

과제 구분	연구분야	연구과제 및 세부과제	수행기간	연구실	책임자
지역특화	채소	새싹·베이비채소 농산물 유해미생물 안전 생산 시스템 개발	'09~'11	경기도원 원예연구과	서명훈
	채소	1) 새싹·베이비채소 종자 오염 미생물 동정 및 생산 단계별 발생 모니터링	'09~'11	경기도원 원예연구과	이상우
	채소	2) 새싹·베이비채소미생물 안전성 확보를 위한 종자 전처리 기술개발	'09	경기도원 원예연구과	이상우
	채소	3) 새싹·베이비채소 생산시 유해미생물 제어 및 수확후 발생억제 기술개발	'10	경기도원 원예연구과	이상우
	채소	4) 새싹·베이비채소 안전성 확보 종합 기술 현장 실증	'11	경기도원 원예연구과	서명훈

## 1. 연구개발 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발 필요성

- 전국적으로 200여 농가가 새싹·무순·베이비 채소를 재배하고 있으며 그 중 40여개 농가를 중심으로 생산물의 위생적 관리와 유통질서 확립을 위해 2008년 11월 6일 경기도 광주시에서 한국무순베이비채소연구회가 창립됨
- 웰빙트렌드에 부응하는 새싹·베이비채소 산업은 농업의 새로운 성장 동력으로 폭발적 신장 : 82억('02) → 200억('06)
- 새싹채소를 즉석섭취·편의식품류로 분류하고 이에 대한 기준을 신설 및 강화하는 「식품의 기준 및 규격중 개정」 고시(제2007- 63호 '07.9.6 식약청고시)되어 대장균 (*E-coli* O-157), 황색포도상구균, 장염비브리오균 등은 음성, *Bacillus cereus*는 1,000/g이하로 규제
- 새싹·무순·베이비채소 재배와 유통을 위협하는 위해 미생물(*E-coli* O-157, *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. 등)에 대한 친환경적 제어기술 개발 필요

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

### (1) 세계적 수준

- 미국은 새싹채소 재배, 생산, 유통, 소비의 모든 단계가 체계적으로 관리되고, 재배 부터 유통까지 정부차원의 지원과 가이드를 제시하고 있으며, 정부의 지원을 통해 각종 연구기관에서 식중독균 제어방안 제시 및 교육, 연구를 활성화하고 있음

### (2) 국내수준

- 식약청은 새싹채소를 「신선편의식품」으로 규정, '08. 2/1일 시행되는 식약청 고시 에 대한 미생물 밀도 등에 대한 대책이 거의 없는 실정임.
- 새싹채소의 시장규모는 급성장세를 보이며 확대되고 있으나 포장제품의 유통이 매우 한정적이어서 유통 상품의 품질과 선도유지를 위한 포장법 개발 및 실용화가 필요함

(3) 국내외의 연구현황

- 새싹채소는 해외에서도 엄격한 보건위생 기준, 적용하여 육성
  - U.S FDA : 새싹채소 식중독(O 157, 살모넬라) 위험상존-GAP, Guide Line, GAP, GMP 준수, HACCP를 권장하며 기준초과제품 Recall 요구
  - Canada CFIA : 새싹채소에 대해 식품규정 식품의약 규칙을 준수 요구
  - Australia & New Zealand : 새싹채소에 대해 식품규정 HACCP 기준 요구
- 브로콜리, 갓, 컬리플라워 등의 배추과 새싹채소에는 sulforaphane 다량 함유, 브로콜리 싹에 sulforaphane이 다 자란 브로콜리에 비해 20~50배 이상 함유 (Zhang 등 1992; Zhang 1994). 또한 sulforaphane이 위궤양과 위암의 원인인 헬리코박터 박테리아를 모두 죽이며, 특히 항생제에 내성이 있는 박테리아도 죽이는 것으로 나타났음(Fahey 등 2002)
- 새싹채소는 인체병원성미생물(살모넬라, *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* 등)의 오염이 용이하고 증식이 빠른 식품이므로 미국(1996-2004년, 1,636 cases/27건), 일본(1996-7년, 16,126 cases/15건) 등 주요 선진국에서 대형 식중독 사고의 원인 식품으로 판별되었음 (Taormina 등, 1999; Thayer 등, 1999; Watanabe 등, 1999; US FDA, 2004)
- 새싹채소 종자는 표면뿐 아니라 건조과정 중 내부로 침투된 미생물이 주요 원인 이므로 염소계약제(hypochlorites 등)의 처리로써 완전한 제균(decontamination) 이 불가능한 실정임(NACMC for Foods, 1999; Weissinger & Beuchat, 2000)
- 미국은 새싹채소 재배, 생산, 유통, 소비의 모든 단계가 체계적으로 관리되고, 재배 부터 유통까지 정부차원의 지원과 가이드를 제시하고 있으며, 정부의 지원을 통해 각종 연구기관에서 식중독균 제어방안 제시 및 교육, 연구를 활성화하고 있음
- 염소수는 pH 6-8, 50ppm에서 채소 소독효과가 가장 좋았으며 1.5% 락틱산과 1.5%과산화수소수 처리에서 대장균 밀도를  $10^5$ 개를 줄이는 효과가 있었음
- 새싹채소 종자의 살균에 사용되는 시약으로 sodium 혹은 calcium hypochlorite, hydrogen peroxide, chlorine dioxide, ethanol, ozonized water, acidified sodium chlorite, organic acid/hypochlorite, gaseous acetic acid 등이 연구됨(Delaquis 등, 1999; Lang, 등 2000; NACMC for Foods, 1999)
- CO<sub>2</sub>는 70%이상 농도에서 *Pseudomonas* 생육을 억제하였음(Douglas King, 2006)
- 새싹채소 종자 상업적 국내채종은 미미하나 최근 나주시 영산강 영산나루 경관 사업과 병행한 배추, 무, 적무 등의 벼 이모작 채종이 일부 시도되고 있으나 아직 초보적인 단계임.
- 식약청은 새싹채소를 「신선편의식품」으로 규정, '08. 2/1일 시행되는 식약청 고시에 대한 생산과 유통에 대한 가이드라인 전무함.
- 새싹채소의 시장규모는 급성장세를 보이며 확대되고 있으나 포장제품의 유통이 매우 한정적이어서 유통 상품의 품질과 선도유지를 위한 포장법 개발 및 실용화가 필요함(황 등, 2005; P사, 2006).

- 배추과, 가지과 그리고 박과채소의 종자전염병을 75°C, 72시간 건열처리로 박과류 채소종자의 72°C 건열처리로 오이녹반모자이크바이러스병(CGMMV) 불활성화 가능(이정명, 2003)
- 베이비채소 Se 등 기능성 효과 증진에 대한 연구와 고체이산화와 온도에 따른 무순 및 새싹채소의 저장기간에 미치는 효과에 대한 연구가 진행 되었음(박권우, 2008)

## 2. 연구개발 목표 및 내용

### 가. 연구개발 최종목표 및 성격

#### (1) 연구개발 최종목표

- 새싹채소 종자 및 생산물의 친환경 소독 방법 개발
- 새싹채소의 유해미생물 안전 생산시스템 확립
- 생산 단계별 유해미생물 발생 모니터링에 의한 새싹채소 안전생산

#### (2) 연구개발 성격

- 새싹채소 생산시 발생하는 유해미생물 발생을 억제하여 안전먹거리 생산

### 나. 연차별 연구개발 목표 및 내용

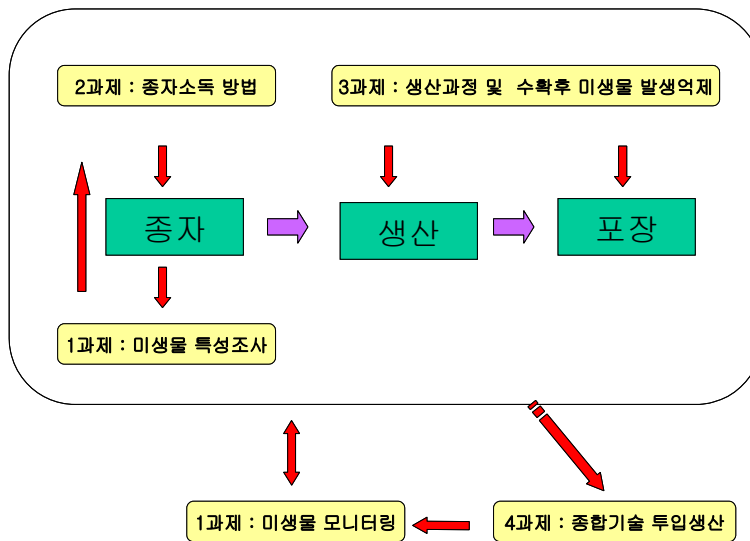
세 부 과 제	구 분	연구개발 목표	연구개발 내용
1세부 과제	1차년도 ('09~'11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 새싹채소 유해미생물 동정 및 특성구명</li> <li>○ 농가 유해미생물 안전 새싹·베이비채소 생산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종자 및 생산단계별 발생미생물 조사                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종자종류 : 무, 배추, 다채, 브로콜리</li> <li>- 새싹채소 종자, 생산단계별 미생물의 종류 및 밀도 분석하여 주요 살균 대상 미생물과 오염원을 구명함</li> </ul> </li> <li>○ 미생물 특성 검정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종피내 존재하는 미생물의 종류와 밀도를 조사</li> <li>- 미생물 종류에 따른 효과적인 살균방법 개발 기초자료 제공</li> </ul> </li> <li>○ 생산, 세척, 포장, 진열 등 단계별 미생물 발생 모니터링</li> </ul>
2세부 과제	2차년도 ('09)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종자별 친환경 소독방법 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위해미생물 친환경 살균법 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종자종류 : 무, 배추, 다채, 브로콜리</li> <li>- 열 소독 : 건열살균 등</li> <li>- 가스 소독 : 이산화탄소, 아세트산 가스 등</li> <li>- 액체 소독 : 전기분해수, hydrogen peroxide, 오존수</li> </ul> </li> <li>○ 종자별 발아 분비액이 미생물 번식에 미치는 영향 조사</li> <li>○ 선발된 소독 방법의 살균 방법 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 복합 처리 및 적정 처리시간, 농도 등을 규명</li> </ul> </li> </ul>

### 3. 연구개발 추진전략 · 방법 및 추진체계

#### 가. 연구개발 추진전략 · 방법

- 새싹채소 종자 및 생산물의 친환경 소독 방법 개발
- 생산 단계별 유해미생물 발생 모니터링에 의한 새싹채소 안전생산

#### 나. 연구개발 추진체계



### 4. 연구개발결과 활용방안 및 기대성과

#### 가. 연구개발결과 활용방안

##### 영농활용

- 새싹·베이비 채소 종자별 소독 방법(영농활용, 2009)
- 새싹·베이비 채소 미생물 밀도 억제 재배기술 (영농활용, 2010)
- 새싹·베이비 채소 세척 방법 개발 (영농활용, 2010)
- 새싹·베이비 채소 종자 안전생산 종합 기술 개발 (영농활용, 2011)

##### 특허 출원

- 새싹·베이비 채소 포장 용기 개발 (특허, 2010)
- 새싹·베이비 채소 포장 방법 개발 (특허, 2010)

##### 논문 출판

- 새싹·베이비 채소 종자 미생물 발생현황 및 종자소독효과 (연구논문,2011)
- 새싹·베이비 미생물 경감 재배기술 개발 (연구논문, 2012 )

나. 기대성과

(1) 기술적 측면

○ 새싹·베이비 위해미생물 발생 억제 기술개발에 의한 안전성 확보

(2) 경제적·산업적 측면

○ 안전 새싹·베이비 채소 생산 시스템 확립에 의한 생산성 향상

5. 연구원 편성표

구분	성명	소속 기관명	직급	참여율 (%)	전공 및 학위			
					학위	연도	전공	학교
총괄 연구책임자	서명훈	경기도원 원예연구과	농업연구관	30	박사	2002	채소	고려대
1세부과제 책임자	이상우	경기도원 원예연구과	농업연구사	30	박사	2004	식물병리	서울대
1세부과제 참여연구원	이수연	"	농업연구사	30	박사	2004	채소	시립대
	심상연	"	농업연구사	30	석사	1998	채소	고려대
2세부과제 책임자	이상우	경기도원 원예연구과	농업연구사	30	박사	2004	식물병리	서울대
2세부과제 참여연구원	심상연	"	농업연구사	30	석사	1998	채소	고려대
	이수연	"	농업연구사	30	박사	2004	채소	시립대
3세부과제 책임자	이상우	경기도원 원예연구과	농업연구사	30	박사	2004	식물병리	서울대
3세부과제 참여연구원	심상연	"	농업연구사	30	석사	1998	채소	고려대
	이수연	"	농업연구사	30	박사	2004	채소	시립대
4세부과제 책임자	서명훈	경기도원 원예연구과	농업연구관	30	박사	2002	채소	고려대
3세부과제 참여연구원	이상우	"	농업연구사	30	박사	2004	식물병리	서울대
	심상연	"	농업연구사	30	석사	1998	채소	고려대
	이수연	"	농업연구사	30	박사	2004	채소	시립대

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제	1차년도('08)	2차년도('09)	3차년도('10)	합계
새싹베이비채소 농산물 유해미생물 안전 생산 시스템 개발	45	70	50	165
1) 종자 오염 미생물 동정 및 새싹·베이비 채소 생산 단계별 발생 모니터링	25	20	20	65
2) 미생물 안전성 확보를 위한 새싹·베이비 채소 종자 전처리 기술개발	20	-	-	20
3) 새싹·베이비채소 생산시 유해미생물 제어 및 수확후 발생억제 기술개발	-	50	-	50
4) 새싹·베이비채소 안전성 확보 종합기술 현장 실증	-	-	30	30