

발간등록번호

11-1543000-002323-01

식품세척과 살균용 수소발생장치 개발 최종보고서

2018. 8. 31.

주관연구기관 / 미성전자

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “식품세척과 살균용 수소발생장치 개발”(개발기간 : 2017. 6 .15~ 2018. 6 .14)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018 . 7 . 30 .

주관연구기관명 : 미 성 전 자 (대표자) 김 진 규 (인)
협동연구기관명 : (대표자) (인)
참여기관명 : (대표자) (인)



주관연구책임자 : 김 선 태

협동연구책임자 :

참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의
합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	117068-01	해 당 단 계 연 구 기 간	2017. 6. 15 - 2018. 06. 14 (12개월)	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	식품세척과 살균용 수소발생장치 개발			
연구책임자	김 선 태	해당단계 참여연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 140,000 천원 민간: 47,000 천원 계: 187,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	미성전자 부설연구소			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	
-------------------------	--

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		10-20 18-00- 26740									

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)	보고서 면수
---	--------

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>농수산물의 살균이 가능한 수소 살균수 발생장치 의 개발 :</p> <p>신선농산물 및 수산물, 또는 축산물을 세척하는 과정에서 가격과 유지비용 이 높으면서 인체에 유해한 화학적 잔유물이 생기는 오존 및 염소 세척기를 대체할 강력한 살균력은 물론 유지비용이 거의 들지않고 유해물질이 생성되지 않는 수소살균수 발생기기 연구개발 이 그 목적이며, 연구의 내용은 강력한 수소발생 장치를 개발하여 용존수소량을 400ppb 이상의 수소살균수를 만들어 농수산물을 세척 하면 이때 생성되는 수산이온(OH라디칼/OH-기)이 세균의 세포막 과 결합해 세균을 파괴하여 살균이 이루어지며 세균과 결합하여 파괴된 세균은 물로(H₂O) 환원되어 인체에 무해한 살균과 세척이 가능한 수소 발생모듈을 개발하는 것이 목적입니다</p>

제품성과 경쟁력을 확보 할 수 있는 살균수 발생장치 의 개발 :

수소발생모듈을 여러차례 시험하고 개선한 결과 기존에 사용하는 세척기에 간단하게 설치하여 중금속, 식중독발생 원인균의 제거 및 식품의 신선도를 유지 할 수 있는 용존수소수의 농도를 생산하는 수소모듈을 제품으로 연결시켜 기존사용 하는 세척조에 장착하여 사용할 정도의 성능과 품질력으로 시장창출 가능성을 확보함

연구개발성과

미성전자 연구개발 목표 및 결과



항 목	최종 목표	연구개발 결과
용존수소	400ppb	700ppb 이상
400ppb 도달시간	2 분	20초 이내
공급전압	12V / 5A 이하 (60W 이하)	12V / 2.5A 이하 (20W 이하)
비고 : 목표치 보다 40%이상, 목표 도달시간 은 6배 정도의 개발성과를 달성		

신선식품 및 기존제품을 대체하는 살균수 발생장치로 적용 :

연구개발성과의
활용계획
(기대효과)

- 1.농수산물 세척기를 사용하는 집하장 및 대형마트 등에 기존제품에 수소살균모듈을 결합하는 형태로 공급가능.
- 2.냉동 육공가공 2차 가공하는 공장의 세척공정에 적용
- 3.유치원 및 초중고의 칫솔소독장치를 대체하는 가글기로 적용.
- 4.소규모 식당의 육류 및 어패류 해동에 적용.
5. 그 외에도 여름철 단체급식에 공급되는 농수산물은 대장균에 의한 식중독 위험이 있으며, 이를 무해한 수소살균수 사용으로 인체의 해로운 영향을 줄이고 식품의 신선도도 유지할 수 있는 효과가 기대된다.

국문핵심어 (5개 이내)	살균	세척	수소이온	식품	신선농산물
영문핵심어 (5개 이내)	Sterilization	Wash	Hydrogen ion	food	Fresh produce

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	
2. 연구수행 내용 및 결과	
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	
4. 연구결과의 활용 계획 등	
붙임. 참고 문헌	

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

<본문작성 양식>

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

- 농산물의 세척 : 신선 농산물인 야채 과실을 세척 시 단순히 선도 유지와 이물 제거뿐만 아니라 중금속제거 및 세균살균을 가능케 하는 수소세척기의 개발.
- 냉동 육가공품 의 살균 : 육가공 공장 등 식품제조 산업에서 냉동 혹은 냉장 공정후 해동하거나 가공하는 과정에서 미생물에 오염의 경우가 발생되며, 이를 해소하기 위하여 수소수를 이용한 미생물의 사멸 작용을 위한 목적이다.
- 품질유지 : 신선농산물의 신선도 유지를 지속시키는 목적으로 수소세척기를 이용하려는 목적으로 개발.
- 잔류물질 방지 : 염소 및 오존살균 방식의 단점인 인체에 유해한 잔류물질을 남기지 않고 살균하는 수소수의 특징을 살려 안전한 세척을 목적으로 하는 세척조의 개발

1-2. 연구개발의 필요성

- 사람의 생활에서 의식주는 기본적 생활을 영위하기위하여 반드시 필요한 것이며, 그 중에서도 먹거리는 관심을 넘어서 생존의 필수적이다.

그동안 생존을 위한 먹거리가 필요한 것이었다면, 산업의 발전등으로 이제는 삶의 일부로서 먹거리의 중요성이 있다.

때문에 일부러 맛집을 찾아가기도 하고 좋고 위생적이라 인구에 회자된 음식점이나, 식품은 금방 매출에서 영향을 가지게 되는 것이 요즈음의 실상이다.

신선농산물의 그 수확시에 다양한 물질의 혼입됨으로서 미생물의 오염이 있을 수 있고, 2차 가공 식품은 제조 공정중 다양한 미생물적인 영향을 배제하기가 어렵다.

하지만, 지금까지 이런 세척과 살균은 물리적인 방법과 함께, 화학물질에 의하고 있어, 다양한 인체와 환경에 영향을 미치고 있었으나, 수소를 이용하여 이를 감쇄하는데 있다.

이 연구 개발의 대상은 이러한 1차 신선농산물 및 이를 가공하여 만들어지는 2차 가공품인 식품에 대하여 세척과 소독을 기존의 방식이 아닌 물의 전기 분해로 인하여 발생하는 수소이온의 강력한 환원력을 이용 그 효과에 대한 목적을 달성하는데 있다.

- 연채소, 과실등 신선 농산물이나, 육류등의 세척과 소독 및, 가공 식품 제조시 다양한 작업공정중에서 세척과 살균은 필수적이다.

초음파나, 기계적인 세척과 소독 방법에 비하여 세척제와 소독액을 제조하여 침지하는 방식으로 세척이나, 소독을 하고 있으나, 이번 기술의 개발은 환원력이 뛰어난 수소를 발생시키고 이를 이용하여 세척과 소독하는 장치의 개발이다.

수소는 세균을 살균하고 자신은 순수한물로 환원되는 가장 친화적인 살균방식으로 살균력이 염소의 200배로 알려져 있다.

