2014년도 김산업 발전방안 워크숍

2014. 7.14 ~ 15

(사)한국김산업연합회 · KMI 수산업관측센터

목 차

Ⅰ. 행사 개요 및 일정 ····· 3

1. 행사개요 ····· 5

2. 행사일정 ····· 6

Ⅱ. 주제 발표 ····· 7

제1주제: 김과 식품안전 ····· 9

손 광 태 연구관 (국립수산과학원)

제2주제: 김 활성처리제 연구현황 및 개선방안 ····· 29

황 미 숙 연구관 (해조류바이오센터)

제3주제: 농약 개발현황 및 수산분야 개발방안 ····· 47

이 제 봉 연구관 (국립농업과학원)

Ⅲ. 지정토론자 발표 ····· 71

1. 김 신품종 개발 현황 ····· 73

박은정 박사 (국립수산과학원 해조류바이오센터)

2. 김 수출 현황 및 확대전략 ····· 101

장시현 팀장 (한국농수산식품유통공사 수산수출팀)

I

행사 개요 및 일정

1. 행사개요

○ 추진배경

- 우라나라의 김산업은 수산물 수출 및 국민 식생활에 있어서 오랫동안 주요한 역할을 수행하고 있음
- 그런데 최근 한국산 김의 품질과 안전성 문제가 국내외에서 끊임없이 발생하고 있음
- 이에 김산업의 지속적인 발전과 세계화를 위한 현안 과제 도출 및 대책 마련을 위해 정책담당자 및 관련 전문가는 물론 김생산, 가공, 수출입 관계자들 간 논의의 장을 마련코자 함

○ 목　　적

- 한국 김산업의 지속가능한 발전방안 모색을 위한 김 안전성 제고 및 정책방안 모색
- 김 생산자(단체) 및 가공업체, 수출업체, 전문가 등 의견수렴

○ 주　　제 : 「김산업 발전 방안」

- 세부주제
  - 김의 안전성 제고 방안
  - 김활성처리제 연구현황 및 개선방안
  - 농약 개발현황 및 수산분야 개발방안

○ 일　　시 : 2014. 7. 14(월) ~ 15(화)

○ 장　　소 : 베스트 웨스턴 군산호텔(전북 군산)

○ 주최/주관 : KMI 수산업관측센터, (사)한국김산업연합회

○ 후　　원 : 해양수산부, 지자체, 국립수산과학원

○ 참석 대상 : 김산업연합회원, 전문가 및 관련기관 등 200명 내외

- KMI 수산업관측센터, 김산업연합회 : 150명
- 관련기관 : 50명
  (해양수산부, 지자체, 전남 해양수산과학원 등)

2. 행사일정

일 시		주 요 내 용	비 고
7.14 (월)	13:30~13:55(25분)	워크숍 참가 등록	김산업연합회
	13:55~14:00(5분)	워크숍 진행 및 일정 설명	수산업관측센터 김효정 연구원
	14:00~14:05(5분)	개회사	김산업연합회장
	14:00~14:10(5분)	환영사	군산시장
	ㅁ 1부 : 주제발표 (사회 : KMI 김효정 연구원)		
	14:10~14:25(15분)	기조발표: **2014년 양식산업 주요 정책**	어촌양식정책과 신현석 과장
	14:25~15:00(35분)	제1주제: **김의 안전성 제고 방안** **- 질의 및 응답**	국립수산과학원 손광태 연구관
	15:00~15:35(35분)	제2주제: **김 활성처리제 연구현황 및 개선방안** **- 질의 및 응답**	해조류바이오센터 황미숙 연구관
	15:35~16:10(35분)	제3주제: **농약 개발현황 및 수산분야 개발방안** **- 질의 및 응답**	국립농업과학원 이제봉 연구관
	16:10~16:30(20분)	Coffee break	-
	ㅁ 2부 : 토론 (좌장 : KMI 옥영수 연구위원)		
	16:30~18:00(90분)	○ 지정토론 **1. 2014년산 김 수급동향 및 향후 전망** - 김효정 연구원 (KMI 수산업관측센터) **2. 김 신품종 개발** - 박은정 박사 (국립수산과학원 해조류바이오센터) **3. 김 수출 확대 방안** - 장시현 팀장 (한국농수산식품유통공사 수산수출팀) **4. 김 양식산업 현안** - 김덕술 회장 ((사)김산업연합회) - 이홍재 회장 ((사)김생산자어민연합회) - 정경섭 회장 ((사)마른김생산자연합회) - 정재강 회장(김수출협의회) **5. 병해방제 약재 검토** - 양금철 본부장 ((사)김산업연합회) ○ 자유토론	이슈별 자유토론
	18:00~18:30(30분)	정책방향 및 총평	어촌양식정책과 신현석 과장
	18:30~18:50(20분)	숙소 배정	-
	19:00~21:00(120분)	만찬 및 친교의 시간	-
	21:00~	자유 시간 및 취침	-
7.15 (화)	08:00~09:00(60분)	조식 및 휴식	-
	09:00~09:10(10분)	기념 촬영	전체
	09:10~10:30(80분)	분과별 총회 및 해산	김산업연합회

※ 주제발표 내용은 사정에 따라 일부 변경될 수 있음

II

주제 발표

제1주제

김과 식품안전

손 광 태 연구관 (국립수산과학원)

김과 식품안전

2014. 07. 14.

국립수산과학원 식품안전과
손 광 태

발 표 순 서

I. 김 수급동향

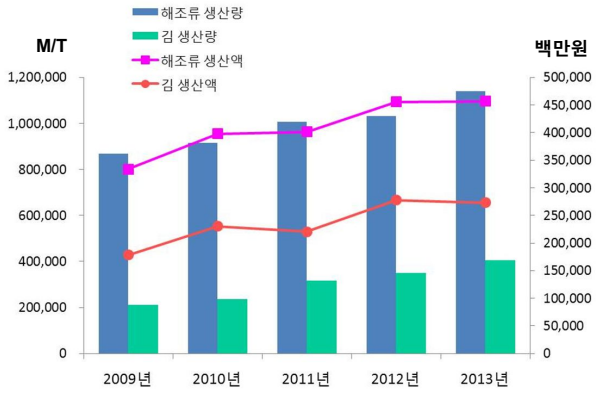
II. 김의 영양 및 기능성성분

III. 김의 위해요소

IV. 김 제품의 CODEX 규격 추진 현황

I. 김 수급동향

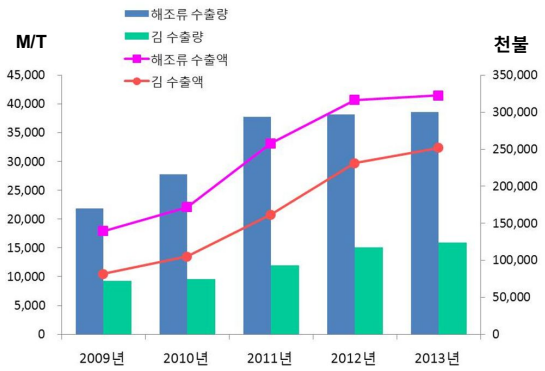
김 생산량 및 생산금액



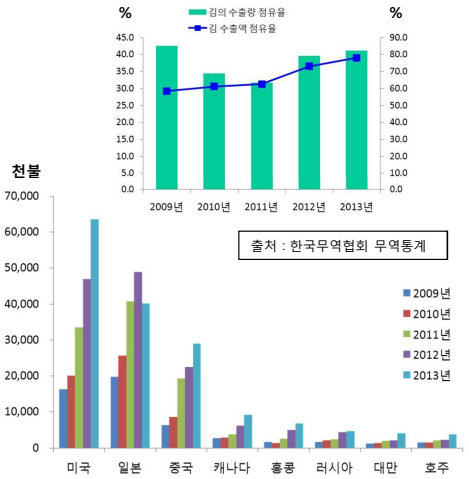
김 생산량 : 일반해면어업, 천해양식어업 합계
출처 : 2013년 해양수산통계연보, 통계청 어업생산동향조사(KOSIS 국가통계포털)

- 국내 김 생산량은 해조류 생산량의 24.3%(2009년)~35.6%(2013년) 수준
- 생산량 : 2009년 211,467톤 ➔ 2013년 405,553톤으로 증가
- 생산액 : 최근 5년간 178,435백만원 ➔ 273,336백만원 범위에서 증감 반복

김 수출 동향



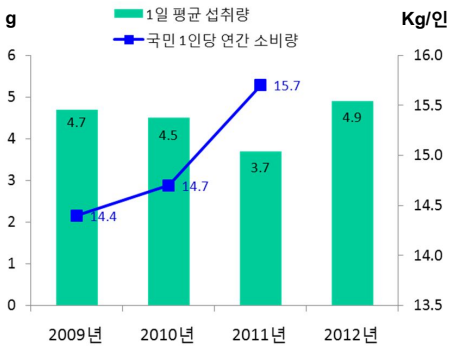
출처 : 2013년 해양수산통계연보, 통계청 어업생산동향조사
(KOSIS 국가통계포털)



출처 : 한국무역협회 무역통계

- 김 수출량은 해조류 수출량의 31.7%(2001년)~42.6%(2009년) 수준, 2013년 41.2%
  - 기존 수출시장의 꾸준한 성장, 수출대상국 다변화 및 확대
- 수출량 : 2009년 9,295톤 ➔ 2013년 15,913톤으로 증가
- 수출액 : 2009년 81,507천불 ➔ 2013년 251,726천불로 증가
- 수출국 : 일본(32.1%), 2위 미국(30.3%), 중국(14.2%)

국내 해조류 섭취량 및 소비량



1일 평균 섭취량 : 보건복지부, 국민건강영양조사(2011년)
1인당 연간 소비량 : 한국농촌경제연구원, 2011년 식품수급표
2012년 식품수급표 자료는 2014년 9월 공표

국가별 김 소비 형태

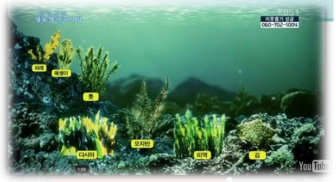
- 아시아
  - 마른김(구운김), 조미김 : 한국, 일본, 중국
  - 김부각, 김자반, 김조림 : 한국, 일본
  - 탕 재료로 이용 : 중국
- 미국, 유럽
  - 제한적 소비 : 스시, 주먹밥, 음식 토핑

II. 김의 영양 및 기능성성분

해조류의 영양과 건강 기능성

바다의 영양을 먹는다-해조류

- 다이어트 식품으로 각광
- 칼슘, 요오드 등 미네랄 및 비타민 풍부
- 식이섬유, 알긴산, 푸코이단 등 다당류 함유
  - 기능성 성분으로 작용
- 갑상선암, 대장암 등 항암효과
- 지방흡수 억제로 비만 억제효과
- 콜레스테롤 저하 효과



김의 영양성분

식품명	영양성분(가식부 100 g 당)		함량	단위
김(참김) 물김 Laver	일반성분	에너지	12	Kcal
		수분	90.5	g
		단백질	3.3	g
		지방	0.4	g
		회분	3.8	g
		탄수화물	2.0	g
	무기질	칼슘	490	mg
		인	474	mg
		철	4.5	mg
		칼륨	2208	mg
		나트륨	144	mg
	비타민	비타민A(Retinol Equivalent)	-	RE
		비타민A(β-Carotene)	-	μg
		비타민B_1(Thiamin)	-	mg
		비타민B_2(Reboflavin)	-	mg
		나이아신	-	mg
		비타민C(Ascorbic acid)	-	mg

출처 : 한국수산물성분표, 국립수산과학원, 2009

마른김의 영양성분

식품명	영양성분(가식부 100 g 당)		함량	단위
김(참김) 마른김 Dried laver	일반성분	에너지	165	Kcal
		수분	11.4	g
		단백질	38.6	g
		지방	1.7	g
		회분	8.0	g
		탄수화물	40.3	g
	무기질	칼슘	325	mg
		인	762	mg
		철	17.6	mg
		칼륨	3503	mg
		나트륨	1294	mg
	비타민	비타민A(Retinol Equivalent)	3750	RE
		비타민A(β-Carotene)	22500	μg
		비타민B_1(Thiamin)	1.2	mg
		비타민B_2(Reboflavin)	2.95	mg
		나이아신	10.4	mg
		비타민C(Ascorbic acid)	93	mg

출처 : 한국수산물성분표, 국립수산과학원, 2009

조미김의 영양성분

식품명	영양성분(가식부 100 g 당)		함량	단위
김(참김) 조미김 Seasoned Laver, dried	일반성분	에너지	172	Kcal
		수분	5.5	g
		단백질	37.8	g
		지방	2.3	g
		회분	11.5	g
		탄수화물	42.9	g
	무기질	칼슘	230	mg
		인	705	mg
		철	18.0	mg
		칼륨	1867	mg
		나트륨	1938	mg
	비타민	비타민A(Retinol Equivalent)	3450	RE
		비타민A(β-Carotene)	20700	μg
		비타민B_1(Thiamin)	0.96	mg
		비타민B_2(Reboflavin)	2.80	mg
		나이아신	8.3	mg
		비타민C(Ascorbic acid)	70	mg

출처 : 한국수산물성분표, 국립수산과학원, 2009

김의 생리활성 성분

김의 생리활성 성분 – Porphyran

- 항산화, 항치매, 항염증, 항암, 항고혈압 활성
- 항비만, 항산화, 항암(위암세포 apoptosis 유도효과), 항고지혈증 및 항고콜레스테롤혈증, 간 효소 활성 및 면역 증강 효과

- Kwon MJ and Nam TJ. Porphyran induces apoptosis related signal pathway in AGS gastric cancer cell lines. Life sciences, 79, 1956-1962, 2006.
- Zhang Z, Zhang Q and Wang J. In vitro antioxidant activities of acetylated, phosphorylated and benzoylated derivatives of porphyran extracted from Porphyra haitanensis. Carbohydrate polymers, 78, 449-453, 2009.

