

미국, 다단계 생물막 정화 시스템

■ 기본정보

기술/제품명	다단계 생물막 정화 시스템(NEBULA® MultiStage Biofilm System)		
분야	물환경	적용분야	폐수 정화
국가	미국	출처	https://www.aquariustechnologies.com/solutions/multistage-biofilm-systems/
개요	<ul style="list-style-type: none"> - 본 기술은 미생물을 분리, 활용하여 여러 단계에 걸쳐 폐수를 정화 및 처리하는 기술임 - 미생물 개체군의 공간 분리를 통해 먹이사슬 환경을 제공하는 생물학적 과정을 이용하여 폐수를 정화하는 장치에 관한 기술임 		

■ 업체 정보

업체명	Aquarius Technologies
홈페이지	www.aquariustechnologies.com
주소	420 Technology Way, Suite D Saukville, WI 53080, USA
대표전화	+1 262 268 1500
주력분야	폐수 정화 및 여과 장비

■ 기술 설명

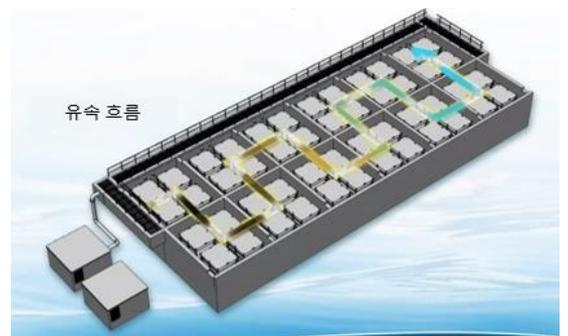
- 다단계 생물막 정화 시스템(NEBULA® MultiStage Biofilm System)의 필요성

- 기존 기술에 의한 생물막* 시스템에서는 담체 표면에 과도한 미생물 성장으로 생물막 내부에서 혐기성화됨으로써 생물막 시스템에서 악취가 발생할 수 있음
- 효율적이고 간단한 시스템으로 운영 및 공간활용이 쉽고, 유지 비용을 절감할 수 있는 폐수 정화 기술이 필요함
- 기존 기술과 비교하여 미생물의 체류시간을 유지하고 생물 슬러지를 최소화하여 생물막 정화 시스템의 장점을 극대화할 수 있는 개선 방안이 요구됨

* 생물막: 물에 잠겨있는 고체 표면에서 미생물이 부착하여 자라나면서 세포 밖으로 세포외 중합체 물질을 분비하여 형성되는 얇은 막

- 다단계 생물막 정화 시스템(NEBULA® MultiStage Biofilm System)의 구조 및 과정

- 미생물 개체군 및 양분의 공간적 분리를 통해 각 단계에서 서로 다른 미생물 환경을 조성함
- 각 단계에 걸친 다양한 미생물 환경이 효율적인 먹이사슬을 형성함
- 초기 단계에서 F/M비**를 높여 생산자 단계의 미생물의 빠른 성장을 촉진함
- 후기 단계에서 F/M비를 낮춰 생산자 단계의 미생물을 소비하는 소비자 단계의 미생물의 성장을 촉진함
- 여러 단계에 걸친 플러그 흐름 시스템(Plug Flow System)을 이용하여 미생물 체류 시간을 유지하고, 생물 슬러지를 최대 80%까지 감소시킴
- 추가적으로 바이오 미디어***를 추가하여 공정의 효율을 높이고, 질산화(nitrification) 및 탈질화(denitrification) 과정을 통해 영양염류를 효과적으로 제거할 수 있음



** F/M비(Food to Microorganism Ratios): 유기물 부하율. 영양물과 미생물의 양적 밸런스를 나타내는 값

*** 바이오 미디어: 유익한 박테리아가 안전하게 성장하도록 돕기 위해 만들어진 탱크 여과 시스템의 일부로, 생물학적 여과에 사용되는 박테리아의 풍부한 번식을 돕기 위해 사용함

- 다단계 생물막 정화 시스템(NEBULA® MultiStage Biofilm System)의 장점

- 간소화된 운영과 유지 비용 절감
- 효율적인 설계로 공간 활용도를 높임
- 폐수 정화 단계에서 생산되는 생물 슬러지의 양이 상대적으로 적어 생물 슬러지 처리, 저장 및 폐기 비용을 절감할 수 있음
- 학교, 상업용 건물, 식음료 산업, 공원, 주거 건물 등 다양한 산업에 활용할 수 있음
- 친수성 및 높은 내구성을 갖춘 부품 사용으로 성능을 높임

■ 실적 사례

위스콘신주 리즈빌(Reeseville, Wisconsin) 마을 설치 사례



- 위치 : 위스콘신, 미국 (Wisconsin, USA)
- 문제점 : 마을은 지역 치즈 제조업체 스페셜티(Specialty)로부터 공정 폐수가 유입됨에도 불구하고 고강도의 치즈 공정 폐수를 처리 할 수 없었으며, 공정 폐수의 유기물을 줄일 수 있는 시스템이 요구됨
- 솔루션 : 폐수 처리 단계에 NEBULA® 정화 시스템을 설치하여 미생물이 폐수에 포함된 오염물질을 소비함
- 결과 : 제조업체에서 폐수로 배출되기 전에 NEBULA® 시스템을 이용하여 폐수 내 유기물 농도를 감소시킴

라운드업 리버 목장(Roundup River Ranch) 설치 사례



- 위치 : 콜로라도, 미국 (Colorado, USA)
- 설치 연도 : 2011년
- 문제점 : 목장에서 어린이 환자를 위한 캠프를 운영하며, 목장이 외진 곳에 위치하여 유지보수를 최소화하고 관리가 용이한 폐수 정화 시스템이 요구됨
- 솔루션 : 폐수 처리 단계에 NEBULA® 정화 시스템을 설치, 플러그 흐름 시스템을 추가하여 미생물의 먹이사슬 과정을 용이하게 함
- 결과 : 청정구역인 콜로라도 강을 보존하고, 외진 곳에서 진행되는 캠프 운영의 효율성을 높임