

## 수중 플라즈마를 활용한 종자의 발아율 증대



**발명자** 홍용철

**연구분야** 플라즈마 수중 방전

### 지식재산권 현황

특허번호	특허명
등록 10-1428525	수중 종자 플라즈마 처리 방법
등록 10-1213997	수중 방전 장치
등록 10-1256577	수중 방전 전극 및 이를 포함하는 수중 모세관 플라즈마 방전 장치
등록 10-1575693	플라즈마 수처리 장치
등록 10-1280445	물 정화를 위한 수중 방전 장치

### 기술문의

국가핵융합연구소 기술사업화팀

안유섭 ☎ 042-879-6235 ✉ yousub@nfri.re.kr

김성우 ☎ 042-879-5016 ✉ swkim@nfri.re.kr

### 기술 개요

- 종자가 포함된 배양액에 방전 플라즈마를 발생시켜 종자 및 종자 배양액을 플라즈마로 처리하는 방법에 관한 기술임.
- 플라즈마가 종자 및 종자 배양액을 직접적·효율적으로 동시에 처리할 수 있으며, 종자 및 종자 배양액을 화학적인 손상 없이 플라즈마 처리함으로써 종자를 살균하고 발아율의 증대에 효과적임.

### 기술적 개선점

수중에서 종자를 직접 처리하기 때문에 대기 중에서 처리하는 경우에 비해,

더욱 높은 발아율, 종자 표면 개질 효율 증대, 종자 및 배양액의 살균 효과가 높음.

종자의 표면 살균, 종피의 개질 및 종자의 방어가작 유도 인자에 영향을 주어 발아율을 높임.

플라즈마 화학종들이 물에 용해되어 처리되기 때문에 종자의 발아 및 성장이 현저하게 개선됨.

### 시장 전망



**글로벌기업의 종자 R&D 투자액** (단위: 백만 달러)

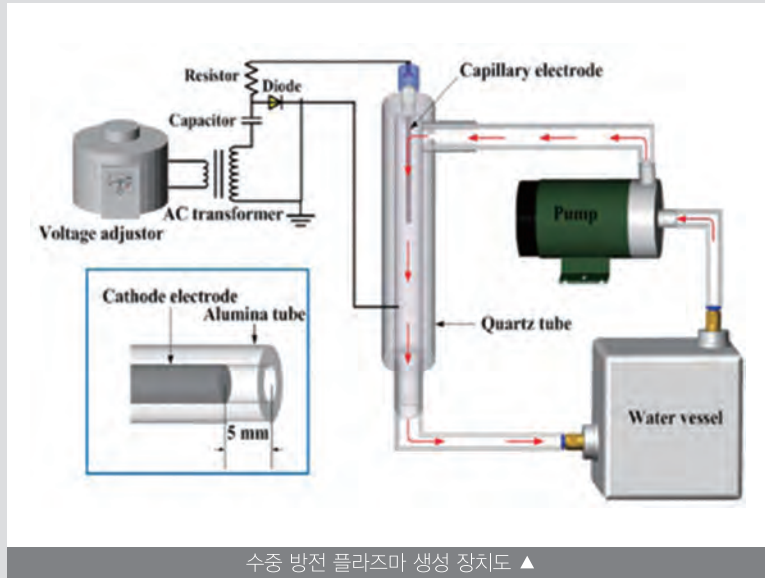
	2009	2010	2011	2014
몬산토	1,038	1,205	1,388	1,725
신젠타	364	410	1,191 (미중 40%, LEIS)	1,400 (미중 43%, LEIS)
바이엘/드름사지엔스	227	327	n/a	n/a
사카판	42	42	45	n/a

**글로벌 종자기업의 종자관련 매출액** (단위: 백만 달러)

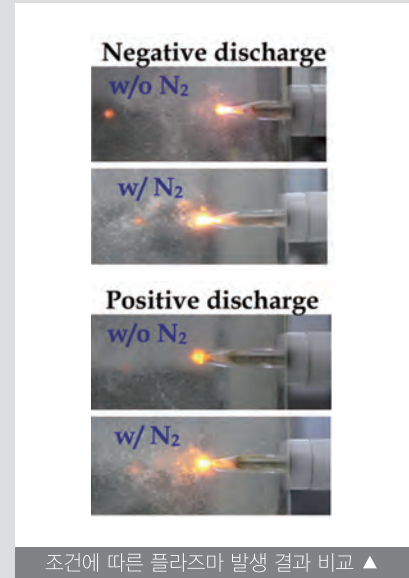
	2010	2011	2012	2014
Monanto	7,891	8,582	9,789	12,740
DuPont	7,845	9,956	9,900	n/a
Syngenta	2,479	2,850	3,273	3,856
Limagrain	1,618	2,005	2,301	n/a
Sakata	465	471	469	n/a

- 세계 채소 종자 시장은 2011년 50억 달러에서 연평균 7% 수준으로 성장하여 2020년에는 88억 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨.
- 국내 채소 종자 시장은 2011년 23억 달러에서 2013년 27억 달러 규모로 성장하여 세계 시장의 4% 수준으로, 성장 가능성이 매우 큼.
- 본 기술은 종자가 포함된 배양액에 수중 플라즈마를 발생하여 종자 및 종자 배양액을 처리하는 기술로, 기존의 처리 방법과 차별성이 있을 뿐만 아니라 우수하기 때문에 국내외 종자 시장의 점유율을 높일 수 있을 것으로 판단됨.
- 위의 표에서 보는 것과 같이 몬산토, 신젠타 등의 기업이 세계적으로 종자 시장을 주도하고 있지만 상기 기업들은 본 기술과 같은 수중 플라즈마를 적용한 제품이 없기 때문에 해당 기술을 적용할 경우, 차별성을 가지는 제품을 출시할 수 있을 것으로 기대됨.

기술 사진



수중 방전 플라즈마 생성 장치도 ▲



조건에 따른 플라즈마 발생 결과 비교 ▲

**활성 라디칼**

Residual Chlorine & OH	Ozone & H2O2
$H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^- + e^-$	$2H^+ \leftrightarrow H_2$
$Cl^- \leftrightarrow Cl + e^-$	$2OH^- \leftrightarrow H_2O_2$
$Cl + OH \leftrightarrow HOCl$	$O_3 + O \leftrightarrow O_4$
$HOCl \leftrightarrow H^+ + OCl^-$	

+ 자외선 (UV)  
Shock wave

전극의 수중 방전에 따른 분해 결과 ▲

응용 분야

- 종자 분야(종자 배양, 멸균)
- 수처리 분야(공공 상/하수 시설, 산업용수, 담수, 초순수)
- 제약/의료 분야(의약품 제조 공정, 백신 제조 공정)
- 전기/전자 분야(반도체/디스플레이 [공장폐수 정화])
- 식음료 분야(음료 제조 공정, 식품 제조 공정)

상용화 계획

예상 설비 구축 비용	5천만 원	설비 및 이전 예상 소요 시간	1년 이내
-------------	-------	------------------	-------