김… 생산-수출, 日 제치고 세계 1위로

올해 초 미국 로스앤젤레스의 유기농 마트인 홀푸즈마켓에서 한국산 김 제품 판촉 행사가 열리고 있다. aT 제공

III. 김의 위해요소

김에서 예상되는 위해 요소

생물학적

- 일반세균, 대장균, 병원세균 등
- 마른김 제조단계 용수 및 가공설비에 의한 2차 오염이 주원인
- 삼각김밥용 김 등 열처리 공정을 거치지 않는 마른김에서 주로 문제
- 구이공정으로도 미생물 제거 불충분(약 1로그 감소에 그침)

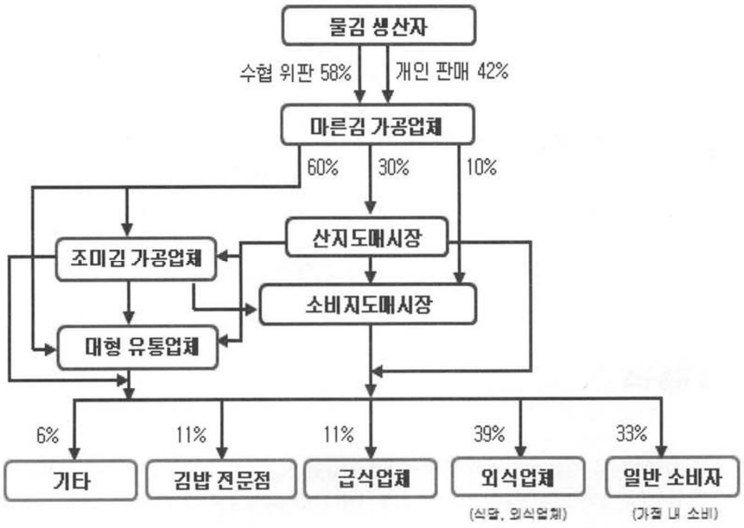
이화학적

- 중금속 등
- 식품첨가물

물리적

- 금속, 기계찌꺼기
- 돌, 유리조각

김의 유통경로



출처 : 김의 소비패턴에 관한 연구. 식품유통연구 27(2), 1-23, 2010

15

생물학적 위해요소 - 미생물

조사사례

- 마른 김 세균검출 문제 원인
  - (조사배경) 삼각김밥 제조용 김과 같은 일부 제품에서 기준치 이상의 일반세균 검출 및 대장균 검출 빈번
  - (조사범위) 원초부터 건조 및 포장에 이르는 전 공정 진단
  - (검사항목) 일반세균, 대장균군, 분변계 대장균
  - (현장실사) 1차 가공설비(원초가공, 건조, 묶음포장)
    2차 가공설비(절단, 판매단위 포장 등) 반복

16

생물학적 위해요소 - 관리

관리

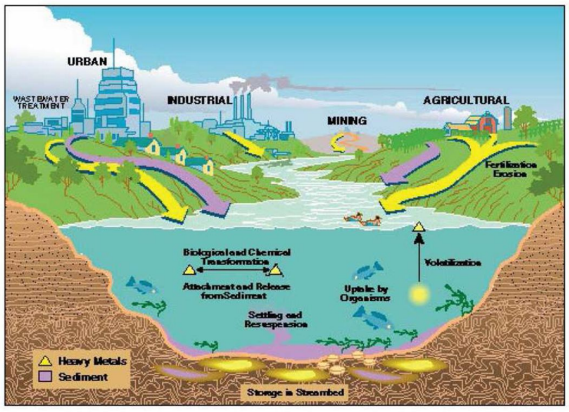
- 용수
  - 수온 상승기(봄철)에 대비한 수질관리 방안 마련 필요
- 공정 중 오염단계 관리(건조기)
  - 세척하여 대기 중인 스펀지에서도 고농도의 세균이 검출됨
  - 스펀지의 세척과 보관 방법 개선(철저한 세척, 소독 후 저온에 보관)
  - 스펀지를 교체 빈도를 늘릴 것(보통 24시간 간격)
  - 자동건조기 전체를 주기적으로 청소 할 것(특히 건조실 내부).
  - 1차~2차 가공업체 간 공급물량 협의(과도한 연속생산 자제)
- 일반위생 관리
  - 마른 김을 제조하는 1차 가공설비의 개인위생과 환경에 대한 체계적 관리 필요

17

이화학적 위해요소 - 중금속

- 육상의 각종 생활오수 및 산업폐수 ➔ 해역으로 유입 (유해 중금속 등 오염물질 유입)
  ➔ 연안해역에서 서식하거나 양식되는 해조류는 서식환경 중의 오염물질에 노출
- 특히, 해조류에서는 오염물질 중 중금속이 식품위생상 문제 (해조류의 중금속 축적 특성)
  ➔ 수은, 납, 카드뮴, 비소를 감시대상 물질로 우선 선정 (JECFA*, 1974)

*JECFA : FAO/WHO 식품첨가물합동전문가위원회 (Joint Expert Committee on Food Additive)



18

국내 · 외 해조류의 중금속 기준

중금속	기준(Maximum residue, mg/kg)								
	한국	일본	미국	EU	프랑스	캐나다	호주 뉴질랜드	홍콩	중국
납	-	-	-	1.0 (습중량)	5.0 (건중량)	-	-	-	1.0 (건중량)
카드뮴	0.3 (조미김 포함, 습중량)	-	-	3.0* (습중량)	0.5 (건중량)	-	-	-	-
수은	-	-	-	-	0.1 (건중량)	-	-	-	-
비소	-	-	-	-	3.0 (무기, 건중량)	-	1.0 (무기, 습중량)	-	1.5 (무기,건중량)

* 식품첨가물로서 판매되는 해조류, 출처 : Commission Regulation (EC) No 1058/2012(2012.11.12)

해조류의 중금속 - 관리

카드뮴

- [식약처] 해조류 중 섭취량은 적으나 오염도 및 섭취빈도가 높은 것으로 평가되는 건조김(조미김 포함)에 대한 카드뮴 기준 설정 검토 필요성 제기
  - 김의 섭취빈도('08년) : 전체 8,631명 중 1,254명(14.5%)
- '09년도 국민 다소비 100대 식품 중 조미김에 대한 수거 · 검사 결과
  - 유통 중인 조미김 65건에서 카드뮴량 평균 0.85(0.07-1.96) mg/kg 검출
- 일본, 후쿠시마 원전 사고 이후, 방사능 확산 불안이 커지면서 방사능 해독에 좋다는 김, 미역, 다시마 등 해조류 소비량 증가
  - 원전 사고 후('11.3), 해조류 소비량 2배 이상 급증

➡ (식약처) 식품 중 김의 카드뮴 기준 설정으로 안전관리 강화

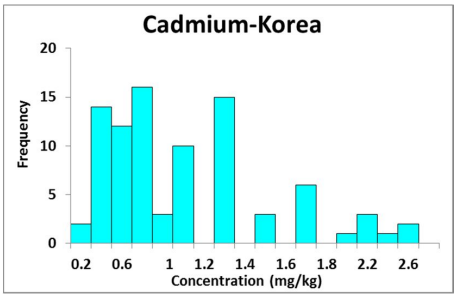
➡ 해조류의 중금속 기준 신설 (식품의약품안전처 고시 제2012-128호, 12.12.27)
- 김 (조미김 포함) 카드뮴 : 0.3 mg/kg 이하

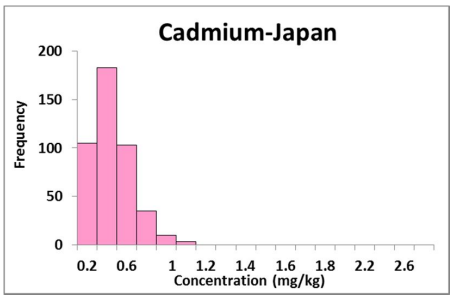
마른김의 카드뮴 함량[한국, 일본]

- 김제품의 CODEX 규격 구성항목 중 '5. 오염물질' 부분 관련 확인자료
  - 김제품의 안전성 보증을 위하여 전자작업반에 자료 제출
  - 한국자료(국립수산과학원 및 식약처의 마른김 모니터링 데이터)

(단위 mg/kg)

국가	N	Min	Max	Mean
한국	88	0.044	2.6	0.98
일본	439	0.026	1.2	0.35

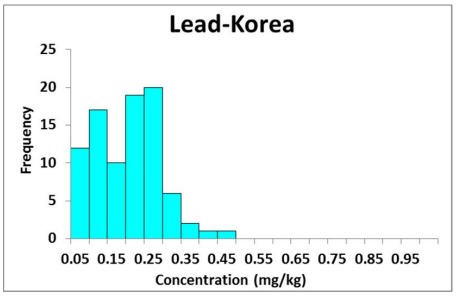


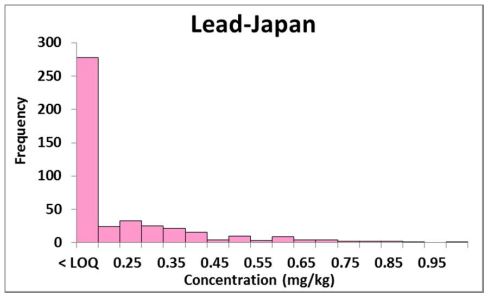


마른김의 납 함량[한국, 일본]

(단위 mg/kg)

국가	N	Min	Max	Mean
한국	88	0.01	0.42	0.16
일본	439	< 0.05	0.98	0.22





해조류 중 중금속 - 관리

비소

- 중국('06.6), 유럽신속경보시스템(RASFF)(이탈리아, '09.4) 등에서 수출용 건조 해조류(김) 중 비소 검출로 통관거부 통보
  (기준규격 위반이 아니라 인체노출허용량(PTWI)의 30%이상으로 건강상의 위해 우려 판단에 따른 수입국의 조치)
  - 수출 제품이 문제시되면서 국내 제품에 대한 소비자의 안전성 문제 제기
  - 한국산 식품에 대한 신뢰도 저하
- [식약처] 다소비 수산식품에 대한 비소 모니터링('06~'07) 결과, 다른 식품류에 비해 해조류 중 비소 함량이 높아 국민 건강보호를 위해 비소 기준 설정 필요성 제기
  - 해조류(톳 제외)중 무기비소 1.5 mg/kg 기준설정 제안

→ 무기비소 표준분석법 개발 및 위해도 평가자료 확보 후 기준설정 재논의
- 과학적이고 체계적인 분석법 확립 및 지속적인 모니터링을 통한 안전성 확보

비소의 특성과 위해도

비소의 특성

- 무기비소 : As(III), As(Ⅴ)
- 유기비소 : MMA, DMA, AsB, AsC, TMAP, TMAO, Arsenosugar
  (식품 중 존재하는 비소는 유기형태가 많음)
- 독성 : As(III) > As(Ⅴ) > MMA > DMA > AsC > AsB
- 수산물을 통한 비소섭취 : 어류 35.2%, 연체류 10.1%, 갑각류 9.6%, 패류 4.7%
- 해조류를 통한 비소섭취량 : 평균 33.6 μg/kg(전체 비소섭취량의 20%)

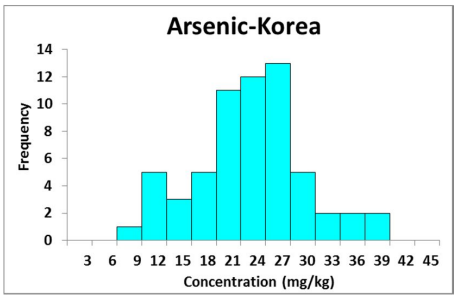
비소의 위해도

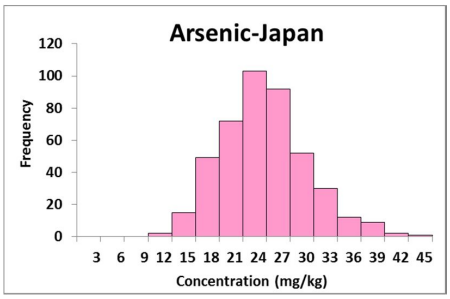
- 비소의 위해도 평가
  - 무기비소 기준 잠정주간섭취허용량(PTWI) 15 μg/kg b.w./week
- 대부분의 비소 모니터링 결과는 유기와 무기비소를 합한 총비소 함량
  - 위해평가 시 총비소에서 무기비소의 비율을 고려하여 추정 비교
    → 과도한 위해도 평가 방지

마른김의 총비소 함량[한국, 일본]

(단위 mg/kg)

국가	N	Min	Max	Mean
한국	61	8.5	39	23
일본	439	9.8	43	24





마른김 비소 분석결과

식품유형	비소 (mg/kg)									
	한국	일본	미국	EU	캐나다	러시아	프랑스	호주 뉴질랜드	홍콩	중국
해조류	-	-	-	-	-	5.0 (총, 습중량)	3.0 (무기, 건중량)	1.0 (무기, 습중량)	-	1.5 (무기, 건중량)

Laver sample		Total As(Mean, mg/kg)	
		Dry weight	Wet weight
김	서천	16.80	1.94
	고흥-1	16.06	1.86
	고흥-2	10.69	1.24
	완도	6.41	0.63
김 비소 함량범위		6.41 - 16.80	0.63 - 1.94
마른김	고흥-2	38.30	3.41
	완도	40.52	3.61
	부안	31.98	2.85
미른김 비소 함량범위		31.98 - 40.52	2.85 - 3.61
조미김	부안	22.70	2.02

(출처 : 국립수산과학원. 2013)

마른김 비소화학종 분석결과

식품유형	비소(mg/kg)									
	한국	일본	미국	EU	캐나다	러시아	프랑스	호주 뉴질랜드	홍콩	중국
해조류	-	-	-	-	-	5.0 (총, 습중량)	3.0 (무기, 건중량)	1.0 (무기, 습중량)	-	1.5 (무기, 건중량)

Laver sample		As species(Mean, mg/kg, wet weight)					
		AsC	AsB	As(Ⅲ)	DMA	MMA	As(Ⅴ)
김	서천	ND*	ND	ND	ND	1.02	0.09
	고흥-1	ND	0.22	ND	ND	1.21	ND
	고흥-2	ND	0.07	ND	ND	0.52	ND
	완도	ND	ND	ND	ND	0.05	0.02
비소 화학종 함량범위		ND	0.07 - 0.22	ND	ND	0.05 -1.21	0.02 – 0.09
마른김	고흥-2	ND	0.27	ND	ND	1.62	ND
	완도	ND	0.22	ND	ND	2.29	ND
	부안	ND	0.22	ND	ND	1.82	0.06
비소 화학종 함량범위		ND	0.22 – 0.27	ND	ND	1.61 – 2.29	0.06
조미김	부안	ND	0.16	ND	ND	0.82	0.17