- 식품사고는 특히 여름철에 많이 발생하는데 대표적인 유형으로 식중독이 있다. 주로 단체급식 과 예식장의 피로연등 대형 조리음식에서 발생되는데 황색포도당균등의 세균에서 기인된다. 육가공품은 냉동상태에서 해동하고 가공 포장 과정에서 주로 발생하고 냉장 보관 및 유통과정에서 발생한다

육가공품의 해동 및 가공에는 상수도물을 사용하게 되는데 이 과정에서 세균번식이 일어나게 된다

해동 및 가공에 쓰이는 수도물을 수소화 시키면 강력한 살균이 이루어지고 가공포장시 수소수가 강력한 세균의 증식 억제력을 가지게 되어 보다 안전한 유통 및 보관이 가능하다 이러한 수소수의 효과를 세척 및 가공포장에 적용하기 위하여, 본 기술 개발을 통하여 수소수 세척기 개발을 하여 농수산물 농가와 육가공 업체 보급할 예정이다.

1). 공정에 소요되는 시간

. 살균과 세척공정에서 소요되는 시간이 길어 제품 공정에서의 NECK공정임.

- . 예를 들어 육류의 해동시간이 하절기에는 3시간 동절기에는 6시간이 소요되고 있음.

2). 위생상의 문제점 해결

- . 현재는 해동통에 수돗물을 붓고 일정시간 해동을 하기 때문에 해동과정 및 해동후에 위생상 문제점을 알 수가 없음
- . 완전한 해동의 정도를 작업자의 감에 의존하고 있음
- . 현재는 완전히 해동이 되었는지 덜되었는지를 외관으로 보고 판단하고 있음

3). 새로운 개념의 살균 세척 방법의 대두

- . 살균과 세척시간, 위생문제, 살균과 세척의 정도 문제를 일거에 해결할 수 있는 고효율의 나노버블 수소발생장치를 개발하려고 함
- . 고효율 나노버블 수소발생장치를 개발하여 블루오션 영역을 개척하기 위함이며 연구개발의 효율성 제고와 낭비를 막기 위하여 고효율 나노버블 수소발생장치 개발 기술 전략 및 관리시스템 구축하고자 함.

4). 효과의 최대성 확보

수소발생 장치는 각 용도에 맞게 세척 공정에서는 3단 세척조의 종단에 설치하여 최종 세척하게 할 수 있으며, 살균시는 가열 공정의 전단에서 설치함으로써 살균력을 최대화 할 수 있다.

1-3. 개발 범위

- 수소 발생장치의 사용 용도

1). 각 종 기계류(CIP 공정에서 가성소다, 염소계, 산성용액 대체.)

- . 식품 산업(음료 및 유가공 산업) 장치의 CIP
 - . 파이프
 - . 저장 탱크
 - . 병 & 캔
- #### 2). 식품 산업(세척, 살균, 멸균 등)
- . 식품 용기 세척 및 살균
 - . 채소 및 과일 세척(진균류를 제거)

- . 신선한 상태로 보관 기간 연장
 - . 저장 농산물 및 수산물 세척
 - . 온실, 수경 재배, 원예 병충해 최소화
 - . 토양 활성화 및 산성 토양의 중화
 - . 비료 및 농약 대폭 절감(유기농, 무농약 산업의 실현)
- 3). 무공해 청정 농산물 재배기술 및 장치 개발
- . 전해 산성수 및 알카리 환원수에 의한 발아
 - . 오이, 고추 : 발아율 각각 2.5배 및 3배 향상(강산성이온수)
 - . 전해 산성수 및 알카리 환원수에 의한 초기생장(생장길이 :산성이온수 10~30% 길음. 생체량 : 알카리이온수 10~2% 높음.)
 - . 엽록소 함량 : 산성, 알칼리이온수 모두 2~3배 높음.
 - . 초고농도 환원수의 고추냉이의 생육 및 병충해 방지 효과
 - . 초고농도 환원수의 고추 병해방지 효과(일본의 경우 살포농약을 1/3정도로 노약 사용을 줄일 수 있는 장점을 이용해 작물 재배에 적용)
- 4). 축사의 세척, 소독
- . 가축 용수 공급(양돈, 양계장/낙농장/가금류)
 - . 동물 세척용(항생제와 비타민을 최소화, , 폐질환 줄임, 설사 줄임, 상처 소독)
- 5). 하, 폐수 처리 (난분해성 COD, BOD 저감)
- . 하수 처리시설 및 탈수시설에서 발생하는 악취 제거
 - . 제지 공장의 표백공정
 - . 냉각탑의 미생물 살균제, 보일러수 처리

2. 연구수행 내용 및 결과

1. 원가절감 및 기술의 우위성

- 기존의 수소발생장치는 대부분 음용수쪽 으로 응용되어 물의 전기분해 금속판넬을 백금도금하며 매카니즘이 한계로 말미암아 여러개의 백금도금편이 직렬로 배열되는 관계로 가격이 비싸고 효율이 떨어자는 문제가 있다 본 개발제품은 금속판넬을 표면을 최대로 넓히는 엠보 타입 으로 가공하고 극판의 간격을 좁혀 효율을 높이며 도금을 이리둡으로 처리하여 제조비용을 낮추는 원가구조와 고효율을 가지는 구조임.

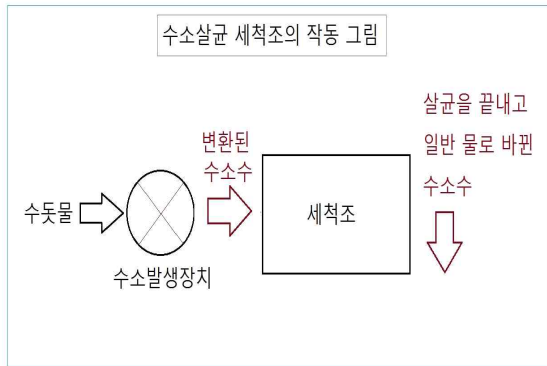
2. 기술의 차별화

- 단위시간 대비 다량의 수소생산이 가능 (신선농산물의 연속 세척이 가능)
- 1000ppb제품대비 세척 및 살균에는 200ppb이상이면 충분하므로 본제품의 400ppb는 경제적인 수소수 생산이 가능하며 살균력도 충분한 제품임.
- 본 개발제품은 두 가지로 제조가능 하며 첫 번째는 콤팩트형 수소제조장치로서 기존의 세척기에 추가로 설치하여 사용가능하며 제품의 크기가 작아서 장소에 영향을 주지않고 두 번째로 본체 시스템은 기존의 세척기에 비해 크기가 작음 그 이유는 살균효과와 살균 에 걸리는 시간이 기존제품에 비해 현저히 적으므로 세척기 컨베어 크기를 짧게 설계할 수 있음.
- 본 개발 수소수 발생장치는 우선 식품의 세척 및 살균에 적용하는 첫 사례이며, 신선 농산물 뿐만 아니라 냉동축산물 과 냉동 어패류까지 세척 ,해동, 살균을 한꺼번에 처리할 수 있는 제트버블 해동고 를 수소수 세척기에 연결하여 적용할 수 있다는 것이 기존 수소제품과 차별화된 특성이 있음.

2-1. 연차별 개발목표 및 내용

1차년도 사업 계획서에 의하면, 개념 확정과 Pilot 제품의 개발과 2차년도 검증과 Mass Production을 위한 단계로 1년 이내 상업화가 가능한 수소 발생 장치의 개발이 가능할 것으로 판단됨.

코드번호	B-05-02
<p>가. 1차년도</p> <p>① 개발 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관연구기관 : 미성전자 (2017.06.15 ~ 2017.12.31.) <p>1차연도 에 시작품 제작을 완료하여 자체 테스트를 통한 시험성능 검증 전체적인 수소세척기의 시스템을 개발하고, 시스템 각각의 안정성 및 완성도를 점검 및 보완</p> <p>② 개발 내용 및 범위</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관연구기관 : 미성전자 <p>세척조 원리와 작동의 개념도</p>	



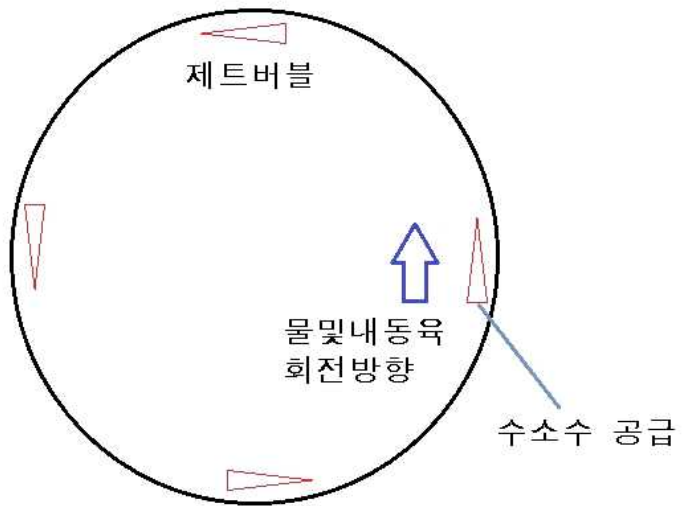
- 1차년도의 개발 목표 및 내용은 수소수 세척기의 대부분을 개발하는 것으로 수소수 세척기 본체와 컨트롤러 제트버블 해동조의 순으로 개발 한다
2. 수소수 생성 모듈의 개발 및 컨트롤러 개발, 최적화 결과 지표의 평가 및 개선
 3. 환경시험 연구원을 통한 수소수의 세균 살균력 시험 진행

나. 2차년도

- 주관연구기관 : 미성전자(2018.01.01 ~ 2018.06.14)

1. 해동조와 수소세척조의 연계시험 : 버블 세척조 등근 원통형의 해동조에 2~4개의 제트버블 인젝션을 같은 방향으로 부착하여 물을 공급하면 냉동육과 수소수 내에서는 부력에 의하여 뜨면서 들게 되며 이때 발생하는 버블에 의하여 해동이 진행되며 수소수에 의해 살균이 진행된다
2. 환경시험 연구원을 통한 수소수의 세균 살균력 시험 진행
3. 최종 보완 및 제품화 진행

제트버블 해동조



2-2 월별 추진현황

1차년도																
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		6	7	8	9	10	11	12	18 1	2	3	4	5			
1	계획수립 및 자료조사	■													5,000	김선태 (미성전자)
2	세척조 설계도면 작성		■	■	■										5,000	김선태 (미성전자)
3	수소발생모듈 제작				■	■	■	■							20,000	김선태 (미성전자)
4	시험용 세척조 제작						■	■	■	■	■				10,000	김선태 (미성전자)
5	컨트롤러 제작					■	■	■							5,000	김선태 (미성전자)
6	주요평가방법에 따른 성능 평가							■	■	■	■				6,000	김선태 (미성전자)
7	성능평가 보완사항 설계에 반영 보완										■	■	■		20,000	김선태 (미성전자)
8	제트 분사장치 제작										■	■	■		10,000	김선태 (미성전자)
9	2차 시제품 평가											■	■		3,000	김선태 (미성전자)

2-3 특허성과

특허출원명 : 수소수 생성장치{APPARATUS FOR GENERATING HYDROGEN WATER}

특허출원 년도 : 2018년 3월

출원번호 : 10-2018-00-26740

출원인성명 : 김진규 (출원인코드 4-2016-040697-1)

출원지역 : 대한민국

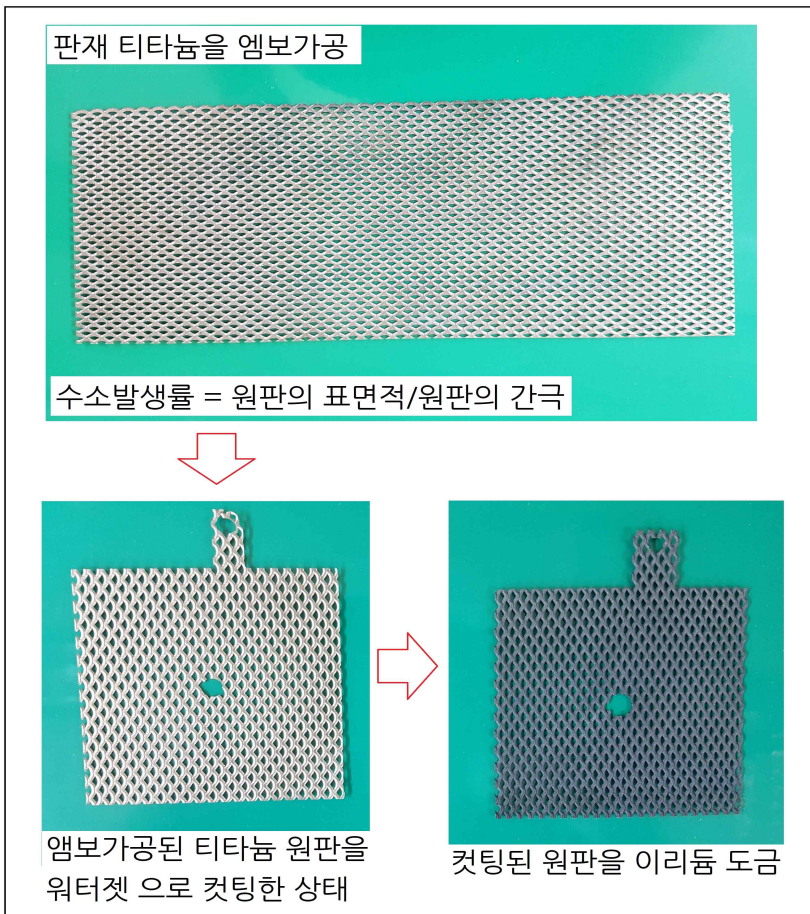
특허출원의 선행기술을 검토하여 선행행기술을 회피하기위하여 수소제조 방식의 구조적인 설계 와 구조를 차별화 하고 센서와 일체화등 회피방안을 장치해 두고 있음.

2-4.기술적 성과

가. 살균용 수소발생장치 각 구성부품의 개발성과

1) 티타늄 모듈 재료의 개선 :

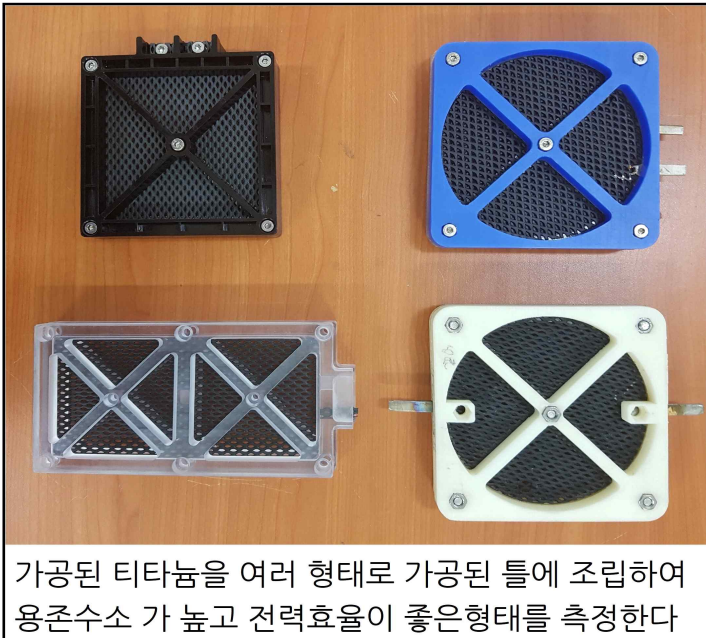
- 티타늄 모듈은 물속에서 물을 전기분해 하여 수소를 만드는 장치로서 가장 중요한 핵심부품에 속한다 수소발생장치의 효율은 전극의 표면적에 비례하므로 가능한 표면적을 넓히는 것이 중요하지만 제품의 크기와 가격을 생각할 때 티타늄 전극을 무한정으로 키울수는 없으므로 티타늄 원판을 엠보형태로 가공하여 표면적을 넓이는 방법을 채택 하였음. 하지만 엠보가공시 표면의 날카로운 엣지가 극판의 절연막을 손상시켜 절연파괴의 치명적인 단점이 생긴다. 이런 결함을 없애기 위해 당사는 수신회의 표면 처리를 하여 개선시킴.



