

Algae as a substrate for biogas production: A review of key findings from literature on process optimization. Řasy jako substrát pro výrobu bioplynu: Přehled klíčových zjištění z literatury o optimalizaci procesů

MSc. eng. Piotr Jachimowicz, Ing. Petra Wojnarová, Ph.D., Ing. Jiří Rusín, Ph.D., VŠB-TU Ostrava, CEET, Institut Environmentálních Technologií, Ostrava

Algae have gained attention as a promising feedstock for biogas production due to their rapid growth, high lipid content, and adaptability to diverse environments, including freshwater and wastewater. This review, based on an analysis of the current literature, examines the potential of various algal species in anaerobic digestion, emphasizing the importance of optimizing process parameters to enhance biogas yield.

Key factors influencing methane production include the choice of algal species, temperature conditions, organic loading rate (OLR), and hydraulic retention time (HRT). Microalgae like *Chlorella vulgaris* have shown high methane yields, making them particularly promising. However, optimizing the carbon-to-nitrogen (C/N) ratio is crucial for preventing process issues like ammonia inhibition, ensuring stable and efficient methane production. The adaptability of algae to different anaerobic digestion conditions allows for flexibility in application, but also highlights the need for tailored approaches to maximize yield.

Overall, algae present a viable and flexible substrate for biogas production, offering opportunities for process enhancement through careful control of key parameters. By integrating algae into biogas plants, it is possible to improve both the sustainability and efficiency of renewable energy production.

This work was financially supported by the European Union under the REFRESH - Research Excellence For Region Sustainability and High-tech Industries, CZ.10.03.01/00/22_003/0000048 via the Operational Programme Just Transformation.

Řasy získaly pozornost jako slibný substrát pro výrobu bioplynu díky jejich rychlému růstu, vysokému obsahu lipidů a schopnosti přizpůsobit se různým prostředím, včetně sladkovodních i odpadních vod. Tento přehled, založený na analýze současné literatury, zkoumá potenciál různých druhů řas v anaerobní digesci a zdůrazňuje důležitost optimalizace parametrů procesu pro zvýšení výtěžku bioplynu.

Klíčové faktory ovlivňující produkci metanu zahrnují výběr druhů řas, teplotní podmínky, míru organického zatížení (OLR) a dobu hydraulického zdržení (HRT). Mikrořasy, jako je *Chlorella vulgaris*, vykazují vysoké výtěžky metanu, což z nich činí obzvláště slibný substrát. Nicméně optimalizace poměru uhlíku k dusíku (C/N) je zásadní pro prevenci problémů, jako je inhibice amoniakem, a pro zajištění stabilní a efektivní produkce metanu. Přizpůsobivost řas různým podmínkám anaerobní digesce umožňuje flexibilitu při aplikaci, ale zároveň zdůrazňuje potřebu přizpůsobených přístupů k maximalizaci výtěžku.

Celkově řasy představují životaschopný a flexibilní substrát pro výrobu bioplynu, který nabízí možnosti zlepšení procesu prostřednictvím pečlivé kontroly klíčových parametrů. Integrací řas do bioplynových stanic je možné zlepšit jak udržitelnost, tak i efektivitu výroby obnovitelné energie.

Příspěvek vznikl za podpory projektu REFRESH - Research Excellence For Region Sustainability and High-tech Industries, reg. č. CZ.10.03.01/00/22_003/0000048 spolufinancovaného Evropskou unií z Operačního programu Spravedlivá transformace.