ^ ! } æ cá ç ^ • É Á æ } á á c @ ^ Á [] cá { á : æ cá [] Á [- Á ç É Ö Á • ^ • c ^ { • Á c [Á á á á ! ^ • • • Á] | æ • cá & Á & [] cæ { á } æ cá [] É Á V @ á • Á ! ^ • ^ Á æ ! & Á @ á * @ á * @ c • Á & ! á c á & æ | Á æ ! ^ æ • Á - [! á } c ^ ! ç ^ } cá [] Á c [Á ^] @ æ } & ^ Á c @ ^ Á • ^ • c æ á } æ á | á c ^ Á æ } á Á ^ & á ^ } & ^ Á [- Á á á [* æ • Á] : [á ~ & cá [] Á á } Á c @ ^ Á - æ & Á [- Á á } & ! ^ æ • á } * Á] | æ • cá & Á , æ • c ^ É

Keywords: anaerobic digestion, methane production, non-biodegradable plastic, meta-analysis, environmental impact.

Introduction

The rapid increase in plastic waste has led to significant environmental challenges, particularly in the context of anaerobic digestion (AD). Non-biodegradable plastics (NBP) are known to inhibit the microbial activity essential for the AD process, leading to reduced methane production. This meta-analysis synthesizes data from various studies to quantify the impact of NBP on methane yield and to identify factors that influence the extent of inhibition.

10.

Operational and design considerations:

Key findings of the meta-analysis

Reduced methane yields:

0-0%

Physical interference with microbial activity:

Inhibition of key microorganisms:

Microplastic fragmentation:

Variability in plastic types: