

차세대 바이오 연료, 해조류 개발 활발

미국 Aurora Algae

옥수수보다 80배의 바이오연료 생산이 가능한 미세조류

최근 바이오에너지의 차세대 작물로 미세조류(microalgae)가 각광 받고 있다. 미세 조류(藻類)는 기존 곡식보다 에이커(acre)당 더 많은 바이오연료를 생산할 수 있으며, 식용 작물이 아니기 때문에 바이오연료로 생산되더라도 옥수수의 경우처럼 식량문제에 악영향을 끼칠 우려가 없다. 미세조류에서 생산되는 조류 오일을 정제하여 만드는 바이오연료는 개발 가능성은 높지만 아직은 연구 단계에 머물러 있다.

미국 에너지국은 Water Resources Research 저널을 통하여 조류의 석유 수입 대체 가능성을 파악하였다. 조류와 옥수수 오일에 대한 헥타르 별 비교조사 결과 조류를 사용할 경우 옥수수보다 연간 80배가 넘는 바이오연료를 생산할 수 있는 것으로 밝혀졌다.

조류 연구 기업 Aurora Algae 사

Aurora Algae는 개방형 연못에 조류를 수경(水耕)방식으로 재배하는 기업이다. 이 회사는 조류를 활용한 바이오 연료 생산을 연구하는 기업으로 생화학 기술, 수경재배, 화학분야의 다양한 전문가로 구성되어 있다. 회사는 2006년에 미국 캘리포니아주에 설립되었다.

Aurora Algae는 플로리다에서 18개월 동안 조류 바이오연료 연구를 진행하였는데 연구를 통해 생산한 바이오티젤이 미국시험재료협회의 연료기준에 합격하였다. 조류 바이오티젤 생산의 첫 관문을 통과한 것이다. 플로리다 시설에서의 성공으로 Aurora Algae는 대형 미세조류의 야외 생산 시설재배 가능성을 확인하였다. 이를 계기로 첫 상업용 시설 운영을 2012년부터 시작할 계획이다.

조류 재배를 위한 완벽한 환경 조성이 기술의 핵심

Aurora Algae는 빛과 이산화탄소를 이용하여 조류 오일 생산을 2배 이상 늘릴 수 있는 기술개발에 성공하였다. 또한 새로운 기술을 통해 조류 생산비용 절감과 대량생산이 가능하게 되었다.

Aurora Algae의 생산 방식은 광합성을 활용하여 건조한 기후에서도 조류가 자랄 수 있는 환경을 조성하는 것이다. 또한 담수 대신 해수를 사용하기 때문에 수자원을 절약할 수 있고 광합성을 이용하므로 기존의 바이오리액터나 발효 공법보다 비용이 저렴한 것이 장점이다. 유전자를 변형하여 인위적인 종을 개발하기보다 바이오연료로 개발이 가능한 조류를 사용하기 때문에 다른 기술보다 가격 경쟁력을 갖출 수 있는 장점도 가지고 있다. Aurora Algae는 자체 디자인을 통해 조류가 빠른 속도로 성장할 수 있

는 연못 시스템을 개발하였으며 자연과 비슷한 환경을 조성하고 충분한 이산화탄소를 공급하여 조류의 성장과 생산 과정에 필요한 에너지의 양을 최소화 하였다.

작물의 생산성을 높이기 위해서는 환경과 작물 변화에 대한 분석과 그에 따른 적절한 조치가 필요했다. Aurora Algae는 자체적인 연못정보 관리시스템 (PIMS, Pond Information Management System)을 통해 실시간으로 데이터를 수집, 분석하여 연못 환경 변화에 빠른 대처를 할 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한 산성도, 온도, 밀도, 혼탁도, 영양상태, 수위 등과 같이 작물의 성장에 영향을 줄 수 있는 모든 요소를 외부에서도 실시간으로 관리함으로써 생산성을 높일 수 있었다.

차세대 바이오연료의 상용화에 가장 큰 영향을 미치는 요소는 가격이다. Aurora Algae는 바이오 연료로서 조류의 가격 하락을 위해 정부의 지원 없이 여러 가지 생산 방법을 시도해 재배했고 지금의 성과를 이루어냈다. 수많은 시행착오 끝에 지금의 상업용 생산 시설을 건설 할 수 있게 된 것이다.

2011년 2월 Aurora Algae는 원심분리법과 탈수기법을 활용하여 물속의 조류를 손쉽게 추출할 수 있는 방법을 개발하여 미국 특허청으로부터 조류의 지방질(lipid) 추출 방법에 대한 특허를 승인받았다.

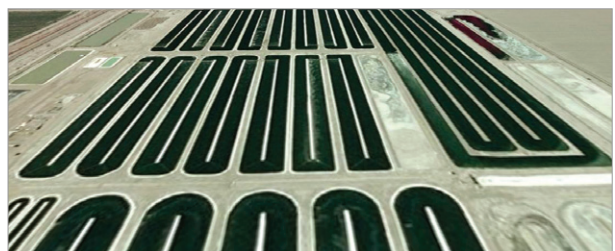
호주로 진출

Aurora Algae는 캘리포니아의 본사를 포함하여 플로리다, 멕시코에 지역본부를 두고 있다. 2010년 10월에는 호주 퍼스(Perth)에 지역본부를 설립하여 호주 북서부에 위치할 Aurora Algae의 첫 상업용 시설 건설을 시작하였으며, 3월에는 호주 정부로부터 총 200만 호주달러(US\$ 214만)의 지원금 중 75만 호주달러(US\$ 80만)를 지원받았다. 2011년 5월에는 호주 서부에 전시장을 공식적으로 오픈하였다. 전시장 주변 1500 에이커 이상의 부지에 연간 수천 톤에 달하는 조류 기반 바이오매스를 생산할 수 있게 되었으며, 호주 정부로부터 추가로 94만 6천 호주달러를 지원 받기도 하였다. 전시장 주변에는 상업용 시설을 건설하여 일반 관람객의 유치도 추진할 계획이다.

시장의 다각화로 수익 창출

2010년 9월, Aurora Algae는 업계 최초로 광합성 조류에 기반을 둔 다양한 플랫폼을 선보였다. 대부분의 바이오연료 신생 기업들이 개발 단계에서 벗어나는데 어려움을 겪고 있는 반면 Aurora Algae는 시장의 다각화를 시도했다. Aurora Algae의 시험기술 개발이 실질적인 상업화 단계로 들어서면서 조류를 재생에너지 생산, 고농축 에이코사펜타에논산(EPA Omega-3 fatty acids), 고밀도 단백질, 물고기 모이 등으로 활용할 수 있게 되었는데 이로 인해 제약, 영양제, 수경재배 등 여러 방면의 시장에 진출할 수 있게 된 것이다. 수익 창출의 압박을 받고 있는 수많은 신규 그린 기업들에게 시장의 다각화는 필수적이다. 시장 다각화로 Aurora Algae는 바이오연료 개발을 지속하기 위한 계기를 마련하는데 성공하였다. 

캘리포니아의 조류 생산 연못 - Raceway



출처 : Pacific Northwest National Laboratory

주 : 조류 연못 (Algae Pond)은 경마장 트랙과 모양이 비슷하다 하여 Raceway라는 별명이 있음