

# 미세조류를 이용한 바이오디젤의 최적 생산공정 연구

## (Research on the optimal production process for biodiesel using microalgae)

2013340032 이규빈 2013340046 정재용

2016340025 윤창현 2018560028 정예인

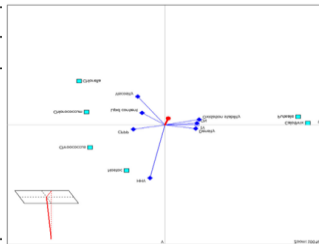
### Introduction

바이오 에너지는 유기성 폐기물로부터 에너지를 얻으며 공해가 적고 자원의 고갈에 대한 우려가 적다. 그 중에서도 미세조류를 통한 바이오 에너지는 식용 자원 고갈과도 관계가 없기 때문에 3세대 바이오 에너지원으로서 가치가 크다. 다만 연료로 전화하는데 사용되는 공정의 경제성이 문제가 되고 있다. 이번 연구를 통해 미세조류를 통해 바이오 에너지 생산 공정의 효율성을 극대화하여 지속가능하고 경제적 에너지 공급에 긍정적인 효과를 얻고자 한다.

### Results

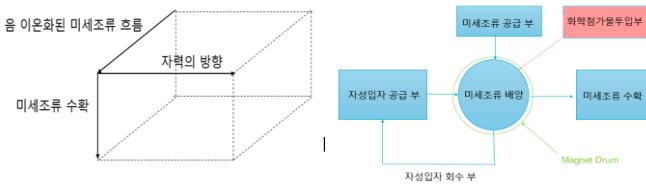
#### 1) 종 선택

Properties	Microalgae species			
	<i>Chlorella</i>	<i>Chlorococcum</i>	<i>Chroococcus</i>	<i>Nostoc</i>
CN	50.07	51.74	51.54	53.64
IV (g/100 g)	141.27	127.14	129.69	109.99
CFPP (°C)	-8.07	-8.76	-8.43	-5.96
Viscosity (mm <sup>2</sup> /s)	3.75	3.89	3.93	4.06
Density (g/cm <sup>3</sup> )	0.882	0.88	0.881	0.878
Higher heating value (MJ/kg)	39.52	39.58	39.63	39.65
Oxidation stability (h)	4.51	4.77	4.82	5.3
Lipid content (%)	32.3	28.8	21.19	24.94



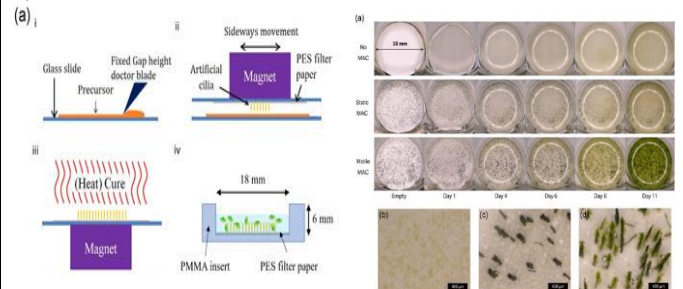
Chlorococcum species는 지질 함유량이 타 종보다 많아 scale-up에 가장 유리하고 연료 전환에 가장 유리하다. 또한 이를 이용 시 다른 종들에 비해 viscosity나 density가 높아 좋은 질의 바이오디젤 생산이 가능하다.

#### 3) 수확



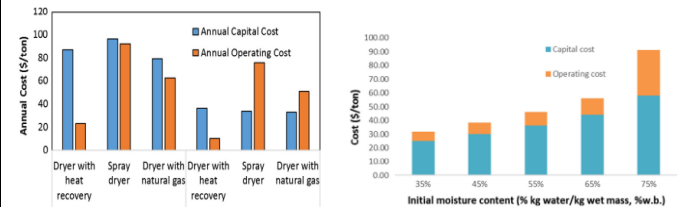
MAC로 인한 자기장 방향과 음이온화 된 미세조류 흐름을 조작하여 전자기력을 유도하고 이를 중력의 방향과 일치시켜 중력에 의한 침전 수확의 효율을 높인다

#### 2) 배양



Photobioreactor(PBR) 내부에 magnetic artificial cilia(MAC)를 장착하여 미세조류 표면과 유체 사이 가스, 영양소 대사산물 등의 신속한 교환을 촉진해, 미세조류 성장을 향상시킨다.

#### 4) 연료전환



흡습제를 이용해 수분량을 낮춘 미세조류를 폐열을 활용한 컨베이어 벨트를 통해 건조하여 소모되는 에너지 비용을 줄여 좋은 품질의 바이오 디젤을 적은 비용으로 생산한다

### Conclusion

연료 전환에 최적화된 미세조류 종으로 Chlorococcum 종을 선택하였고 배양 및 수확 공정의 효율성을 위해 MAC를 장착한 PBR을 사용하였다. 마지막으로 건조 과정 중 폐열 컨베이어 벨트를 이용하여 연료 생산의 경제성을 향상시켜 바이오디젤 생산공정 전반적으로 효율성 증대를 도모할 수 있다. 바이오디젤 혼합 비율은 점점 늘어나는 추세이기 때문에 해당 연구는 사회적 경제적 측면에서 큰 도움이 될 것으로 예상된다.

### Reference

Tijn Verburg, Allison Schaap, Shuaizhong Zhang, Jaap den Toonder and Ye Wang, Enhancement of microalgae growth using magnetic artificial cilia, *Biotechnol Bioeng.* 2021 Jul; 118(7): 2472–2481.

Prafulla D. Patil et al. Comparison of direct transesterification of algal biomass under supercriticalmethanol and microwave irradiation conditions *Fuel* 97(2012) 822-831

Hasti Hosseinizand , C. Jim Lim , Erin Webb , Shahab Sokhansanj, Economic analysis of drying microalgae Chlorella in a conveyor belt dryer with recycled heat from a power plant, *Applied Thermal Engineering* 124 (2017) 525 – 532

Suchit Deshmukh, Kiran Bala, Ritunesh Kumar, Selection of microalgae species based on their lipid content, fatty acid profile and apparent fuel properties for biodiesel production, *Environmental Science and Pollution Research*(2019) 26: 24462-24473