* : ND, not detected (below the limit of quantitation)

(출처 : 국립수산과학원, 2013)

IV. 김 제품의 CODEX 규격 추진 현황

CODEX

- **CODEX Alimentarius : 국제식품규격**
  - 유엔식량농업기구(FAO)와 세계보건기구(WHO)가 공동으로 운영하는 국제식품규격위원회 (CODEX Alimentarius Commission)에서 제정
  - 제정 목적 : 식품으로 인한 인간의 위해 방지, 건강보호 및 국가간 원활한 식품교역 도모
  - 식품에 대한 규격(Standard), 지침(Guideline) 및 허용기준(MRLs) 등 규격 설정
- CODEX 회원국 : 186개국(2014년)
  - 한국은 1971년 가입

CODEX 규격화

필요성 및 기대효과

- WTO, FTA 체제에서 각 국의 보호무역 전략 : 관세/기술장벽 ➔ 식품위생기준
- WTO/SPS 협정 ➔ 식품안전에 대한 국제기준은 'CODEX'
- 소비자의 관심 : 식품영양 ➔ 식품안전
- 서구의 인식 변화 : 일부 동양인의 섭취 식품 ➔ 영양기능성 식품

국제규격 설정

- 규격화를 통한 우리식품의 차별화 ➔ 새로운 소비시장 창출, 수출 확대 및 경쟁력 확보
- 우리식품의 우수성 홍보 및 한식에 대한 이해와 신뢰도 제고 ➔ 국제 인지도 제고
- 국제 무역 분쟁 시 구속력을 갖는 국제기준으로 적용
  - CODEX 규격 : 회원국에 대한 권고기준
- 식품기술 선진화 ➔ 규격개발과정을 통한 선진 식품기술 확보

CODEX 규격 설정 기준 요건

일반적 기준

- 건강, 식품안전의 관점에서 소비자 보호
- 식품무역에 공정한 규범으로 적용
- 개도국의 관련된 요구 고려

식품에 적용되는 우선순위 설정 기준

1. 국가간 교역량
2. 국가법령의 다양성 및 국제무역에 대한 명백한 영향 또는 잠재적 장애요소
3. 국제 및 지역시장에서 성장 잠재력
4. 상품 규격화의 적절성
5. 현존 또는 제안된 일반규격에의 소비자 보호 및 무역사항의 포함여부
6. 개별규격(신선식품, 반가공, 가공식품 등)이 필요한 식품의 수
7. 이 분야의 기타 국제기구에 의해 이미 착수된 사업

우리나라 CODEX 규격 설정 현황

- 김치(Kimchi), 2001, 국제규격
  - 우리 고유명칭으로 등록된 최초의 국제규격
  - 김치 종주국으로서 국제적 위상확립 및 일본의 '기무치' 국제규격화 저지
  - 김치의 국제지명도를 높이는 전기 마련

- 인삼(Genseng Product), 2009, 지역규격(아시아), 세계규격으로 전환 추진 중
  - 건조삼(백삼 및 홍삼)과 그 농축액의 아시아 규격 등록
  - 고려삼의 차별화 규정 설정

- 고추장(Gochujang), 2009, 지역규격(아시아)
  - 우리 고유명칭에 의한 아시아규격 등록
  - 우리나라 고추장의 고유 특성 대부분을 규격 내용에 반영

- 된장(Fermented Soybean Paste), 2009, 지역규격(아시아)
  - 100% 콩 사용 제품군과 곡류혼합사용 제품군으로 분리하여 아시아규격 등록
  - '미소' 의 국제적 인지도 활용하되 기능성 및 다양한 제품개발을 통한 차별화

모든 식품규격은 지역규격(regional standard)으로 채택 후, 세계규격(worldwide)으로 전환 (CODEX 제30차 총회, 2007)

수산식품의 CODEX 규격 추진 대상 선정

유망품목의 종류

고려기준	주요 품목	공통 품목
생산실적 상위 어종 (물량기준)	어류 : 갈치, 고등어, 멸치, 넙치, 가다랑어 패류(연체류) : 굴, 오징어 해조류 : 김, 다시마, 미역	넙치 다랑어류 오징어 김
수출실적 상위 어종 (금액기준)	어류 : 넙치(활어), 다랑어(냉동), 고등어(냉동) 패류(연체류) : 전복(활어), 오징어(냉동) 해조류 : 김(건조, 조미), 톳	
정책지원 우선 순위 (수출 대표품목)	어류 : 참치(다랑어류), 넙치 패류(연체류) : 전복, 굴, 오징어 해조류 : 김 기타 : 천일염	

출처 : KMI 수산동향

- 넙치 : 주로 활어로 수출, 가공과정을 거치는 식품규격 등록품목으로는 부적합
- 다랑어류, 오징어 : CODEX 식품규격에 유사한 형태로 이미 등록되어 있는 품목
- 김 : CODEX 식품규격화 신규품목 선정(´09.12) ➔ CODEX 사무국에 신규작업 제안서 제출(´10.9)

김 제품의 CODEX 규격 설정 구성항목

규격 구성항목

1. 범위 : 해조류 중 Porphyra속으로 제조한 식용 제품
2. 제품설명(제품유형) : 유형별 제품정의 및 제조방법(마른김, 구운김, 조미김)
3. 주요 품질요소 : 이화학적 요소(수분, 산가, 과산화물가)
4. 식품첨가물 : 허용첨가물 및 최대 사용기준
5. 오염물질 : CAC(Codex Alimentarius Commission)가 정하는 기준에 따름
6. 위생 : CAC가 정하는 기준에 따름
7. 중량 및 측정 : 포장단위의 중량 또는 매수로 표시
8. 표시 : ***ed Laver, 첨가하는 다른 해조류의 명칭 병기 가능
9. 분석법 : 품질요소 및 오염물질 분석법 제시

김 제품의 CODEX 규격 설정 추진 현황

규격 설정 절차

- CODEX 사무국에 신규작업 제안서 제출(´10.9) ➔ 아시아지역 조정위원회에 지역규격 개발 제안(´10.11) ➔ CODEX 총회 – 김제품 지역규격개발 신규작업 승인(´11.7, 1단계) ➔ 규격초안 제출(2단계) ➔ 회원국 회람 및 의견 수렴(3단계) ➔ 아시아지역 조정위원회 규격초안 심의(´14.11, 4단계) ➔ 각 분과 심의, 총회상정 및 중간 채택(´15, 5단계) ➔ 회원국간 규격안 수정·회람(´16, 6단계) ➔ 오염물질분과 등 분과별 심의, 아시아지역 조정위원회 심의(´16-´17, 7단계) ➔ CODEX 총회 상정 및 최종(2017)

추진계획

- 김 제품 규격초안 검토를 위한 전자작업반 운영(´12~현재, 한·중·일)
- 규격초안 최종보고서 CODEX 사무국에 제출(2014.07)
- 규격 구성항목의 오염물질 안전성 평가 및 분석법 관련자료 확보

감사합니다

물에서 태어난 생명, 그것이 수산(水産) 입니다!!!

제2주제

김 활성처리제 연구현황 및 개선방안

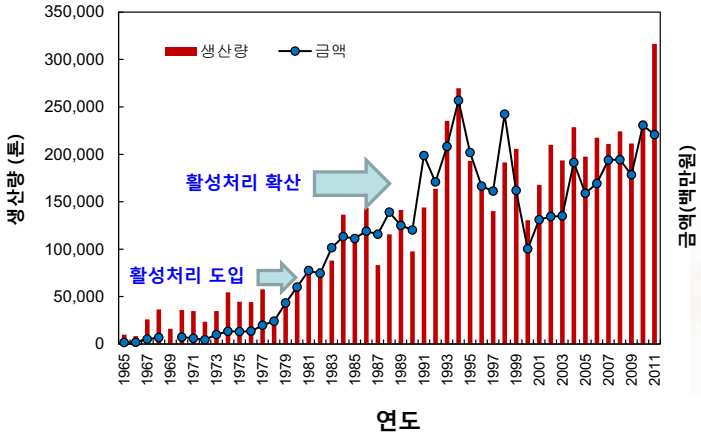
황 미 숙 연구관 (해조류바이오센터)

김 활성처리제 연구현황 및 개선방안

2014. 7. 14
황 미 숙

국립수산과학원
해조류바이오연구센터

김의 생산량 및 생산금액 변동 추이



◆ **김은 우리나라에서 가장 비중 있는 해조류**

- 연간생산량 : 40만톤(해조류 생산량의 36%)
- 연간생산액 : 2,700억원(해조류 생산액의 62%)

*** 양식수산물 중 넙치, 조피볼락 다음으로 생산액 높음**

◆ **김 수출금액은 '10년 1억 달러 초과, '13년 2.5억 달러 달성(증가 추세)**

→ 인삼, 김치, 오징어 등과 함께 명품식품 선정

김 활성처리제 사용 현황

◆ 1974년 일본에서 처음 개발

◆ 1980년대 일본에서 활성처리 기술 도입

◆ 1980년대 말 부류식 양식법의 보편화에 따라 급속히 확산

◆ 1994년 활성처리제 사용기준 고시 제정 → 유기산처리제만 허용

* 고시 제정 목적 : 어장환경 보호와 김의 품질향상

◆ 무기산 함량 조정

3%('97년) → 5%('00년) → 9.5%('04년) → 8.5~9.5%('08~현재)

* 유기산처리제의 효능에 대한 어업인들의 불만

◆ 2010년 전해수 활성처리제 포함

◆ 2014년 영양성분 포함

♣ 활성처리제 사용에 대한 과학적 근거자료 확보를 위해 연구과제 수행

* 무기산 상향조정에 대한 감사원 지적('04)

김 활성처리제 사용 관련 규정

◆ **법:** "수산자원관리법" 제35조(수산자원의 회복을 위한 명령)

- 수산자원의 병해방지를 목적으로 사용하는 약품이나 물질의 제한 또는 금지 등을 위해 그 명령을 고시

◆ **고시:** "김 양식어장 활성처리제 사용기준" 고시 제정('94년) 운영 중

<활성처리제 성분함량 기준>

구분	유기산 주성분	전해수 주성분	영양물질 포함
유기산	15% 이상	-	-
무기산	염소, 황산, 질산이온 합계 8.5% 이상 9.5% 이하 (질산, 황산이온 각 2% 이하)	염소이온 3.5% 이하	-
pH	-	-	수소이온농도(pH) 5.8 이상 8.5 이하
공통	(총질소, 총인) 각 5% 이하 (중금속) 비소 1.5mg/L 이하, 카드뮴 2mg/L 이하, 수은 0.5mg/L 이하, 납 2mg/L 이하, 크롬 2mg/L 이하		

김 활성처리제 관련 연구

(1) 김 활성처리제)가 양식어장 환경에 미치는 영향 연구

연구 목적

▣ **효율적인 활성처리제 사용을 위한 과학적 근거자료 확보**

◇ 활성처리제의 적정농도 확인, 활성처리제가 양식어장 및 김 엽체에 미치는 영향 파악(식품안전성 포함)

◇ 활성처리제가 저서생물의 군집구조에 미치는 영향 파악

◇ 김 양식어업인들에게 효과적인 활성처리제의 적정 농도 제공

▣ 연구기간 : 2006년 – 2008 (3년)

▣ 참여기관 : 국립수산과학원 해조류바이오연구센터
국립수산과학원 남서해수산연구소 자원환경과
목포대학교(용역연구)

수행기관별 연구내용

수행기관	연구내용
해조류바이오 연구센터	**활성처리제의 적정 농도 연구(실내 및 현장실험)** - 파래 및 규조류 구제효과 조사 - 김 병해방지 효과 조사 - 김 생장효과 조사
남서해수산연구소 자원환경과	**활성처리제가 양식어장 환경에 미치는 영향 연구** - 활성처리 후 수심에 따른 해수의 pH 변화조사 - 활성처리제 사용어장의 수질과 저질의 특성조사 - 활성처리 전.후 플랑크톤 변동조사
목포대학교	**활성처리제가 해수 및 김 엽체에 미치는 영향 연구** - 활성처리제의 성분과 처리조건에 따른 어장 해수 분석 (pH, 양이온, 음이온 등) - 활성처리한 김 엽체의 성분 분석 (영양성분, 중금속 분석)
세일이엠에스	**활성처리 어장의 저서동물 정밀조사** - 활성처리제 어장과 비활성처리제 어장의 저서동물상 조사 (개체수 및 생체량, 다양성 지수, 균등성 지수, 우점도 지수, 군집분석 등)

적정 농도 연구 실험 조건 및 내용

◆ **활성처리제 처리 실내실험 및 현장실험**

- 산 농도 : [유기산 20% + 무기산 0%, 5%, 9.5%], [9.5% 무기산]
- 희석배율 : 10배, 20배
- 침지시간 : 20초, 30초

➔ 무기산의 농도와 침지시간에 따른 특성 비교

◆ **실험 내용**

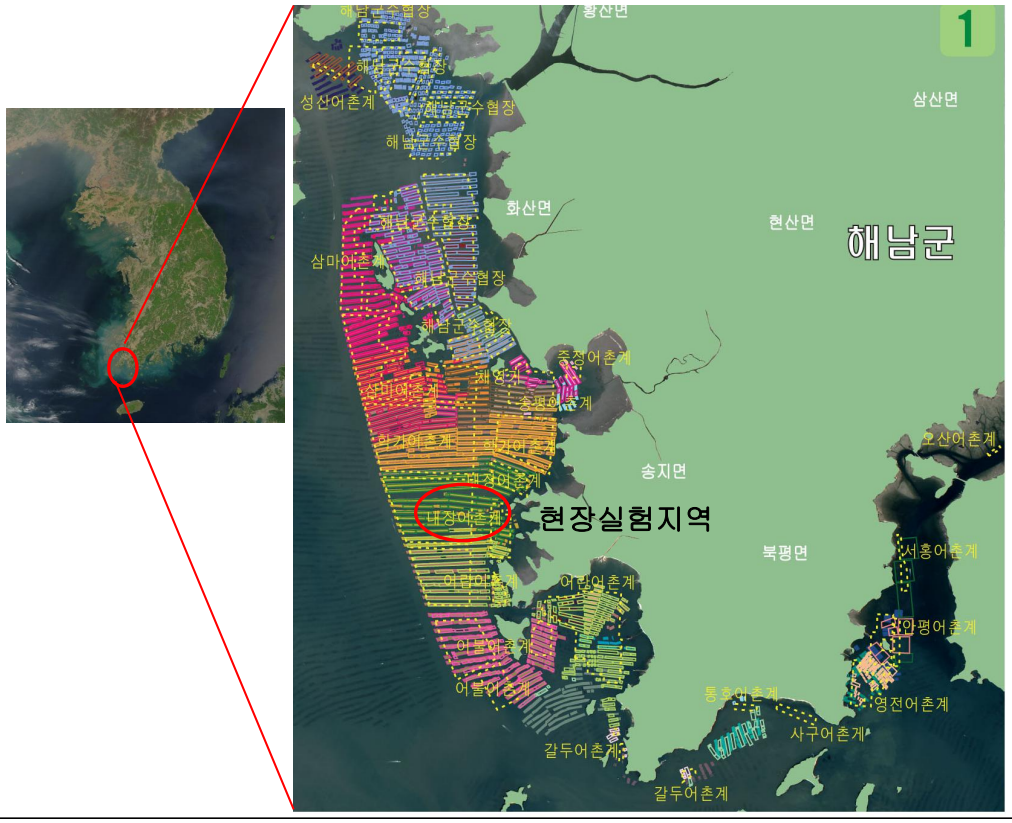
- 파래 구제효과 조사
- 규조류 구제효과 조사
- 김 병해 방지효과 조사
- 김 생장 효과 조사

♣ 광합성효율(김의 산 내성실험)도 함께 조사하였으나 발표자료에는 생략

김의 산 내성 및 파래 구제효과 조사(실내실험)

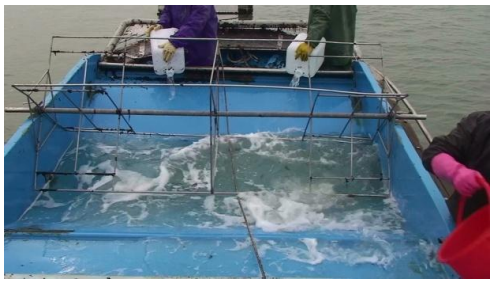
1. 활성처리　　2. 광합성효율 측정　　3. 사세포율 조사

현장 조사 지역 (해남군 송지면 내장리 어장)



실험 방법 (현장 실험 과정)

활성처리제 운반



활성처리제 희석

조건별 활성처리

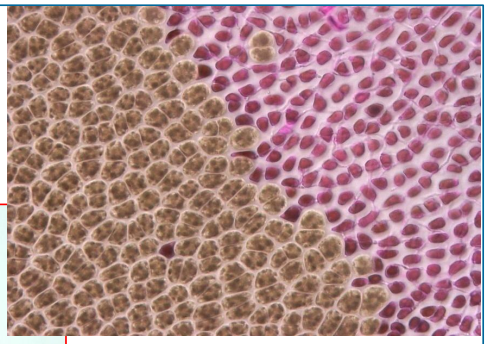
어장환경 조사

파래 구제효과 조사

김 망에 파래 망 부착

파래의 사세포 조사

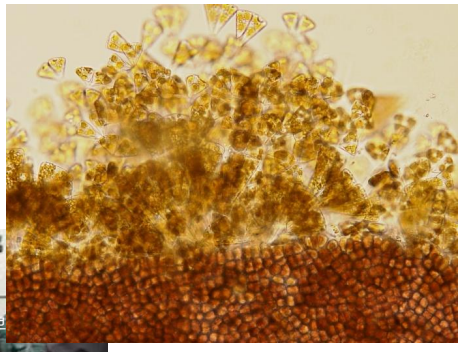
갯병 감염율 조사



붉은갯병균 감염 세포(현미경)

붉은갯병균 감염 엽체

규조류 구제 효과



김 부착 규조류

조건별 규제류 탈락율 조사

결과 및 결론

◆ 2004년에 개정된 고시에 근거하여 활성처리제의 성분 및 처리조건에 따른 효과를 분석한 결과 [20% 유기산 + 9.5% 무기산] 및 [9.5% 무기산] 처리구(10~20배 희석, 20~30초 처리)는 파래 구제, 규조류 구제, 갯병 억제와 예방 효과가 높은 것으로 나타났음.

◆ 활성처리제의 성분 및 처리조건에 따른 해수의 양이온과 음이온의 농도는 일관성이나 뚜렷한 경향성을 보이지 않아 해수에 미치는 영향은 없는 것으로 판단되었음. 또한 활성처리한 김과 활성처리하지 않은 김의 pH와 이온은 차이가 나타나지 않았으며, 단백질, 탄수화물, 지방, 유리아미노산과 중금속 함량에서도 차이가 나타나지 않았으므로 식품 안전성이 확보된 것으로 판단되었음.

◆ 김 양식어장에서 활성처리제 사용 후 pH는 4.8 ~ 7.9 범위로 나타났으나 2분 이내에 정상해수 범위로 회복되었으며, 활성처리 어장과 대조구 해역에서 측정된 수질과 저질의 성분은 차이가 없는 것으로 나타났음. 활성처리 어장에서 플랑크톤의 출현종수와 현존량은 활성처리 직후 일시적으로 감소하는 경향을 보였으나, 시간이 지나면서 서서히 회복되었음.

◆ 활성처리제가 사용되는 김 양식어장(지주식과 부류식 어장)과, 인근 해조류 양식어장(미역 양식어장, 다시마 양식어장), 어패류 양식어장의 주변 해역 저서동물을 정밀조사한 결과, 활성처리 시기인 3월초의 저서동물의 출현 종수, 개체수 및 우점종은 활성처리 어장과 관계없이 저질의 특성에 따라 구분되었으므로 활성처리의 영향이 없는 것으로 판단되었음.

김 활성처리제 관련 연구

(2) 강산성 전해수를 이용한 김 활성처리제 시험연구

연구 목적

▣ **김 활성처리제로서 강산성 전해수(차아염소산수)의 활용 가능성 검토**

◇ 강산성 전해수의 양식효능 조사(파래, 규조류 및 갯병 구제효과)

◇ 어장환경에 미치는 영향 조사

◇ 해수 및 김 엽체 내 차아염소산 농도 조사

▣ 의뢰기관 : 한국김생산어민연합회

▣ 연구기간 : 2009.10월 – 2010.04월(7개월)

▣ 참여기관 : 국립수산과학원 해조류바이오연구센터
국립수산과학원 남서해수산연구소 자원환경과
전라남도수산기술사업소 해남지소
목포대학교(용역연구)

수행기관별 연구내용

수행기관	연구내용
해조류바이오 연구센터 (전남수산기술사업소 해남지소)	**강산성 전해수의 양식효능 연구(실내 및 현장실험)** - 김의 산 내성 조사 - 파래 및 규조류 구제효과 조사 - 김 병해방지 효과 조사
남서해수산연구소 자원환경과	**강산성 전해수가 해양환경에 미치는 영향 연구** - 식물플랑크톤에 미치는 영향 조사(독성조사) - 동물플랑크톤에 미치는 영향 조사(독성조사) - 강산성 전해수 처리 전.후의 양식어장 환경 조사(현장실험)
목포대학교	**강산성 전해수의 처리 후 해수 및 김 엽체 내 차아염소산 농도 조사** - 강산성 전해수 생성 후 시간 경과에 따른 차아염소산의 농도 변화 조사 - 강산성 전해수 처리 후 해수의 수층별 차아염소산 농도 분석 - 처리 경과시간에 따른 김 엽체 내 차아염소산 농도 분석

양식효능 연구내용 및 방법

1. 강산성 전해수의 특징

◇ 전기분해 산성수에 염산 혼합(산성수:염산=20:1)

- 염소이온 3.5%, 차아염소산(유효염소) 20.96 ppm

◇ pH 0.27 – 0.45 * 일반 강산성 전해수 : pH 2 - 2.5

2. 실내실험

▣ 처리조건

시기	처리조건	
	pH	희석배율
유엽기(1차)	pH 2.0 - 2.8	20, 30, 40배
유엽기(2차)	pH 1.8 - 2.6	20, 30, 40배
중엽기	pH 1.4 - 2.0	15, 20, 25배
성엽기	pH 1.2 - 1.8	10, 15, 20배

◇ 처리시간 : 10초, 20초, 30초

◇ 대조구 : 유기산처리제(15% 유기산 + 9.5% 무기산) 및 무처리구

▣ 조사 내용

◆ 김의 사세포율 조사(김 엽체의 손상여부 조사)

◆ 파래의 사세포율 조사(파래 구제 효과 조사)

◆ 규조류 구제 효과 조사

◆ 붉은갯병균 억제효과 조사

♣ 광합성효율도 함께 조사하였으나 발표자료에는 생략

3. 현장실험

▣ 전남 해남군 송지면 어란리 어장

▣ 방사무늬김(*Porphyra yezoensis*) 부류식 어장

▣ 현장실험 시기

1차시험(유엽기) : 2009년 12월 14일

2차시험(중엽기) : 2010년 1월 11일

3차시험(성엽기) : 2010년 1월 26일

♣ 파래 구제효과 조사를 위해 파래 망을 잘라 김 망 위에 겹쳐 설치

현장실험

결과 및 결론

◆ 김의 생장단계별로 파래 및 규조류 구제효과, 갯병 억제효과 등을 조사한 결과 적정 처리조건에서는 성엽기에 규조류 구제효과에서는 약간 떨어지지만 대체로 유기산 활성처리제와 유사한 효과를 확인할 수 있었음.

◆ 강산성 전해수 처리 후의 김 엽체에 대한 성분분석 결과에서 차아염소산(유효염소)은 잔류하지 않는 것으로 나타났음.

◆ 강산성 전해수는 동식물플랑크톤에 미치는 영향이 적었으며, 해수 및 해저퇴적물 등 어장환경에도 영향이 적은 것으로 나타났음.

◆ 따라서 강산성 전해수는 양식 효능, 어장 환경, 식품 안전성 등의 측면에서 고려해 볼 때 향후 김 활성처리제로 사용될 수 있을 것으로 판단되었음.

◆ 그러나, 강산성 전해수는 수온이 낮을수록 파래 구제효과가 낮아지는 경향이 나타났으며 김의 엽체 활력이 낮을 경우에는 동일 처리 조건에서 김 엽체의 손상이 심해지는 것으로 나타났음. 따라서, 강산성 전해수를 김 양식 현장에서 사용할 경우에는 처리 당시의 수온과 김 엽체의 활력을 고려해서 처리 농도를 결정하는 것이 바람직할 것으로 판단되었음.

◆ 또한, 본 연구에 사용된 강산성 전해수는 원액의 pH가 일정하지 않은 점이 문제점으로 발견되었으므로 원액이 일정한 pH를 유지할 수 있는 전해수 생성기가 제공되어야 할 것임.

활성처리제 개선방안

정부지원 현황

▪ (해수부) 전해수기 시범공급

- ('14) 국비 8억원 지원, 전남, 충남 등 전해수기 80대 구입비 지원

▪ (안행부) '05년부터 지방교부세법 제9조의2(분권교부세의 교부)에 따라 김 양식어장 면적 등을 감안 매년 활성처리제 구입비 지원

- 활성처리제 구입예산 : ('11) 24억원 → ('12) 23 → ('13) 22

무기산 등 유해물질 사용 관련 언론보도 현황

▪ ('14. 3) 해경에서 부산지역 농약사용 김 양식업자 대량 검거

▪ (계속) 매년 김 양식시기(10월~익년 3월)에 무기산 불법 사용 양식어업인 적발

활성처리제보다 무기산을 사용하는 이유

▪ **어업인들은 공업용 염산(35%)에 익숙해 있기 때문에 유기산활성처리제(9.5%)는 운반의 불편함, 비용 상승, 처리시간 지연 등의 이유로 사용을 기피하고 있음(추운 날씨, 많은 시설, 적은 인력)**

- 유기산활성처리제를 무기산 희석배율인 40배로 사용할 경우 효과가 제대로 나타나지 않음
- 동일한 효과를 나타내기 위해서는 사용량이 4배 정도 더 필요하므로 운반에 불편함이 있고 가격도 비싸짐(약 7배)
- 또한, 무기산에 비하여 효능이 낮기 때문에 처리시간도 길어짐

구분	무기산(염산)	유기산활성처리제
염소이온 농도	35%	9.5%
적정 희석배율	40~60배	10~20배
가격(20L)	10,000	17,800

활성처리제 관련 주요 논의 내용

▪ 식품에 무기산 사용이라는 소비자의 부정적 인식 및 김 수출 등을 고려하여 제도적 규제 필요(→ 대체물질을 적극 개발토록 R&D 지원확대 필요)

▪ 유기산 활성처리제도 희석배율과 처리시간을 준수하면 잡조 제거, 병해 억제·예방효과가 있음. 무기산을 사용해도 바다환경에 미치는 영향이 적고 엽체에 잔류하지 않으나 소비자 인식과 수출을 고려하여 신중한 검토 필요

