

창의원천연구본부
전기연구센터
최정희
선임연구원



V4 - 15

전기를 이용한 시설토양 내 염류 제거 기술

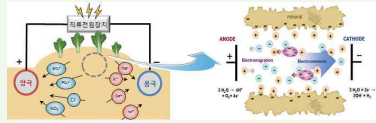
The restoration of salt-accumulated soil by electrokinetic technology

기술 내용

- 강우차단, 비료과다 투입으로 인한 시설토양 내 염류가 과다 집적되어 이로 인한 작물의 생산성 저하
- 이를 해결하고자 토양 내 직류전원을 인가하여 전기이동, 전기삼투현상에 의해 토양 내 염류이온을 제거함
- 염류집적 토양을 그 자리에서 처리하는 원위치 (in-situ) 토양 재생 기술



염류집적 원리 및 피해



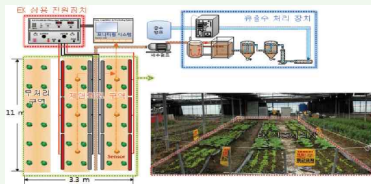
전기제염 기술의 원리

기술의 특징 및 우수한 점

- 토양 내에 양극(anode)과 음극(cathode)를 설치한 후, 전류를 흘리는 기술로서 원리가 매우 간단함
- 부산물 발생이 없고, 후속처리가 필요없는 환경 친화적인 기술
- 작물재배기간 동안 염류처리가 가능해 휴작 없는 지속가능한 (sustainable) 농업 실현이 가능함
- 전기제염 기술은 기존방식으로 처리가 힘들었던 점토 등의 세립질 토양에서도 우수한 효과를 나타냄
- 염류집적된 토양을 별도의 처리 장소로 옮기지 않고 그 자리에서 처리하는 원위치 (in-situ) 토양 재생 기술
- 생물학적, 식물학적 기술 등 타기술과의 융합으로 synergy 효과 극대화
- 토양 내 중금속, 유기오염물 처리가 가능하고, 수분 제거(dewatering)로 연약지반 강화 기술로도 응용 가능

연구성과 소개

- 염류집적 시설토양에 대한 실증실험장 설계 및 염류 제거 효과 검증
- 전력저감형 고정변수 연계형 전기제염용 전원장치 개발
- 작물재배 동시시험을 통한 전기제염의 효과 검증
- 난처리성 황화 이온의 제거효율 제고
- 전기삼투에 의해 발생하는 유출수 처리 기술을 통한 용수 재순환 활용 시스템 개발



실증실험장 설계 및 구축

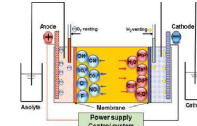
지재연구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	토양 오염 정화 시스템	2012.06.28	10-2012-0069726
특허	전기동력학을 이용한 토양 정화 시스템	2011.05.25	10-2011-0049582
특허	전기동력학적 토양 정화 시스템	2012.11.27	10-2012-0135131
특허	전기동력학을 이용한 토양복원 시스템 및 그 방법	2007.11.26	10-2007-0120782



전기제염용 상용 정류기

응용 제품

- 전기동력학 기술은 전기이동이나 전기삼투와 같은 현상을 이용하여 토양의 △중금속 △방사능물질 △유기물질 정화하는 토양 정화 시스템에 활용할 수 있음



전기동력학 토양정화 장치



field scale 전기동력학 기



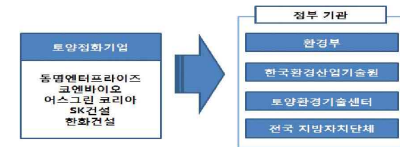
전극 및 시스템 설치

시장 이슈

- △폐기물 매립 △원자력 발전 △산업시설 등의 증가로 토양오염이 세계적인 문제로 대두됨에 따라 각 국가별 토양정화에 대한 수요가 증가하고 있음
- 국내에서는 △주한미군기지/중단충유관부지 △산업단지 △폐급속광산 △중금속오염 △가축매몰지 등의 토양오염문제로 토양정화에 대한 필요성이 대두됨
 - 국내 토양정화기업은 중소기업이 75%의 비율을 차지하고 있으며, 정부는 중소기업을 위한 연구개발 지원과 해외 진출 사업화지원을 진행하고 있음
 - 또한 토양오염 방지를 위한 법령을 지속적으로 개선하고 있으며, 초과비용에 대한 지원을 실시하고 있음

Supply Chain

- 토양정화시스템은 토양정화기업을 통하여 정부기관의 토양정화지원 사업관리목적으로 공급됨



수요 전망

- 세계 토양 정화 시장은 2011년 177억 4,200만 달러에서 연평균 8.5%로 성장하여 2017년에는 288억 7,300만 달러 규모에 이를 것으로 전망됨



자료 : marketsandmarkets, Global Soil Treatment Market by Types and Geography: Trends & Forecasts to 2017, 2013
[세계 토양 정화 시장규모]