

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema: Einfluss verschiedener Industrieprozesswässer als Kulturmedium auf die Nährstoffzehrung, Wachstumsleistung sowie den rechnerischen Proteingehalt von *Ulva mutabilis/compressa* und *Chaetomorpha linum*

Zusammenfassung:

Die Kultivierung der Grünalgen *Ulva mutabilis/compressa* und *Chaetomorpha linum* in Prozesswässern bietet Potenzial zur Schließung von Nährstoffkreisläufen. Das Ziel der Abschlussarbeit ist es, die Stickstoff- und Phosphatzehrung, Wachstumsleistung und den errechneten Proteingehalt u.a. anhand der Nährstoffaufnahme, der Nährstoffremediation und der spezifischen Wachstumsrate in künstlichem Medium, Aquakulturabwasser sowie verdünntem Flüssig-Gärrest bei einer vergleichsweise hohen Stickstoffbelastung des Mediums von 30 mg L^{-1} zu untersuchen. Die eingestellten Kultivierungsparameter für *U. mutabilis/compressa* bzw. *C. linum* umfassen eine Temperatur von 20 bzw. 25 °C, eine Salinität von 16 bzw. 35 ‰ und einen pH-Wert von $7,8 \pm 0,3$ bzw. $7,1 \pm 0,3$ (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung). Nach dreiwöchiger Kultivierung konnte festgestellt werden, dass sich sowohl *U. mutabilis/compressa* als auch *C. linum* für die Kultivierung in Prozesswässern eignen würden, da diese eine Nährstoffretention und Wachstum in den Prozesswässern zeigten.

Eine Nährstoffzehrung wurde bei beiden Makroalgen in allen Kulturmedien beobachtet. Dabei zeigte *C. linum* die höchste Stickstoffaufnahme mit $-1,554 \pm 0,108 \text{ mg NO}_3 \text{ g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ im Gärrest, während *U. mutabilis/compressa* eine geringere aber über allen Medien konstante Stickstoffzehrung von $-0,455 \pm 0,035 \text{ mg NO}_3 \text{ g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ zeigte. Da *U. mutabilis/compressa* mit einer mittleren spezifischen Wachstumsrate von $14,453 \pm 1,020 \% \text{ d}^{-1}$ und keinen signifikanten Unterschied zu dem VSE-Medium eine höhere Wachstumsleistung als *C. linum* zeigte, wird diese Makroalgenart als vielversprechend für die Kultivierung in diesen Prozesswässern erachtet. *C. linum* wuchs insbesondere in dem Gärrest mit einer spezifischen Wachstumsrate von $3,623 \pm 0,117 \% \text{ d}^{-1}$ signifikant weniger. Die Kultivierung von *U. mutabilis/compressa* und *C. linum* in Prozesswässern bietet eine gute Möglichkeit, Nährstoffkreisläufe zu schließen und gleichzeitig wertvolle Biomasse zu produzieren.

Bachelor thesis

Topic: Influence of different industrial process waters as culture medium on nutrient consumption, growth performance and calculated protein content of *Ulva mutabilis/compressa* and *Chaetomorpha linum*

Abstract:

The cultivation of the green algae *Ulva mutabilis/compressa* and *Chaetomorpha linum* in process waters offers potential for creating a circular economy. The aim of the thesis is to investigate nitrogen and phosphate consumption, growth performance and protein content, among other things, based on nutrient uptake, nutrient remedy and specific growth rate in artificial medium, aquaculture wastewater and diluted liquid digestate at a comparatively high leachate load of the medium of 30 mg L⁻¹. The set cultivation parameters for *U. mutabilis/compressa* and *C. linum* included a temperature of 20 and 25 °C, salinity of 16 and 35 ‰ and pH of 7.8 ± 0.3 and 7.1 ± 0.3 (mean ± standard derivation), respectively. After three weeks of cultivation, it was found that both *U. mutabilis/compressa* and *C. linum* would be suitable for cultivation in process waters as they showed nutrient retention and growth in the process waters.

Nutrient depletion was observed for macroalgae in all cultivation media. *C. linum* showed the highest nitrogen uptake with $-1.554 \pm 0.108 \text{ mg NO}_3 \text{ g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ in the digestate, while *U. mutabilis/compressa* showed a lower but constant nitrogen uptake of $-0.455 \pm 0.035 \text{ mg NO}_3 \text{ g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ across all media. Since *U. mutabilis/compressa* showed higher growth performance than *C. linum* with a mean specific growth rate of $14.453 \pm 1.020 \% \text{ d}^{-1}$ and no significant difference from the VSE medium, this macroalgal species is considered promising for cultivation in these process waters. *C. linum* grew significantly less in general and especially in the digestate with a specific growth rate of $3.623 \pm 0.117 \% \text{ d}^{-1}$. The cultivation of *U. mutabilis/compressa* and *C. linum* process waters offers a good possibility to close nutrient cycles and to produce valuable biomass at the same time.

Author:	Berit Riede
Supervisor:	Prof. Dr. rer. nat. Dipl.-Biol. Norbert Reintjes Marten Handzsuj
Submission date:	11.05.2023