▪ 김 품질향상 또는 약제효능을 높이기 위한 추가물질 개발은 어장의 부영양화 촉진 등 어장환경에 악영향을 줄 수 있음

▪ 김 양식어업의 구조적 문제(어장 노후화, 밀식 및 불법어장 성행, 물김과 마른김의 이원화 등) 미해결 시 불법 무기산 사용문제 해결 곤란

♣ [어민연합회] 대다수 어업인 음성적 무기산 사용 중, 활성처리제의 유기산 영향으로 물김의 맛, 색택 저하 및 건조 애로로 사용 기피

주요 개선방안

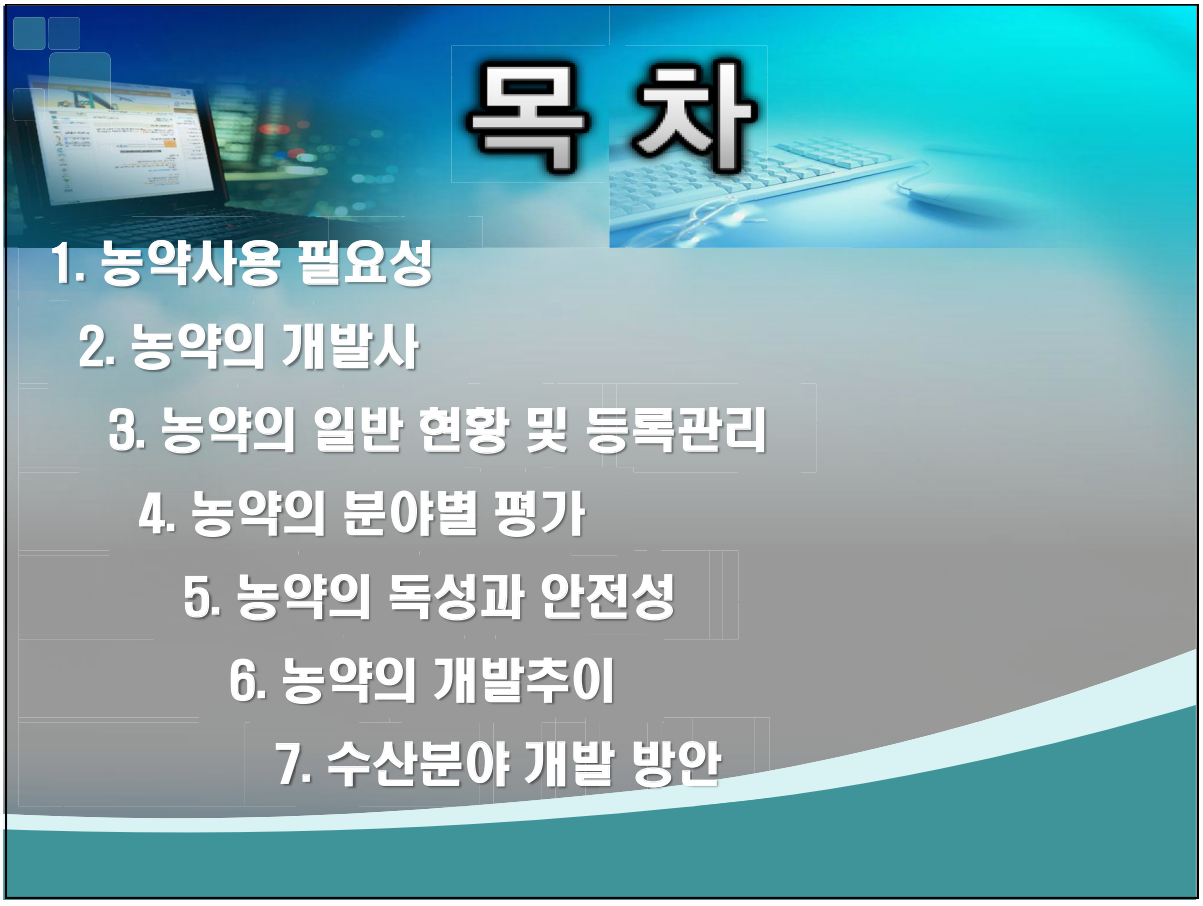
- **활성처리제 유기산 및 무기산 성분 조정**
  - [유기산] 15% → 5%까지 하향 조정 / [무기산] 법적으로 가능한 수준까지 재검토
- **김 활성처리제를 '수산용약제'로 사용하는 방안 마련**
- **마른김 등급화 등 김 산업 구조 개편 방안 마련**
  - 마른김 등급화 제도 도입으로 활성처리제를 적게 사용하는 고급 김 생산 유도
  - 한국 김에 대한 신뢰 제고로 수출 증대 효과 기대
- **한국김생산어민연합회 등 직접적인 어업민 지원사업 검토**
  - 어민연합회 차원의 유기산활성처리제 개발 지원
  - 활성처리를 위한 선박 개선사업(침지시간 증가 방향) 지원
- **무기산 근절 및 활성처리제 활성화를 위한 연구과제 발굴**
  - 김 양식산업의 구조 개편을 통한 김 양식산업 발전 방안 연구
  - 활성처리제 성분(영양물질 포함) 조정에 따른 양식어장 환경에 관한 연구
  - 일본의 활성처리제 관련 제도 분석 및 벤치마킹
  - 시판되는 활성처리제 제품의 품질관리 방안 등

제3주제

농약 개발현황 및 수산분야 개발방안

이 제 봉 연구관 (국립농업과학원)

농약 개발현황 및 수산분야 개발방안
2014. 7. 14.
국립농업과학원 농자재평가과 이제봉*, 유아선,
홍순성, 임양빈


목 차
1. 농약사용 필요성
2. 농약의 개발사
3. 농약의 일반 현황 및 등록관리
4. 농약의 분야별 평가
5. 농약의 독성과 안전성
6. 농약의 개발추이
7. 수산분야 개발 방안

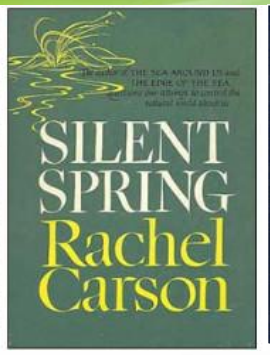
농약의 필요성

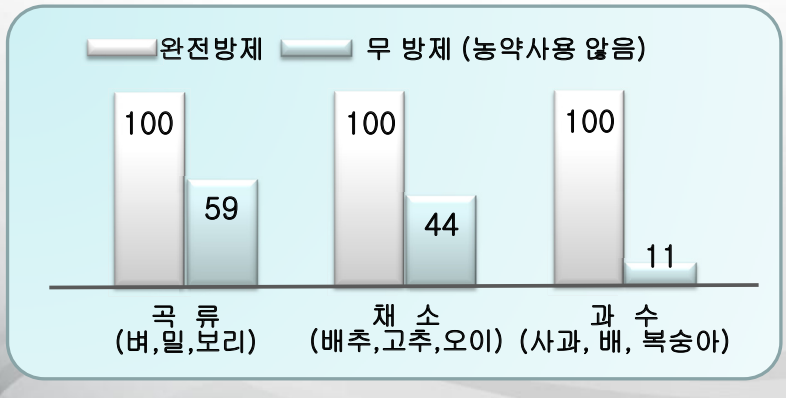
농약의 필요성

□ 농작물 재배 관련 국내 발생 병해충 · 잡초의 종류

구분	계	병해	해충	잡초
기록종수	8105	4296	3376	433
농작물 발생	3608	1298	1972	338
방제대상	328	160	104	64
외래유입	322	35	43	244

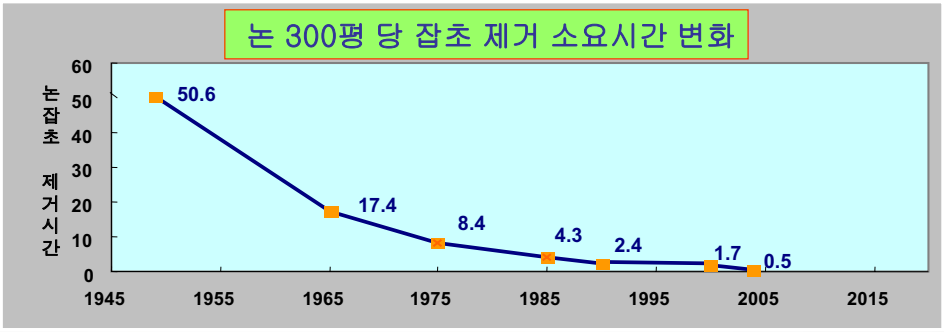
농약의 필요성





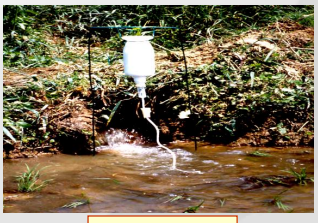
농약의 필요성

□ 농작업을 편리하게 함



손 제초

입제 산포



물꼬 처리

농약의 개발사

근대 "무기농약의 시대"

- 15C. 납, 수은, 비소
- 17C. 니코틴이 함유된 담배잎 추출액
- 18C. 제충국 분말의 살충효과가 알려져 유럽에서 판매
- 1885. Millardet (밀라르데)교수의 보르도액 개발

농약의 개발사

현대 "유기합성 농약의 시대"

- 유기합성 농약 여명기

  19C. BHC(1825)와 DDT(1874)가 합성됨

- 유기합성 농약 전성기

  1938. DDT에서 살충력 발견, 유기염소계 살충제 시초

  유기인계 농약 등 수많은 농약이 개발, 보급

- 안전성 농약의 시대

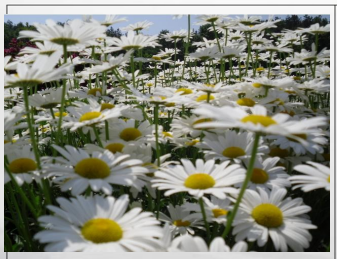
  인체와 생물에 저독성 농약의 개발

  작물과 환경에 잔류성이 낮은 농약 개발

농약의 개발사

한국에서의 농약변천

- 과거에는 천연자원을 이용하여 병해충 방제
- 1900년대 이후부터 무기농약 사용
- 1950년대 후반부터 식량증산을 위한 농약개발, 우수 농약들이 소개되기 시작 ➡ 1957년 농약관리법 제정
- 최근 개발방향은 사용자 편의성, 환경 친화, 고활성 및 저독성



제충국(초기 살충제)

DDT(유기염소계 농약)

항공방제 (최근농약)

농약의 일반현황 및 등록관리

□ 농약이란?

농약관리법 제2조

농약이라함은 농작물(수목 및 농임산물 포함)을 해하는 균 · 곤충 · 응애 · 선충 · 바이러스 · 잡초 및 기타 농림부령이 정하는 동 · 식물(병해충)의 방제에 사용되는 살균제 · 살충제 · 제초제 및 농작물의 생리기능을 증진하거나 억제하는데 사용 하는 약제를 말함

※ 기타 동·식물 : 달팽이, 조류 또는 야생동물, 이끼류 또는 잡목, 기피제, 유인제, 전착제

농약관리법 : 1957년 제정 →1980년 전면개정 → 1996년 전면개정
품목허가제 품목 고시제 품목 등록제

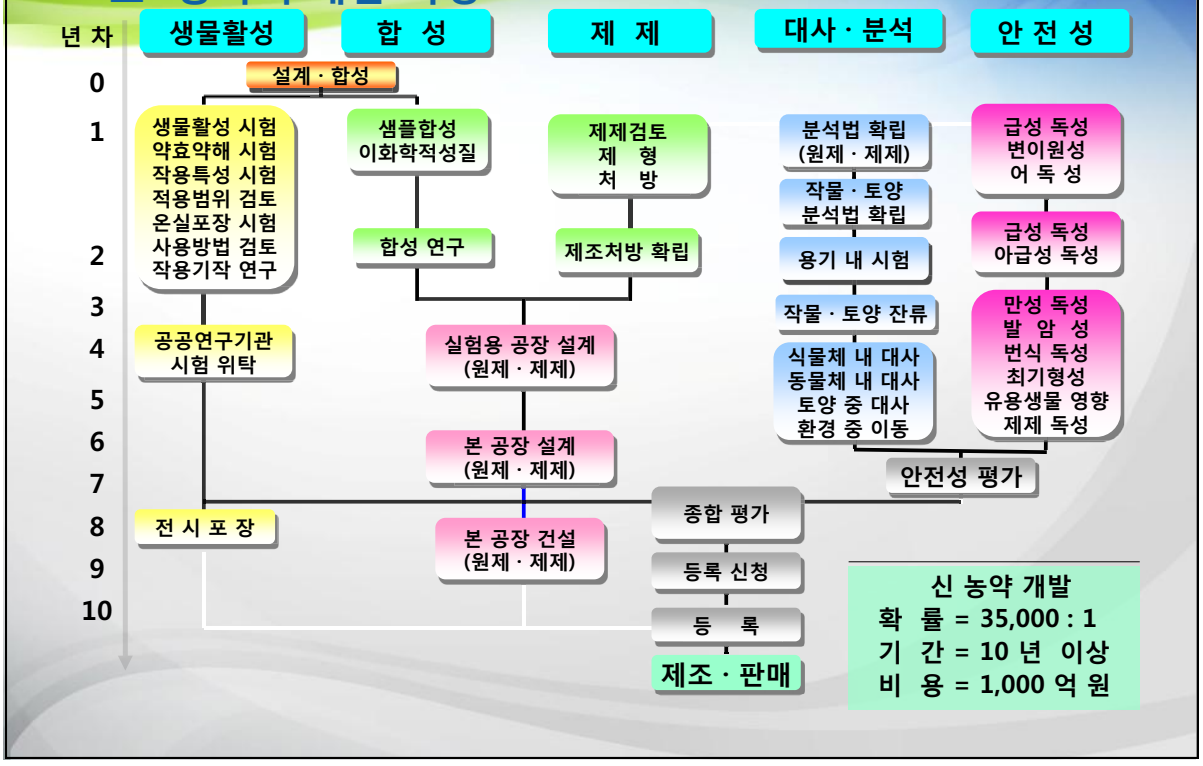
농약의 일반현황 및 등록관리

농약 주요 관리 제도 및 변천

항 목	’57 ~ ’80	’81 ~ ’96	’97 ~ 현재
정책목표	농약의 안정적 공급	우수농약정부주도개발	환경친화, 안전농약
주요제도	수급관리 및 허가제	수급조절, 품목고시	등록제(농진청)
주요기술	약효위주의 농약개발	독성, 잔류성 등 안전성	저투입,고활성,생물농약
주요농약	DDT, Parathion 등	Abamectin, Mancozeb 등	BT제, Emamectin등
등록농약수	338(’57)→1222(’71)	2300(’81)→4790(’91)	13960(’10)→16430(’13)