- 티타늄은 강도가 강하여 프레스 가공이 불가능하기 때문에 워터젯 공법으로 컷팅한다. 이 공법은 비교적 오차가 심하여 모듈설계시 오차를 극복할 대안이 필요함.
- 티타늄 극판의 배열과 모양 그리고 간극이 성능을 좌우하므로 당사는 여러모양의 티타늄 모듈을 설계하여 시험한 결과 재료의 고비용과 효율 그리고 조립의 생산성을 고려하여 정사각 형태의 티타늄 극판 모듈을 채택함.

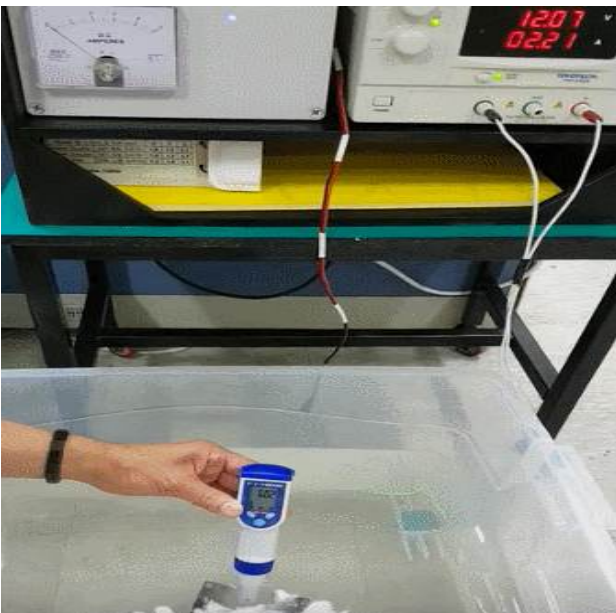
2) 티타늄 극판의 모듈제작

티타늄 모듈의 성능을 위하여 제작시 기술적인 노하우가 중요함. 당사는 여러번 시행착오를 거쳐서 극판의 간격을 최서화 하면서 절연을 유지하는 방법을 개발하여 제품에 적용하는데 성공함.



3) 개발된 티타늄 모듈의 성능

최종 목표값 (400ppb 이상)보다 40% 향상된 750ppb를 달성하고 공급전압 역시 12V/5A보다 50% 향상된 12V/2.5A를 개선하고 400ppb 도달시간 목표 2분에서 6배를 앞당겨 20초를 달성 함.



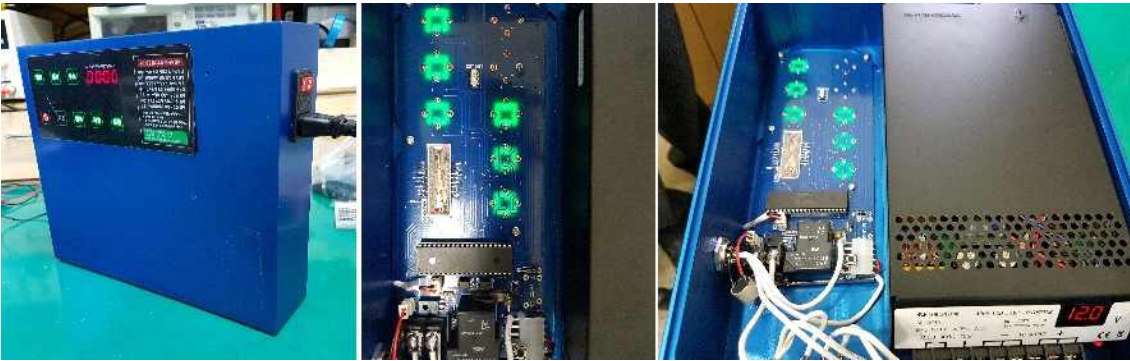
4) 고성능 병렬배열 티타늄 모듈 개발

시간당 2Ton이상의 세척수를 수소살균수로 연속 제조하기 위해서는 한정된 티타늄 모듈로는 효율적인 대형 농수산물 세척기를 만들기가 어려운 관계로 당사는 병렬 어레이 티타늄 모듈개발을 추가로 진행하여 연속하여 최대1700ppb의 용존 수소량을 만드는 병렬배열 티타늄 모듈의 개발을 달성함. **당사 시험결과 10시간 연속 수소수 제조 TEST 결과 500ppb 이상의 용존수소량을 유지하는것으로 측정됨.**



5)센서와 연계되는 수소 발생 컨트롤 개발

효율적인 전력소비와 티타늄 모듈의 신뢰성을 보장하기 위하여 Flow센서를 도입하고 H2O센서를 인지하여 전력의 유효한 차단을 자동으로 컨트롤하는 펌웨어가 탑재된 CONTROL BOX를 개발하여 어떠한 기존의 농수산 세척기에도 연계하여 수소살균 세척기로 전환이 가능 하도록 개발.



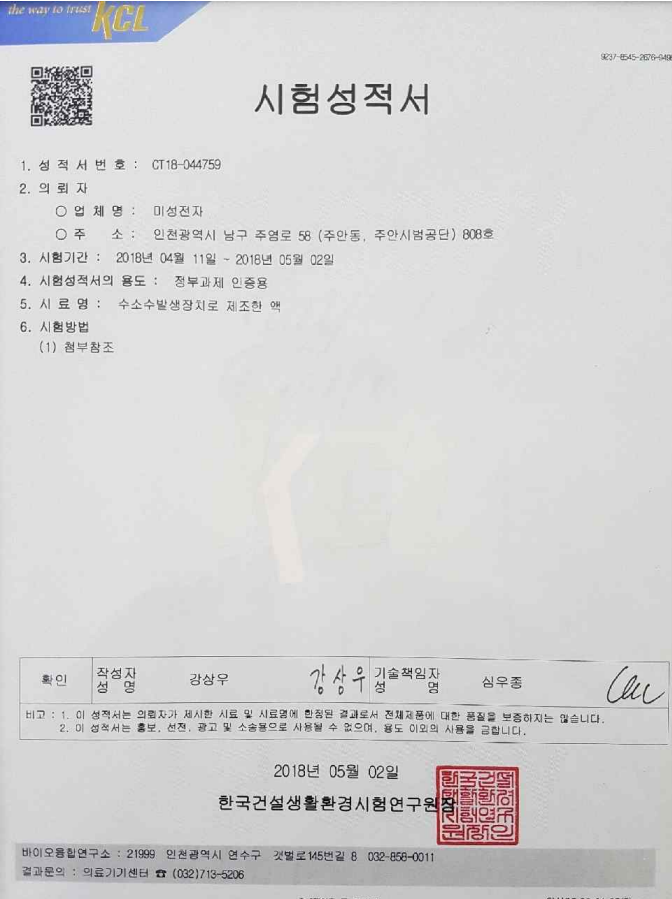
6)수소살균 발생기를 사용한 세척조 와 제트분사장치의 시작품 제작

농수산물 세척조와 육가공품 제트분사 해동조에 개발된 수소 발생장치를 장착하여 시작품제작 하여 시 운전 및 살균력 테스트를 하여 보완 및 개선작업을 하여 최종시작품 개발 완료.