농약의 일반현황 및 등록관리

□ 농약의 개발 과정



농약의 일반현황 및 등록관리

농자재 산업 현황 (2013년말 현재)

가. 국제 동향

◇ 세계 농자재(비료 · 농약, 유기농업자재 등) 산업은 약 2,822억$ 규모

- 국제 농자재 산업 중 국내 산업이 차지하는 비중 : 1.7% (4.7조원)

◇ 농 약 [산업규모(' 12) 473억$]

❍ 원제 생산기술.특허를 보유한 다국적기업이 시장을 주도

- 인도, 중국은 특허기간이 만료된 복제(generic) 원제 수출 확대
  - * 주요 농약업체: 바이엘(독일), 신젠타(스위스), 바스프(독일), 몬산토(미국) 등

※ 한국 원제 수입의존도 :
(90년)39%→(00년)71%→(10년) 91.1%→(12년) 76%

❍ 국제 곡물가 상승, 에너지 작물 재배 확산으로 농약 수요 증가

- * 세계 농약 판매액(억불): ('00) 292 → ('10) 412 → ('12) 473
- * 종류별 시장규모: 제초제 42.9%, 살충제 26.6%, 살균제 25.8%, 기타 4.7%

농약의 일반현황 및 등록관리

◇ 유기농업자재

❍ 세계적인 웰빙 트렌드의 영향으로 유기농업의 성장세가 이어지고 있어 유기농업자재의 시장규모도 지속적 증가 예상

- * 세계 유기농 생산규모 ('11, 국제유기농 운동연맹)

❍ 국가마다 그 나라 실정에 맞는 유기농업자재 관리운영

구 분	생산국가수	생산면적	시장규모
세 계	160개국	3,700만ha	591억$(70조원)
국 내 (세계 대비%)	-	19,311ha (0.02)	5,364억원 (0.7)

농약의 일반현황 및 등록관리

□ 주요 국가별 단위면적당 화학농약 사용량

순 위	국 가 명	연 도	사 용 량	
			kg/ha	톤(전체)
1	칠 레	2008	31.9	54,980
2	이스라엘	2009	17.4	6,666
3	뉴질랜드	2009	15.8	5,085
4	일 본	2009	15.3	60,960
5	네덜란드	2010	8.8	9,288
6	한 국	2012	8.6	15,267
7	이탈리아	2008	8.1	80,663
8	포르투갈	2010	7.6	13,795
9	룩셈부르크	1999	6.7	421
10	벨기에	2010	6.4	5,494

농약의 일반현황 및 등록관리

□ 농약등록 및 산업현황

산업 규모	농약업체수	판매업체수	등록 제품	등록 원제
1조3천5백억원	107개	5,530개	1,707품목	469종

* 주요 산업체 : 동부팜한농, 농협케미컬, 경농, 신젠타코리아, 바이엘크롭사이언스 등

□ 농약 사용량 및 원제 · 농약품목의 제조/수입 현황(2012년말)

ha당 사용량(kg)	원 제(천톤)				농약 품목(주성분량/천톤)			
	계	제조	수입	수입비율	계	제조	수입	수입비율
전 체 9.8 화학농약 8.6 천연식물보호제 1.2	19.7	4.8	14.9	76%	23.8	18.3	5.5	23%

* 원제 주요 수입국 : **중국(21%), 일본(17%)**, 독일(13%), 미국(12%) 등

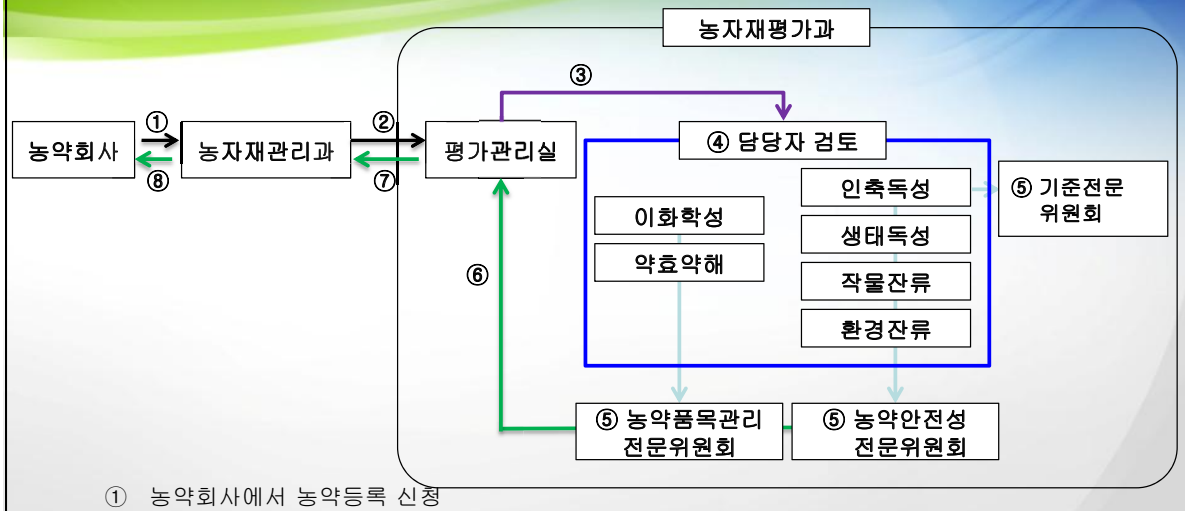
농약의 일반현황 및 등록관리

□ 국내 등록 농약의 품목 수 변화

구 분	1970	1980	1990	2000	2010
계	148	233	467	941	1,431
살 균 제	37	71	157	295	478
살 충 제	78	104	185	352	415
제 초 제	20	35	90	234	436
기 타	13	23	36	60	102

※ 국내 등록농약의 품목 수는 매 10년마다 2배씩 증가하고 있음

농약의 분야별 평가



① 농약회사에서 농약등록 신청
② 농자재관리과(농진청)에서 농자재평가과(농과원)으로 평가 요청(공문)
③ 평가관리실(농자재평가과)에서 각 분야별 담당자에게 평가서류 배부
④ 각 분야별 담당자 검토 및 평가(6개 분야)
⑤ 각 분야 내·외부 전문가 검토(농약품목관리 전문위원회, 농약안전성 전문위원회, ADI, AOEL 설정)
⑥ 평가관리실에서 모든 분야의 평가결과 및 평가보고서를 취합
⑦ 평가관리실에서 농자재관리과로 평가결과 송부(공문)
⑧ 농자재관리과에서 평가결과에 따라 농약등록증 발급

분야1: 농약의 이화학적 품질 평가

농약관리법 제 9조, 농촌진흥청 고시 (농약의 등록기준 별표2,7,9)

원제 이화학성 평가

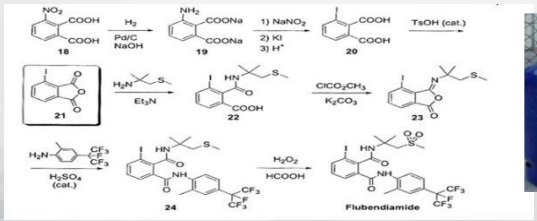
- 화학물질 합성공정
- 불순물의 안전성
- 유효성분의 정밀분석법

제품 이화학성 평가

- 제조처방서
- 물리화학적 특성
- 유통기한 설정 시험

농약원료 성분 안전관리

부재 안전관리 및 제형 설정



분야2: 농약의 약효 · 약해 평가

농약관리법 제 9조, 농촌진흥청 고시 (농약의 등록기준 별표3,10,11)

약효 평가(4-12개 성적)

- 화학농약 약효 검토
  - 검토기준 및 방제효과
- 미생물 농약 약효 검토
  - 약효발현 저해요인

약해 평가

- 적용/주변 작물 약해
- 후작물 약해
- 지역적응성 검토
- 혼용 가부

약효시험

기준량.배량 약해시험

분야3: 농약의 독성 평가

농약관리법 제 9조, 농촌진흥청 고시 (농약의 등록기준 별표4,5,12,13)

원제 독성 평가

- 인축독성 (21항목 이상)

제품 독성 평가

- 인축독성 성적 (5항목)

원제 독성 평가

- 생태독성 성적 (8항목)

제품 독성 평가

- 생태독성 성적 (2~3항목)

분야3: 농약의 독성 평가

농약 독성평가를 위한 독성시험성적

인 축 독 성 자 료		
시 험 항 목	시 험 물 질	
	원 제	제 품
급성 경구 독성	○	○
급성 경피 독성	○	○
급성 흡입 독성	○	○
안점막 자극성	○	○
피부 자극성	○	○
피부 감작성	○	○
급성신경독성	○	×
급성 지발성 신경독성	○	×
90일 반복투여경구독성	○	×
90일 반독투여경피독성	○	×
21~28일 반독투여경피독성	○	×
90일 반복흡입독성	○	×
90일 반복투여경구신경독성	○	×
28일 반복투여경구지발성	○	×
신경독성	○	×
만성반복투여 경구독성	○	×
발 암 성	○	×
번식 독성	○	×
기형 독성	○	×
유전 독성	○	×
동물체내대사	○	×
21 항 목		

환 경 독 성 자 료		
시 험 항 목	시 험 물 질	
	원 제	제 품
담수 어류 급성 독성	○	○
물벼룩 급성 독성	○	○
조류(鳥類) 급성 독성	○	×
조류(藻類) 생장 저해	○	×
지렁이 급성 독성	○	×
꿀벌 급성 독성	○	×
어류 생물 농축성	○	×
누에, 천적 등	○	×
8 항 목		

○ 제출, × 불필요

시험성적서는 GLP기관에서 수행하여야 함

분야4: 농약의 잔류성 평가

농약관리법 제 9조, 농촌진흥청 고시 (농약의 등록기준 별표6,14)

원제 잔류성 평가

- 작물 중 농약의 대사 (3작물)
- 가축의 농약 분해대사
- 토양과 물 중 농약의 동태

제품 잔류성 평가

- 작물/사료의 잔류성적
- 축산물의 잔류성
- 농약의 토양과 물 중 잔류성적

- 농산물을 통한 농약섭취량 산출 → 농약안전사용기준 설정
  → 식품 중 농약의 잔류허용기준 설정
- 토양과 물 중 노출농도 산출 → 음용수 및 환경생물에 대한 영향평가
  → 물 중 농약잔류허용기준 설정

농약의 독성 및 안전성

농약품목별 독성구분 현황

급성독성 분류 기준 및 국내 등록농약 독성구분

구 분	시험동물의 반수를 죽일 수 있는 양(mg/kg 체중)				품목수 (1,707)
	급성경구		급성경피		
	고 체	액 체	고 체	액 체	
Ⅰ급 (맹 독 성)	5미만	20미만	10미만	40미만	0
Ⅱ급 (고 독 성)	5이상 ~ 50미만	20이상 ~ 200미만	10이상 ~ 100미만	40이상 ~ 400미만	5 (0.3%)
Ⅲ급 (보통독성)	50이상 ~ 500미만	200이상 ~ 2,000미만	100이상 ~ 1,000미만	400이상 ~ 4,000미만	223 (13.0%)
Ⅳ급 (저 독 성)	500이상	2,000이상	1,000이상	4,000이상	1,476 (86.5%)
미분류	훈증제 3품목 재평가 중				3 (0.2%)

농약의 독성 및 안전성

급성어독성 분류 기준 및 국내 등록농약 어독성구분

(2013년 6월말 현재)

계	Ⅰ급	Ⅱ급	Ⅲ급	미분류
LC_{50}(mg / ℓ ,48시간)	0.5미만	0.5이상 ~ 2미만	2이상	재구분 중
1,707품목	284 (16.6%)	246(Ⅱs급 9포함)* (14.4%)	1,173 (68.8%)	4 (0.2%)

* Ⅱs급 : 잉어 0.5이상, 미꾸라지 0.5미만
* 미분류 4품목: 사이안화수소 훈증제, 에틸포메이트 훈증제, 포스핀 훈증제, 1-MCP 발생기

안전사용기준 설정 : 품목 1,707

농약잔류허용기준 설정 현황 : 423(설정 330, 면제 93)

농약 안전사용기준 설정 예

품목명	규격	농작물	병해충	사용방법	사용량	사용시기	사용횟수
이미다크로프리드	10%	사과	진딧물	발생초기 경엽처리	2000배	수확21전	2회이내

농약의 독성 및 안전성

농약의 일일섭취허용량 고시 현황 및 계획

□ 일일섭취허용량 설정의 법적근거

○ 농약관리법 제9조제2항 및 제16조제3항

- 농촌진흥청장은 농약의 등록기준을 정하여 고시하도록 규정

※ 2006년 부터 ADI 설정 전문가 협의회 운영

※ 농약의 일일섭취허용량 설정 고시현황

○ 국내 등록된 농약원제(467종)중 235종 일일섭취허용량 고시

- 국내에서 독성자료를 기초로 설정한 농약 : 99종
- codex에 설정된 일일섭취허용량 인용한 농약 : 99종
- 일일섭취허용량 설정인 면제되는 농약(미생물, 전착제 등): 37종

* 국내 일일섭취허용량 미설정농약 232종 : 연차적으로 설정 고시

농약의 독성 및 안전성

국내 설정 및 UN(WHO/FAO) 등 선진국과의 ADI 비교

일련번호	원제명	한국(농과원)	P.M ADI	JMPR ADI	EPA RfD	Japan	EU	KFDA (MRL)
1	2,4-D	0.01		0.01	0.005	0.01	0.05	0.01(JM)
2	2,4-D ethylester	0.01		0.01	0.005		0.05	0.01(JM)
3	4-CPA	0.006	0.022	0.006				0.006(JM)
4	6-Benzylaminopurine	면제	0.05					면제
5	Abamectin	0.002		0.002	0.0012		0.002	0.002(JM)
6	Acephate	0.01		0.01	0.0012	0.03	0.01	0.03(JM)
7	acequinocyl	0.027			0.027	0.027		0.027(Ja)
8	Acetamiprid	0.066			0.07	0.066	0.07	0.066(Ja)
9	Acibenzolar-S-methyl	0.05	0.05	0.03	0.11	0.05	0.1	0.03(JM)
10	Acrinathrin	0.023	0.02			0.024		0.24(Ja)
11	AIA(IAA)	면제						
12	Alachlor	0.01	0.01			0.005	0.0005	0.005(Ja)
13	Alanycarb	0.011				0.011		
14	Alpha-cypermethrin	0.05	0.015	0.05	0.006		0.015	
15	Aluminium phosphide	0.011			0.0113			비잔류
16	Aminoetoxy vinyl glycine	0.002			0.002			
17	Amitraz	0.01		0.01	0.00025	0.0012	0.003	0.01(JM)
18	amitrole	0.002		0.002			0.001	
19	Ampelomyces quisqualis AQ94013	면제						
20	Anilazine	0.1		0.1			0.1	0.1(JM)
21	Anilofos	0.0038				0.001		0.001(Ja)

농약의 독성 및 안전성

□ 소비자 위해성평가(아급성, 만성, 발암성 등)

○ 급성소비자 위해성평가 : 급성독성, 아급성, 기형독성

○ 소비자 위해성 평가(만성독성, 발암성, 번식독성)

- 비발암성평가 : TMDI, NEDI 등
  - · 비발암성물질에 대한 ADI 비교평가
- 발암성평가 : MOE, Liner approach
  - · 역치가 존재하는 물질의 평가
  - · 역치가 존재하지않는 물질의 평가

농약의 독성 및 안전성

□ 소비자 위해성 평가 일반원칙

$$\text{위해성(RISK)} = \frac{\text{ADI(cRfD)}}{\text{식품을 통한 농약노출 량}} \times 100$$

농약에 대한 위해성은 다음과 같이 표현 함:

- % 일일섭취허용량(Acceptable Daily Intake, %ADI,%RfD 등)
- 안전계수(MOE) :발암성, 작업자
- 발암가능성(Cancer Probability)

Units used in all assessments are mg/kg body weight/day

농약의 독성 및 안전성

□ 농약성분별 이론적 최대 농약섭취 량(TMDI)계산(예시)

○ Benzobicyclon (제초제)

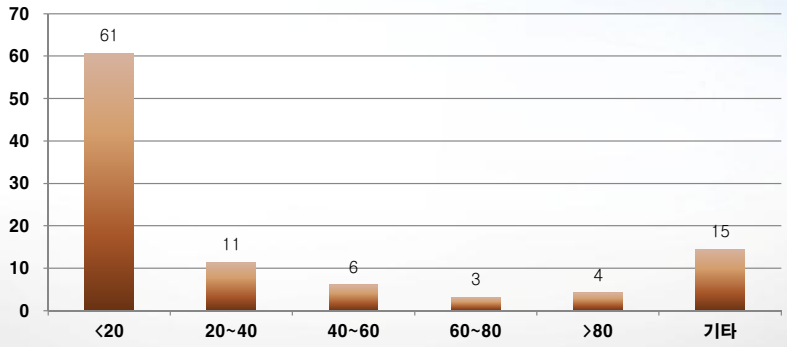
- ADI : 0.016mg/kg body weight
- 1인 1일 섭취허용량 : 0.88mg(0.016mg × 55kg)
- 등 록 작물 : 벼

작물명	식품섭취량(g)	MRL	TMDI*	% ADI
쌀	236.1	0.2	0.0473	5.375
계	236.1		0.0473	5.375
등록작물계			0.0473	5.375

* TMDI = 식품섭취량(Kg) X MRL

농약의 독성 및 안전성

국내 등록농약의 이론적 최대 농약 섭취량(TMI)분포



%TMI	<20	20~40	40~60	60~80	>80	기타	계
성분 수	230	43	23	12	16	55	379

농약의 독성 및 안전성

작업자 및 거주자 등에 대한 위해성

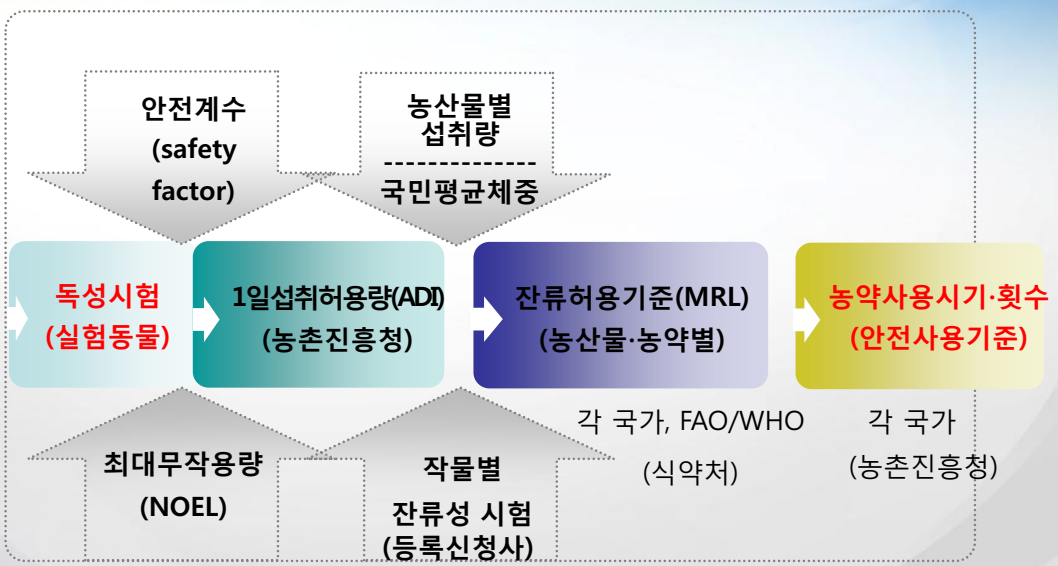
- 농약살포작업자 등 직업관련 노출
  - ✓농약취급자 : 농약조제, 농약살포 등 (농업, 전문방제업자, 공원 등 공공지역 농약살포자, 기타)
  - ✓농약살포후 노출: 농약을 살포한 지역에 노출되는 경우(예, 수확 노동자, 기타 속음 질 등)
  - ✓노출경로 : 피부 및 호흡 노출
- 거주자 : 비 농업인 또는 학교, 공원, 골프장 등

농약의 독성 및 안전성

농약관리에 적용되는 그 밖의 위해성평가

- 음용수(Drinking Water)
- 집합노출/위해성평가(Aggregate Exposure / Risk Assessment)
  - ✓ Aggregate typically includes: Food, Drinking water etc.
- 누적노출/ 위해성평가(Cumulative Risk Assessment)
  - ✓ Combined aggregate risks from all chemicals which have a common mode of action
- 위해성지표, 위해성 지수 등

농약의 독성 및 안전성



농약의 독성 및 안전성

환경생물 독성 및 위해성평가

□ 독성노출 비(TER) 및 위해성지수 (HQ) 산출

○ 수생생물, 조류, 지렁이 등은 독성노출비(TER: toxicity exposure Ratio)로 평가 수행

$$TER = \frac{\text{독성치}(LC_{50}, LD_{50}, NOEC\ \text{등})}{\text{환경추정농도}(\text{Predicted Environmental Concentration, PEC})}$$

○ 꿀벌에 대한 평가는 위해성지수(HQ : Hazard Quotient) 수행

$$HQ = \frac{\text{1ha당 유효성분살포약량}(g)}{LD50\ (ug/bee)}$$

농약의 개발 추이

저독 안전한 농약 개발 방향

최근 농약의 특성

○ 저 독성화 : 인 · 축, 특히 환경 생태계에 안전성 고려

○ 고 활성화 : 극 미량에서도 활성이 높아 사용량이 매우 소량

○ 이 분해성 : 농작물과 환경 중에서 신속하게 분해 소실

○ 고 선택성 : 방제 대상의 병해충 · 잡초만 사멸, 환경생물에 안전

농약의 개발 추이

□ 생물농약 및 친환경유기농업자재 등록현황(품목수)

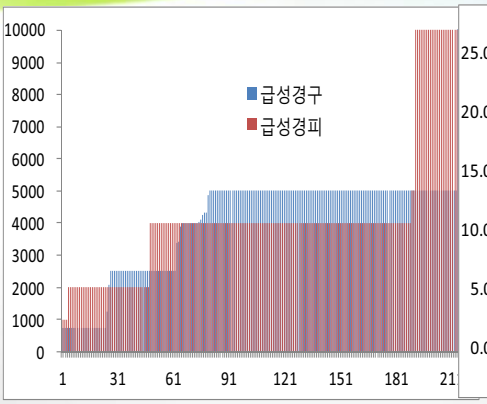
연 도	2003	2005	2007	2009	2011	2013
전 체 농 약	1079	1246	1230	1366	1470	1643
생 물 농 약	10	16	28	33	35	37
유기농자재	-	-	70	955	1,417	1,242

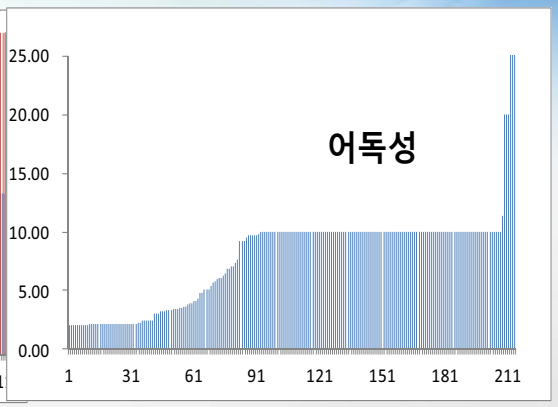
□ 제형개발 기술에 의한 살포량 감소 및 안전성 증가

○ 유제, 액제, 수화제, 입제 위주 → 액상수화제, 수용제, 훈연제, 미립제, 도포제, 캡슐제 등

○ 대립제, 점보제, 분산성 액제 , 발생기, 수면부상 입제 등

농약의 개발 추이





○ 급성경구 및 급성경피독성 : 215품목
- 보통독성(III급) : 수산화동, 고삼·백부·멀구슬나무 추출물 등 25 종
- 저 독 성(IV급) : 동제, 식물성 기름 등 190종

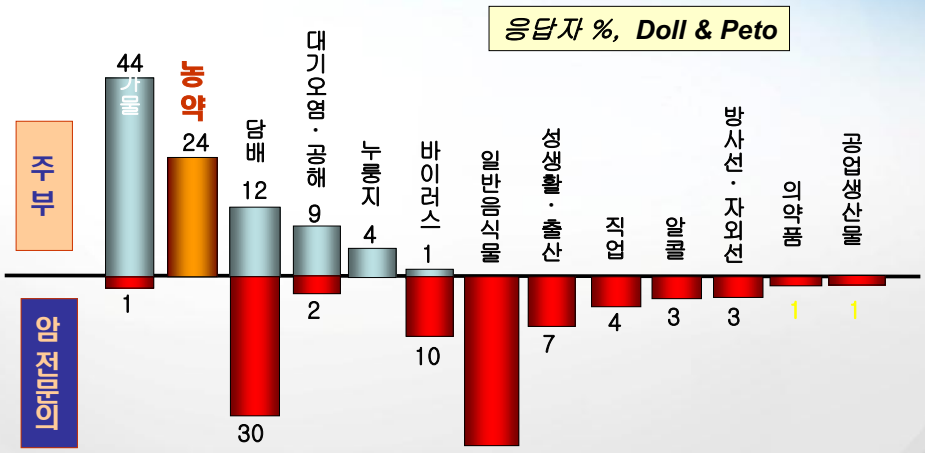
○ 국내등록 친환경유기농자재 급성어독성 분포: 215품목
- III급 : 보르도액, 식물추출물, 님제제, 파라핀 류 등 215품목

□ 사람의 사망과 관련된 30大 사고 순위

(Upton/US,1992)

1. 흡 연 (Smoking)
2. 술 (Drinking alcohol)
3. 자 동 차 (Motor vehicles)
4. 총 기 (Hand guns)
5. 전 기 (Electric power)
6. 오토바이 (Motor cycles)
7. 수 영 (Swimming)
8. 외과수술 (Surgery)
9. X-ray
10. 철 도 (Railroads)
11. 비 행 기 (General aviation)
12. 건 설 (Construction)
13. 자 전 거 (Bicycles)
14. 사 냥 (Hunting)
15. 가정용품 (Home appliances)
16. 화재 진압 (Fire-fighting)
17. 경찰 진압 (Police work)
18. 피 임 약 (Contraceptives)
19. 항 공 기 (Commercial aviation)
20. 원 자 력 (Nuclear power)
21. 등 산 (Mountain climbing)
22. 중 장 비 (Power machines)
23. 학교 체육 (Scholastic football)
24. 스 키 (Skiing)
25. 주 사 (Vaccinations)
26. 식품 색소 (Food coloring)
27. 식품보존제 (Food preservatives)
28. 농 약 (Crop protection agents)
29. 항 생 제 (Prescription antibiotics)
30. 분사용 캔 (Spray cans)

□ 암 발생 원인에 대한 설문 조사 결과



35

수산분야 개발 방안

품 목 명 : 카바
유효성분 blend of alkylaryl polyethoxylate and sodium salt of alkylsulfonated alkylate ---------- 60%
기 타 용제 ---------- 40%

상표 : 카바 액제
약효보증기간 : 5년
독 성 : IV급(저독성)농약
포 장 단 위 : 100㎖, 300㎖, 500㎖, 3ℓ, 5ℓ/통

[적용대상 및 사용량]

작물명	적용대상	사용적기	물20 L당 사용약량
벼	농약보조제	사용할 농약을 희석한 후	10mL

[사용방법]
1.이 약제와 사용하고자 하는 농약 각각의 사용약량을 지켜 각기 다른 용기에서 소량의 물에 녹인 다음 전량의 물에 동시에 넣고, 분무기로 작물에 충분히 묻도록 경엽처리 하십시오.

[특 징]
1.이 농약은 다른 농약에 가용하면 벼에 부착성과 확성이 좋아지며 농약이 잘 풀리고 침투성, 습전성 등이 좋아집니다

[주의사항]
1. 적용대상에 표시되지 않은 작물에는 사용을 피하십시오.
2. 원액은 가연성이니 열이나 불을 멀리하십시오.
3.기온이 섭씨 영하 5도(℃)이하에서는 얼 우려가 있으므로 보관장소의 온도가 영하5도(℃)이하로 내려가지 않도록 주의하십시오.