7) 수소살균 발생기를 사용한 세척조의 살균력 테스트

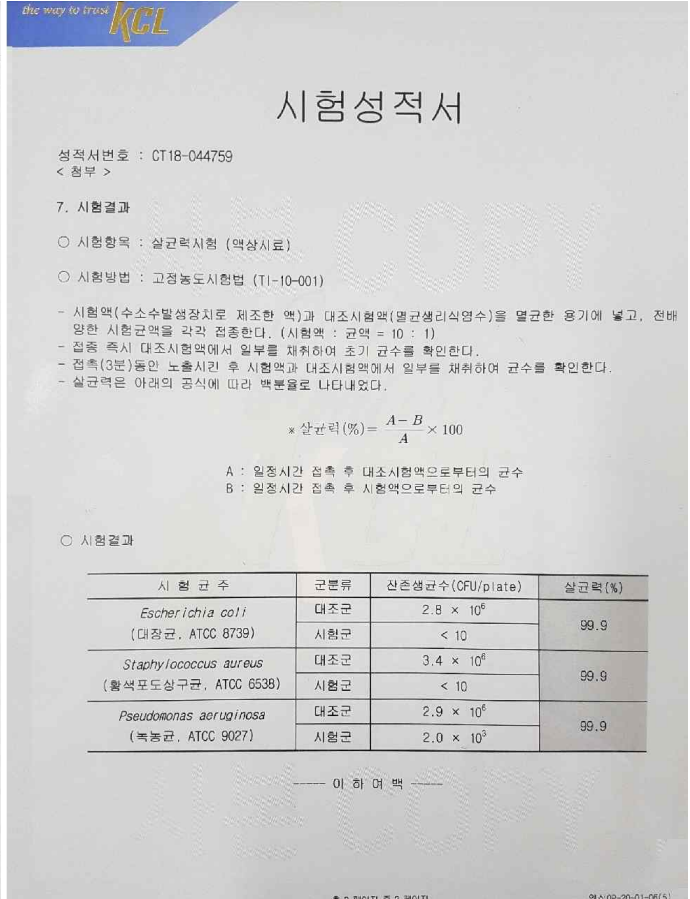
위에 열거한 시험결과와 최종 목표값의 달성등 개발의 결과가 지향하는 목표는 신선농산물 및 육가공 식품의 세척과 가공을 갖는 것이 제품의 경쟁력을 높이는 방법이며, 더불어 잔류 화학물질이 없고 비용이 적게드는 세척조의 개발이 목표임.



시험성적서

1. 성적서 번호 : CT18-044759
 2. 의뢰자
 ○ 업체명 : 미성전자
 ○ 주소 : 인천광역시 남구 주영로 56 (주안동, 주안시범공단) 800호
 3. 시험기간 : 2018년 04월 11일 ~ 2018년 05월 02일
 4. 시험성적서의 용도 : 정부과제 인증용
 5. 시료명 : 수소수발생장치로 제조한 액
 6. 시험방법
 (1) 첨부참조

2018년 05월 02일
 한국건설생활환경시험연구원



시험성적서

성적서번호 : CT18-044759
 < 첨부 >

7. 시험결과

○ 시험항목 : 살균력시험 (액상시료)
 ○ 시험방법 : 고정농도시험법 (TI-10-001)

- 시험액(수소수발생장치로 제조한 액)과 대조시험액(멸균생리식염수)을 멸균한 용기에 넣고, 전배양한 시험균액을 각각 접종한다. (시험액 : 균액 = 10 : 1)
 - 접종 즉시 대조시험액에서 일부를 채취하여 초기 균수를 확인한다.
 - 접종(3분)동안 노출시킨 후 시험액과 대조시험액에서 일부를 채취하여 균수를 확인한다.
 - 살균력은 아래의 공식에 따라 백분율로 나타내었다.

$$\text{살균률(\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

A : 일정시간 접종 후 대조시험액으로부터의 균수
 B : 일정시간 접종 후 시험액으로부터의 균수

○ 시험결과

시험균수	군분류	선존생균수(CFU/plate)	살균률(%)
Escherichia coli (대장균, ATCC 8739)	대조균	2.8×10^6	99.9
	시험균	< 10	
Staphylococcus aureus (황색포도상구균, ATCC 6538)	대조균	3.4×10^6	99.9
	시험균	< 10	
Pseudomonas aeruginosa (녹농균, ATCC 9027)	대조균	2.9×10^6	99.9
	시험균	2.0×10^5	

이 하 여 백

대표적인 식중독 균주인 황색 포도상구균 과 분뇨등에 발견되는 대장균, 토양이나 하구구에서 발견되는 박테리아 인 녹농균을 대상으로 수소 살균수로 3분간 세척후에 살균력이 99.9%로 입증됨.

수소농도 측정 및 분석의 공인인증 시험기관의 객관적인 자료를 위해 최종발표시 평가위원의 지적사항을 보완하기 위해 인천광역시 상수도사업본부에 분석을 의뢰한 결과 상수도사업본부에서는 수도물의 품질민원에 대해서만 포괄적인 검사 및 통보업무만 하며정부과제 인증용 시험측정 업무는 하지않는 다는 입장이며 타 시험부서에서도 수소농도시험인증을 하는 기관이 없어 보완하지 못하고 계측기에 의한 자료만 제출된다는 것을 밝힙니다.

	제조사	수소수 연속생산	제품가격	최대용존수소량	SIZE
	미성전자	1~2 ton/h	3,000,000 원	1,800 ppb	450mm×350mm×200mm
	(주)그렌텍	1~2 ton/h	99,000,000 원	1,200 ppb	1400mm×740mm×1780mm

8) 기술개발의 의의

가. 경쟁제품 과 비교

성과목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		논문 평균 IF	학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
												SCI	비 SCI							
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	10			10		10	15	5	20	10	20									
최종목표	3			1		1	500	50	1	100	0									
1차년도	1			1		2	500	0	1	100	0									
2차년도																				
3차년도																				
4차년도																				
5차년도																				
소 계	1			1		2	500	0	1	100	0									
종료 1차년도	1			1		1	1500	0	1	100	0									
종료 2차년도																				
종료 3차년도																				

종료 4차년도																		
종료 5차년도																		
소 계	1			1		2	1500		1	100	0							
합 계	1			1		2	1500	0	1	100	0							

작성예시(Sample)(제출 시 삭제할 것)

○ 사업화성과 및 매출실적

- 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.15억
			향후 3년간 매출	3억원
		관련제품	개발후 현재까지	억원
			향후 3년간 매출	20억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 100% 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : 50% 국외 : %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : 30 % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : 20% 국외 : %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

- 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	3년			
	소요예산(백만원)	250			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		0.15	5.0	60	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	100	50	60
국외					
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	구강위생제품,수소살균 샤워기,식자재 살균세척기			
무역 수치	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	

개선 효과	수입대체(내수)			
	수출			

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

구분	목표	결과	비고
최종목표	세척과 살균 공정에서 사용되는 수소 발생 장치 개발	세척과 살균 공정에서 사용되는 수소 발생 장치 개발	
	- 용존수소량 : 400ppb 도달시간 2분	- 용존수소량 : 400ppb 도달시간 20초	도달시간 6배 단축 (2분→20초)
	- 공급전압 : DC 12V ±0.5V 5A	- 공급전압 : DC 12V ±0.5V 2.5A	전력 50% 감축 (5A→2.5A)
	- 500ppb 5분 용존 수소량 400ppb	- 500ppb 5분 용존 수소량 400ppb	500ppb 5분 용존수소량 500ppb
세부목표	- 전원을 인가하면 효율적인 용존 수소량을 충족하는 수소수 공급장치를 개발하여 유지보수비를 최소화하는 안정된 기기를 개발하여 간이형으로도 사용가능하도록 설계	수도물의 수압으로만 효율적인 용존 수소량(700ppb)을 충족하는 수소수 공급장치를 개발하여 유지보수비를 최소화하는 안정된 기기를 개발하여 간이형으로도 사용가능하도록 개발	
	- 해동 제트 버블 장치는 냉동육의 해동과정에서 발생하는 육가공 및 신선식품의 외형손상을 최소화 하면서 해동속도를 높이는 동시에 여름철 해동 시 문제가 되는 식중독 발생의 원인이 되는 세균살균을 동시에 가능하도록 보완하여 설계	해동 제트 버블 장치: 수돗물의 수압으로 수소 살균수를 만들어 압력범프 수압으로 살균수를 직접 조사하여 냉동육의 해동과정에서 발생하는 육가공 및 신선식품의 외형손상을 최소화 하면서 식중독 발생의 원인이 되는 세균살균을 동시에 가능하도록 개발	
	- 국내의 경우 지하수나 상수도의 수질은 양호하여 수소수의 생산에 문제가 없으나 강물이나 기타의 침전물이 존재하는 물은 수소수 제조에는 큰 문제가 없으나 수소발생장치의 수명은 영향을 있으므로 이를 보완하기 위해서 저가의 Filter를 수소제조장치의 드레인 에 탈 부착하는 형태로 추가하도록 설계	국내의 경우 지하수나 상수도만 사용하여 농수산물 세척을 하는것이 일반적이므로 상수도를 사용하여 수소수를 생산하여 수소발생장치의 수명을 연장하는 형태로 설계	

4. 연구결과의 활용 계획 등

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

코드번호

B-07-01

수소살균수 제조장치의 적용분야

- **대형 급식소** - 세균살균, 탈취, 식중독 예방
- **의료기관** - 세균살균, 탈취, 의료장비 소독
- **축산시설** - 성장증진, 세균살균, 탈취
- **농업분야** - 식물생육증대, 농약제거
- 살균수에 함유된 음이온에 의한 살균효과로 無농약 및 低농약 농업이 가능합니다.
- 재배작물의 성장 속도가 빠르고 품질이 우수하며 수확량이 늘어납니다.
- 無농약, 低농약으로 무공해 청정 농업경영을 실현합니다.
- 가축 및 축사 주변의 살균, 소독, 세척수로 활용할 수 있습니다.
- 중성살균수로 일정 시간 후 자연수로 환원되어 토양이 산성화되지 않습니다.
- 음식점, 급식소 등의 세척 및 살균수로 활용하여 위생적인 조리환경을 만들어 줍니다.
- 의료종사자 및 의료용기구, 장비, 시설의 소독 및 세척용수로도 적용범위가 넓습니다.
- 기타 반도체 시설 세척수 등 산업용으로도 광범위하게 사용하실 수 있습니다.

- 식품 산업에서 세척, 살균, 시스템

- 육가공 업체의 냉동식품의 해동과정에서 발생하는 식중독균을 살균하는 세척수의 제조장치.
- 육 가공공장의 공정 별 세척수 살균 시스템. 각 공정에서 포장전에 세척하는 용수로 수소살균수를 사용하여 세척하여 포장하면 이동과 유통시 발생 할 수 있는 세균오염을 막을 수 있다.
- 외식업체의 식재료 및 조리용기 살균세척수로 활용.
- 어린이집 및 초등학교의 칫솔살균기를 대체할 수 있는 수소 구강살균기를 활용.

- 신선 농산물 세척, 살균

- 일반세균과 대장균, 대장균군 및 곰팡이 균의 제거
- 채소 및 과일 표면 균의 제거와 세척

. 보관 기간 연장으로 품질 유지 기한의 유지. 친환경 농산물의 품위 유지

- 기타 생활용품 및 미용/뷰티 시장으로 의 수소관련 상품의 사업화 확대
수소가 피부에 미치는 크린징 효과와 피부 살균효과에 주목하여 이른바 수소존을 만드려는 시도가 있음을 주목하여 당사는 수소샤워기를 개발하여 사업화를 준비하고 있음. 본 연구과제로 이룩한 고농도 연속 수소 제조장치를 적용하여 직수형 수소샤워기 개발에 착수하여 성능 테스트 단계에 있으며, 시장진출을 준비하고 있음.

◆임상실험, 연구 등으로 수소관련 시장 확대

건강산업신문 1506호(2013.11.13)

2007년 네이처 메시신에 발표된 이후 국내외 대학 및 연구 기관에서 발표된 수소의 유용성에 관한 논문은 국제 저널 차원에서 250개 이상으로 알려지고 있다. 현재까지 확인된 수소의 유용성은 항산화 작용, 항염증 작용, 항 알레르기 작용, 에너지 대사 항진 작용 등이다. 구체적으로는, 심근 경색이나 II형 당뇨병, 동맥 경화, 허혈 재수액 장애, 학습, 기억능력 감퇴 예방, 뇌 경색, 파킨슨병, 미트콘드리아병, 류마티스 등이다.

현재는 기초연구부터 동물 시험을 거쳐 여러 대학에서 인간 임상 시험도 진행되고 있다 (츠크바 대학에서는 인지장애, 준텐도에서는 파킨슨 병 등). 실제로 의료 현장에서도 수소를 활용하는 움직임도 보인다. 미용, 안티에이징 분야에서도 수소의 콜라겐 구축 효과나 지방 방울/셀룰라이트 억제 효과, 멜라닌 억제/미백 효과 등의 연구결과가 발표되어 의료 예방 의료, 건강에 더하여 미용 분야에서도 수소의 유용성에 관심이 높아지고 있다. 이렇듯 여러 분야에서의 수소 효능에 대한 많은 증거를 배경으로 다양한 분야에 적용되면서 수소관련 시장도 확대되고 있다.

올해 또 하나의 새로운 특징은 의료업계와 미용업계 유통의 성장을 꼽을 수 있다. 특히 치과 의사, 수의 경로, 치료 시술원 등과 같은 의료 기관에서도 수소관련 제품의 도입이 늘어나고 있다. 이번 조사에서 많은 기업들이 수소관련 제품을 채택하고 있다고 응답한 치과 의사는 수소수 생성기를 도입해 수소수로 입을 헹구는 물을 한다거나, 수소 껌이나 수소수의 상품 판매 등 구강이나 치주염 예방을 위해 수소관련 제품에 활용되는 경우가 증가하는 것 같다고 응답했다.

미용 업계에서는 에스테 샵이나 미장원, 댄스 교실, 핫 요가, 스파 시설 등에 추가 서비스로 수소수 생성기를 도입하면서 수소수 세안과 수소 화장품 등을 메뉴에 추가하였다고 한다. 그리고 수소수, 수소보충제, 수소 화장품을 직접 판매하는 경우도 증가하고 있다. 2013년 9월 "다이어트&뷰티 페어"에서는 수소관련 제품을 취급하는 업체가 많이 출전하여 처음으로 "수소 존" 만드는 등 미용 업계에서도 수소관련 제품의 니즈가 높아지고 있는 것으로 보인다.

이 외에도 수소수 생성기를 사무실에 판매하는 기업, 프로 스포츠 단체나 대학, 고교 운동부에 설치하는 기업, 휴대전화 매장에 도입한 기업, 전문 요리사를 통해 수소 스틱을 외식 산업에 판매하는 기업, 수소수를 농업 분야에 도입해 성과를 올리는 기업, 대형 수소수 생성장치를 경주마의 마구간에 도입하는 기업 등 독특한 아이디어를 전개하는 기업도 복수 보였다.

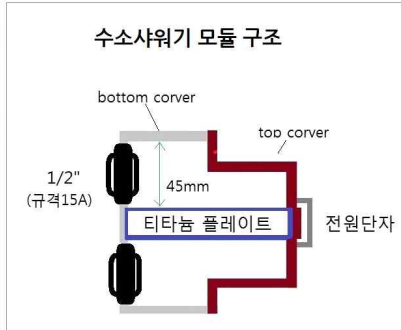
이러한 분위기는 국내 시장에 멈추지 않고 해외까지 확대되고 있다. 중국, 대만, 한국 등 동 아시아가 가장 많았고, 필리핀, 싱가포르, 말레이시아, 태국 등 동남아, 캐나다, 러시아 등도 포함된다. 향후 수소관련 시장이 글로벌로 확대될 날도 멀지 않을 것 같다.

4.2. 기대성과 및 파급효과

코드번호	B-07-02
<p>○ 기술적 측면</p> <p>화학적으로 환원력이 뛰어난 수소의 발생 장치의 개발로 향후 식품 산업뿐 아니라, 의료와 건강 등에도 기술의 급속한 발전이 예상된다. 최근에 수소와 관련하여 의료와 미용/케어 등으로 임상실험을 통하여 그 효능이 증명 되고 있는 추세에서 수소의 효능은 각 분야로 확대되고 있다. 또한 수소 발생 시스템에서 비싸고 희소 금속인 백금 기반의 촉매보다 뛰어나며, 가격은 100 이상 낮은 니켈 기반의 화합물을 KIST에서 개발됨으로 인하여 저비용, 고효율의 제품을 만들 수 있는 기반이 마련되어 수소 관련 제품의 청신호가 켜졌다고 할 수 있음.</p> <p>○ 경제적·산업적 측면</p> <p>생활용품 으로도 개발이 가능하며, 국민경제에 기여될 수 있으며,수출 을 통한 국가 경제분야에서도 증대가 예상된다.</p> <p>당사는 최근에 케어와 미용등으로 소비자의 관심이 커가는 것을 주목하여 아토피, 피부 케어, 비듬과 탈모에 효능이 있는 수소수를 값싸게 제조하여 물처럼 사용할 수 있는방법 으로 수소샤워기를 개발하여 사업화를 착수함. 용존수소를 400ppb 이상 계속 될수 있는 고농도 수소수를 사용하여 샤워하면 온몸에 각종세균과 박테리아 곰팡이(무좀균)등을 제거는 물론 수소의 버블작용을 이용하여 피부케어 및 탈모예방의 효과도 기대된다. 또한 1,000만에 이르는 반려동물의 샤워세정을 통한 피부병 치료와 감염 예방이 가능한 제품임.</p>	

수소제조장치를 활용한 수소샤워기 사업화 방안

수소수 샤워모듈 의 구조 및 원리



수돗물을 연결하면 수소모듈에 연결되어 티타늄 플레이트를 통과하면서 400ppb이상의 살균 버블수소수로 바뀌어 샤워기를 통하여 우리몸의 세균과 박테리아 등 모든세균을 99.9% 살균한다.

수소수 샤워기



수돗물을 순간적으로 99.9%의 살균력을 갖는 수소수로 변환시키는 수소수 샤워기는 피부를 맑고 깨끗하게 유지해주며 비듬 제거, 두피의 보호, 아토피 진정효과 등의 효과를 얻을수 있는 친환경 피부케어 샤워기 입니다.

붙임. 참고문헌

- . 에너지와 환경과학(Energy&Environmental Science) : July 18,2018 논문
- . 글로벌 동향브리핑: KISTI 미리안 2013-10-29
- . 녹색기술 정보포털: KISTI 미리안 2014-10-27
- . 건강산업신문 1506호: 2013-11-13
- . 한국과학기술연구원: Syucture dependent active sites of Nixsy as electro catalysts for hydrogen evolution reaction (서울대학교 정동영박사 등)

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 식품세척과 살균용 수소 발생장치 개발				
	(영문) The Development of hydrogen generator for food washing and sterilization				
주관연구기관	미성전자	주 관 연 구 책 임 자	(소속) 연구소		
참 여 기 업			(성명) 김 선 태		
총연구개발비 (단위:천원)	계	187,000	총 연 구 기 간	2017. 6. 15 - 2018. 06. 14 (12개월)	
	정부출연 연구개발비	14,000	총 참 여 수	총 인 원	3명
	기업부담금	42,000		내부인원	3명
	연구기관부담금	5,000		외부인원	

○ 연구개발 목표 및 성과

제품성과 경쟁력을 확보 할 수 있는 살균수 발생장치 의 개발 :

수소 발생모듈을 여러차례 시험하고 개선한 결과 기존에 사용하는 세척기에 간단하게 설치하여 중금속, 식중독발생 원인균의 제거 및 식품의 신선도를 유지 할 수 있는 용존수소수의 농도를 생산하는수소모듈을 제품으로 연결시켜 기존사용 하는 세척조에 장착하여 사용할 정도의 성능과 품질력으로 시장창출 가능성을 확보함

○ 연구내용 및 결과

미성전자 연구개발 목표 및 결과



항 목	최종 목표	연구개발 결과
용존수소	400ppb	700ppb 이상
400ppb 도달시간	2 분	20초 이내
공급전압	12V / 5A 이하 (60W 이하)	12V / 2.5A 이하 (20W 이하)
비고 : 목표치 보다 40%이상, 목표 도달시간 은 6배 정도의 개발성과를 달성		

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 1.농 수산물 세척기를 사용하는 집하장 및 대형마트 등에 기존제품에 수소살균모듈을 결합하는 형태로 공급 가능.
- 2.냉동 육가공 2차 가공하는 공장의 세척공정에 적용
- 3.유치원 및 초중고의 칫솔 소독장치를 대체하는 가글기 로 적용.
- 4.소규모 식당의 육류 및 어패류 해동에 적용.

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		117068-01	
사업구분	[고부가가치식품기술개발사업]				
연구분야	PA0303		과제구분	단위	
사업명	[고부가가치식품기술개발사업]			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	식품세척과 살균용 수소발생장치 개발		과제유형	(개발)	
연구기관	미성전자		연구책임자	김선태	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2017. 6. 15 - 2018. 06. 14 (12개월)	140,000	47,000	187,00
	2차연도				
	3차연도				
	4차연도				
	5차연도				
	계		140,000	47,000	187,00
참여기업					
상대국		상대국 연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2018년 7월 30

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
미성전자	이사	김선태

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	김선태
----	-----

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주 우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

국내에 출시된 제품중 용존 수소량이 가장 높으며, 제품 사이즈(20%)와 가격(1/30)면에서 경쟁력이 있으므로 살균이 필요한 어떤장비와도 호환성이 있음

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주 우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

살균을 하는데 있어서 잔류 화학물질이 남지 않으며 살균속도가 빠르며 수돗물을 그대로 사용하여 순식간에 살균수 를 전환하여 사용할 수 있으므로 유지보수비가 적게드는 방식으로 모든 신선식품의 세척 보관에 사용 할 수 있으며 특히 잔류농약성분을 제거하여 업소는 물론 가정에서도 세척수로 사용 할 수 있을 것으로 기대됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용 가능성

■ 등급 : (아주 우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

개발제품을 테스트한 업체의 평가가 긍정적이며 냉동닭 가공업체(주.평원)는 전체 생산라인을 공정 개선하여 모든 가공라인에서 사용하는 세척수(수돗물)을 수소살균수로 전환하는 시설을 신규로 설치하는 문제를 당사와 협의중임.

4. 연구개발 수행노력 의 성실도

■ 등급 : (아주 우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

연구개발에 적용된 모든부품을 기성 상용품을 사용하지 않고 자사에서 설계하고 연구개발하여 독창적인 제품을 개발하였으며, 특히 펌웨어를 자사제품 에 특화시켜 제품에 맞게 프로그램하여 탑재하여 기술적인 성과와 기술적인 보안문제도 해결함.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적 소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, **미흡**, 불량)

지적소유권(특허출원)은 기 출원된 타사와의 지적 소유권 의 중복으로 제품설계와 한정된 장치일반에 관하여만 포괄적인 특허가 아닌 한정된 상태로 출원되게 되어 아쉬움이 있음.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
신뢰성 높은 티타늄모듈 설계	20	100	만 족
수소발생 모듈의 용존수소 600ppb	30	120	매우 만족
수소모듈 소비전력 60W 이하	10	200	매우 만족
용존수소량 도달시간 2분이내	20	600	매우 만족
센서에 의한 제어가능한 Control	20	100	만 족
합계	100점	1,320	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

열악한 환경에서 수소수의 기술개발을 위해 노력해 오던중 평기평의 고부가가치 식품기술 개발사업에 참여하여 국가의 지원으로 활발하고, 원활하게 개발을 진행하여 그동안 자금 문제로 어려움에 처했던 수소살균수 개발을 본격적으로 수행하여 당사로서는 만족할만한 기술적인 성과를 이루게 되었습니다. 개발된 기술을 제품개발로 연결하여 회사의 발전은 물론 일자리 창출과 더불어 국민의 식자재로의 건강과 안전에 기여할수 있도록 노력하겠습니다.

2. 평가 시 고려할 사항 또는 요구사항

수소수의 살균과 관련하여서는 국내외로 대기업 위주의 대형수소발생장치 제조산업 또는, 중소기업 위주의 마시는 수소수의 생수공급장치와 휴대용 수소발생 텀블러 장치등 으로의 개발이 이루어져 왔습니다. 저희 회사는 어려움에도 불구하고 대형 수소수제조 분야에 개발포커스를 맞추고 국내최고의 용존수소율과 시간당 1,5톤이상의 대형수소수 제조장비개발에 참여하고 있습니다. 그 결과 국내최고의 용존수소값을 갖는 대용량 수소모듈을 개발하게 되었습니다. 이제 제품개발로 연결하여 매출로 연결시켜야되는 분수령에 서있습니다. 다행히 테스트에참가했던 업체로부터 좋은 평가를 받고 있습니다. 농산물과 수산물에 반드시 필요한 세척공정에서 발생하는 잔류화학물질과 인체에 해로운 살균물질의 첨가로 인하여 생기는 유해물질과 잔류농약 및 세균으로부터 보호할수 있으며 동시에 저렴한 장비구입과 유지비를 장점으로하는 국산 식품세척기를 개발하여 제품화 하고저 하는 당사의 노력과 고충을 평가해주시길 바랍니다.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후 조치에 대한 의견

- 식품 산업에서 세척, 살균, 시스템을 개발하여 제품화
 - . 육가공 업체의 냉동식품의 해동과정 에서 발생하는 식중독균을 살균하는 세척수의 제조장치.
 - . 육 가공공장의 공정 별 세척수 살균 시스템. 각 공정에서 포장전 에 세척하는 용수로 수소살균수 를 사용하여 세척하여 포장하면 이동과 유통시 발생 할 수 있는 세균오염 을 막을 수 있는 현장 라인 시스템 및 공정개선 라인 시스템 제품화
 - . 외식업체의 식재료 및 조리 용기 살균세척수로 활용.
 - . 어린이집 및 초등학교 의 칫솔살균기를 대체할 수 있는 수소 구강살균기를 활용.

- 신선 농산물 세척, 살균
 - . 일반채소 및 과일 표면의 반세균 과 대장균, 대장균군 및 곰팡이 균의 제거
 - . 보관 기간 연장으로 품질 유지 기한의 유지
 - . 친환경 농산물의 품위 유지
 - . 학교,병원 등 대형 급식업체의 채소 및 야채 세척기와 조리 용기 세척수로 활용

IV. 보안성 검토

o 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

수소수 이용 식품 살균설비는 산업기술혁신사업 보안관리요령에서 정의하는 보안등급사유에 해당하지 않음

2. 연구기관 자체의 검토 결과

기업자체의 기술적 보안성은 존재 하지만 연구소 자체보안으로 유지 가능함.

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모 과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야		
연구과제명	식품세척과 살균용 수소발생 장치 개발			
주관연구기관	미 성 전 자	주관연구책임자	김 선 태	
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	140,000,000	42,000,000	5,000,000	187,000,000
연구개발기간	2017. 6. 15 - 2018. 06. 14 (12개월)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체 이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초 목표	당초 연구목표 대비 연구결과
① 용존 수소량 : 400ppb 도달시간 2분	용존 수소량 : 400ppb 도달시간 20초
② 공급전압 : DC 12V ± 0.5V 5A	공급전압 : DC 12V ± 0.5V 2.5A
③ 500ppb 5분 용존 수소량 400ppb	500ppb 5분 용존 수소량 700ppb
·	
·	
·	

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화 지표										연구기반 지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
												논문	학술 발표	정 책 활 용			홍 보 전 시		
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치	SC I	비 SC I	논 문 평 균 IF						

단위	건	건	건	건	백만 원	백만 원	백만 원	백만 원	명	백만 원	건	건	건	건	명	건	건
가중치	10			10		10	15	5	20	10	20						
최종목표	3			1		1	500				2						
연구기간내 달성실적	1					3	1500										
달성율(%)	33						300										

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	대용량 고순도 수소수 발생 장치
②	고효율 수소 발생용 전원 장치 및 컨트롤러
③	수소버블 제트 분사 장치
·	
·	
·	

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술		V				V		V		
②의 기술		V								
③의 기술		V								
·										
·										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	농수산물 세척기, 대형급식 조리 식자재 살균세척
②의 기술	냉동식품 가공공정 공정개선용 가공라인 자동살균장치
③의 기술	대형 육가공 업소 및 일반음식점 냉동육 해동장비
·	
·	

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화 지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명				
가중치	10	10		10		15	15		20	10	10								
최종목표	2			3		3	300				3								
연구기간내 달성실적	1			1		2	15												
연구종료 후 성과창출 계획	3	3		3		3			20	800	3								

8. 연구결과의 기술이전 조건(산업체 이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술 명 ¹⁾	육가공 작업장의 살균을 위한 수돗물 직수로 만드는 수소수 공급장치		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전 방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권 이전 <input type="checkbox"/> 전용 실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전 소요기간	6개월	실용화 예상시기 ³⁾	2020년(공정개선)
기술 이전시 선행조건 ⁴⁾	수소수 제조장치 구매 및 라인업 조건부		

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별 로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
 통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자 에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선 인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의 사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)