[해독방법]
1.원액이 눈에 들어갔을 때는 즉시 물에 15분 정도 씻은 후 의사의 치료를 받으십시오

수산분야 개발 방안

○ 김 양식장 발생 갯병 등 방제관련 법제화
- 약사법 제85조 및 동물용의약품 등 취급규칙 등

○ 갯병 등에 대한 방제효과 검증
- 방제효과, 작용기전 등

○ 합성 또는 추출 ⇒ 제제화(제조처방, 대량생산) 등

○ 안전성 : 환경, 환경생물, 인체 및 소비자 등
- 잔류성 : 수중 잔류, 김 중 잔류,
- 환경생물 안전성, 인체 및 소비자 안전성 등

수산분야 개발 방안

○ 수산용 의약품이 약사법 제85조 및 동물용의약품 등 취급규칙에 명시

- 김 발생 갯병 등 예방 또는 치료제 포함 여부?

※ 동물용의약품 등 취급규칙 제2조(정의 등)

① 이 규칙에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같다. <개정 2000.11.7., 2006.8.16., 2011.6.15., 2012.9.27., 2013.1.4., 2013.3.24.>

1. "동물용의약품"이라 함은 동물용으로만 사용함을 목적으로 하는 의약품을 말하며, 양봉용 · 양잠용 · 수산용 및 애완용(관상어를 포함한다. 이하 같다)의 약품을 포함한다.
2. "양봉용 동물용의약품", "양잠용 동물용의약품" 및 "수산용 동물용의약품"이라 함은 각각 꿀벌 · 누에 및 어패류등에 사용함을 목적으로 하는 동물용의약품을 말한다.

감사합니다

III

지정토론자 발표

지정토론

김 신품종 개발 현황

박 은 정 박사(국립수산과학원 해조류바이오센터)

2014년 김산업 발전방안 워크숍

국립수산과학원 해조류바이오연구센터

김 신품종 개발 현황

2014. 7. 14.

박 은 정

목 차

Ⅰ 김 양식산업 현황

Ⅱ 김 신품종 개발의 필요성

Ⅲ 김 신품종 개발 현황

Ⅳ 향후 연구 방향

국립수산과학원

Ⅰ 김 양식산업 현황

김 양식산업 현황

국내 양식 현황

◆ 김은 우리나라에서 가장 비중 있는 해조류

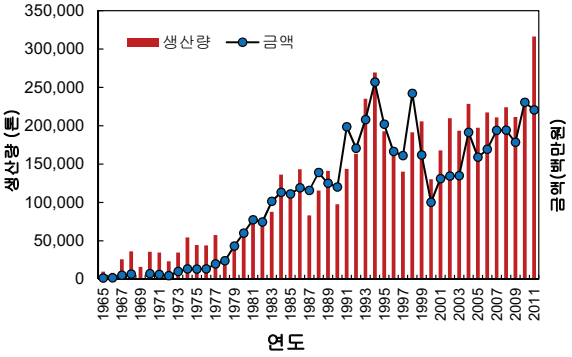
- 연간생산량 : 40만톤(해조류 생산량의 36%)
- 연간생산액 : 2,700억원(해조류 생산액의 62%)

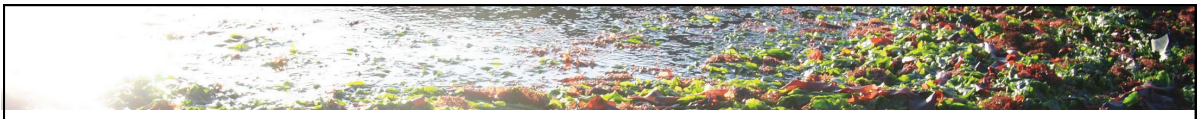
* 양식수산물 중 넙치, 조피볼락 다음으로 생산액 높음

< 2013년 주요 양식해조류 생산량 및 생산액 >

종	생산량 (M/T)	단가 (1,000 US$)
김	405,525 (35.9%)	273,247 (61.5%)
미역	327,375 (28.9%)	63,925 (14.4%)
다시마	373,264 (33.0%)	74,246 (16.7%)
톳	13,311 (1.2%)	8,196 (1.8%)
파래	5,034 (0.4%)	4,934 (1.1%)
매생이	4,727 (0.4%)	18,073 (4.1%)
청각	2,045 (0.2%)	1,754 (0.4%)
모자반	24(0.0%)	49 (1.1%)
합계	**1,131,305**	**444,424**

< 김의 생산량 및 생산금액 변동 추이>





수출 동향

◆ **김 수출금액은 '10년 1억 달러 초과, '13년 2.5억 달러 달성(증가 추세)**

→ 인삼, 김치, 오징어 등과 함께 명품식품 선정

◆ 수출은 '01년부터 지속적으로 증가, 전체 해조류 수출금액의 78% 차지

◆ 주요 수출대상국은 기존의 미국, 일본, 대만이었던 것에 비해 점차 중국, 유럽 등 기타 국가로의 수출 증가 추세(교포 위주 → 현지인 소비)

< 해조류 수출 동향 >

연도 / 품목(양식종)	수출량(M/T)					수출액(1,000$)				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
김	9,567	9,979	11,964	15,136	15,914	84,329	109,226	161,495	231,039	251,727
미역	8,011	11,967	18,656	16,890	17,199	16,811	19,039	40,765	36,494	28,503
톳	2,267	2,669	2,748	2,301	1,851	28,904	29,622	31,886	27,165	20,993
다시마	929	1,480	1,890	2,078	1,211	3,494	5,987	7,934	7,890	5,155
전체	21,175	26,940	37,779	38,192	38,597	**135,987**	**168,120**	**257,890**	**316,525**	**322,490**

김… 생산-수출, 日 제치고 세계 1위로

기사입력 2013-06-12 03:00:00 | 기사수정 2013-06-12 14:14:06

■ '꿈의 생산량' 1억속 첫 돌파

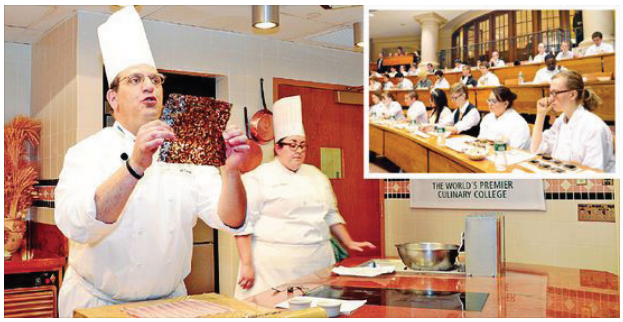
김 수출액 추이 (단위: 달러)

연도	수출액
2010	1억519만2000
2011	1억6140만6000
2012	2억2021만9000

자료: 관세청, 한국무역정보통신

"한국산 김 놀랍다…향기·질감·색감 모두 탁월"

[인사이드 Story] 美 최고 요리학교 CIA '김 요리책' 내고 시연회
농수산식품유통公 "한식 세계화에 도움"



2010년 1억520만달러로 처음 1억달러를 넘어선 이후 지난해에는 전년 대비 54% 증가하면서 1억6150만달러를 기록했다. 이 중 미국 시장으로의 수출비중은 24%에 달한다. 하지만 교포나 아시아인에게 판매하는 조미김이 대부분이다. 오형완 aT 뉴욕지사장은 "현지인의 입맛에 맞는 다양한 요리법이 개발되면 수출되는 김의 양과 종류도 늘어날 것"이라고 말했다.

크리스포 교수는 한국의 김이 세계적인 식재료로 쓰일 가능성이 높다고 평가했다. 그는 시연회 후 기자와 만나 "김은 좋은 질감과 색감을 가지고 있는 데다 잘게 부수면 소금과 같은 양념 대용으로도 사용할 수 있어 사용처가 무궁무진하다"고 말했다. 크리스포 교수는 "aT와 학교로부터 요리법을 개발해달라는 요청을 받기 전에는 김이라면 일본식 노리밖에 알지 못했고 그다지 좋아하지도 않았다"며 "하지만 재래김, 돌김, 자반김 등 다양한 한국식 김을 연구하다 보니 요리의 상상력이 되살아나는 느낌이었다"고 말했다.

Ⅱ 김 신품종 개발의 필요성

해조류 품종보호제도 시행

■ '12년 해조류 품종보호제도 전면 시행

2012년 1월 7일부터
모든 식물이 품종보호 대상이 됩니다

※ 추가 대상 식물

식물명	영문명	학 명
감귤	Mandarin	*Citrus unshiu* Marc.
나무딸기	Raspberry	*Rubus allegheniensis* Porter
		Rubus coreanus Miq.
		Rubus lociniatus Willd.Rubus thyrsoideus
딸기	Strawberry	*Fragaria* spp.
블루베리	Blueberry	*Vaccinium angustifolium* Aiton
		Vaccinium corymbosum L.
		Vaccinium formosum Andrews
		Vaccinium myrtilloides Michx.
		Vaccinium myrtillus L.
		Vaccinium simulatum Small
		Vaccinium virgatum Aiton
앵앵두	Cherry	*Prunus avium* L.
		Prunus cerasus L.
		Prunus × *gondouinii* (Poit. &Turpin) Rehder
해조류	Seaweed	김, 미역 등

※ 농림수산식품부고시(제2011-178호, 2011. 11. 2), 2012. 1. 7일부터 시행

해조류 '종자전쟁'‥우수 품종 개발·확보 경쟁

MBC 기사입력 2011-10-22 08:14 | 최종수정 2011-10-22 08:43 | 기사원문

김 양식생산량의
약 20% 일본품종 사용

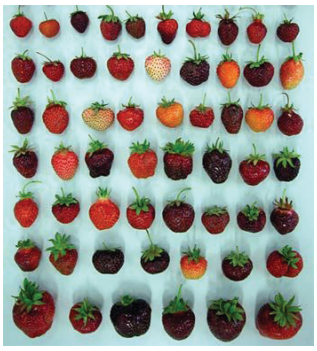
↓

국산 우량 신품종 개발 및 보급 시급

육종(Breeding)의 의미

▶ **새로운 품종을 육성하고 개량하는 것**

: 생물의 유전적 성질을 개선하여 경제활동에 유익한 새로운 종을 만들거나, 기존의 품종을 더욱 좋게 개량하는 일



방사선 돌연변이 품종

▶ 품종(variety) : 종(species)의 하위 개념으로 종을 구분하는 형질 중 하나 이상의 형질에서 차이가 나타나는 종내 무리

육종 방법

1. 선발(분리)육종법

제주 토종조
(삼다메조)

2. 교잡육종법

금홍참외
(참외+멜론)

3. 돌연변이 육종법

'미곡' 원품종, 신품종인 '아티엘레강스'와 '아티그레이스'

4. 배수체처리

씨없는 수박

국외 해조류 육종 현황

김

- ▶ 1950년대 우량형질 계통주 선발
- ▶ 1962년 큰참김
- ▶ 1967년 큰방사무늬김
- ▶ 1980~1990년대 배수체 처리(신복 1호), 색소변이체 교잡(효광, 조운)
- ▶ 1990년대 이후 종간 교잡, 원형질체 세포융합

미역

- ▶ 1970년대 선발육종법(속성장, 대형엽체, 생육성기 조절할 수 있는 품종 등)
- ▶ 암수배우체 분리 보존 ☞ 교잡육종 통해 신품종 개발

다시마

- ▶ 1950년대 양식 개시
- ▶ 1960년대 선발육종
- ▶ 1970년대 이후 동계교배, X선 처리(No. 860, 1470), 배우체의 클론화 (Danhai No. 1, Danza No. 10), 우량종간 배우체 교잡 및 선발(해잡, No. 243, No. 901 외 3품종), 방사선 처리(해청 1~3호)

국내 김 육종 수준

도입기 ➡ **발전기** ➡ **성숙기** ➡ **안정기**

- ► 선발육종
- ► 교잡육종
- ► 돌연변이육종
- ► 형질전환

- ► 속성장 품종
- ► 고품질 품종
- ► 고온내성 품종
- ► 내병성 품종
- ► 기능성 품종
- ► 우량 종묘 수출

해풍 1호(전남수퍼김1호)

- ► 생산량 : 기존 김의 1.5배 이상
- ► 생장도 : 기존 김보다 50% 이상 우수
- ► 1회 채취기간 : 45일(7~10회 채취 가능)
- ► 색택 : 흑자색, 흑녹색
- ► 내병성 : 우수

국내외 해조류 신품종 출원 현황

■ 일본의 등록품종 현황 : 10품종(3품종 권리 소멸)

종명	등록품종의 명칭	등록년월일	육성자권의 소멸일	품종등록자의 명칭	품종등록의 유효기간
참김	アサクサミノミ　しあわせ１号 【아사쿠사미노미시아와세1호】	1987/02/27	2000/02/28	협화발효 공업주식회사	15년
방사무늬김	スサビ緑芽 【스사비미도리메】	1984/09/05	1999/09/06	전국김패류 어업협동조합연합회	15년
	暁光 【교코우】	1992/02/29	1993/03/01	전국김패류 어업협동 조합연합회	15년
	あさぐも 【아사구모】	2001/11/22	-	재단법인 김증식진흥회	20년
	福岡有明１号 【후쿠오카아리아케1호】	2007/03/23	-	후쿠오카현	25년
	あゆち黒吉 【아유치쿠로키치】	2012/04/04	-	아이치현 어업협동조합연합회	25년
	ひょうごはりま薫黒 【효고하리마쿤코쿠】	2012/04/04	-	효고현 어업협동조합연합회	25년
	新佐賀４号 【신사가4고우】	2012/04/04	-	사가현아리아케해 어업협동조합	25년
	ちばの輝き 【치바노카카야키】	2012/04/04	-	치바현	25년
참김 × 방사무늬김	TGA	2011/07/11	-	재단법인 김증식진흥회	25년

■ 일본의 출원 현황 : 4품종(심사 중)

종명	등록품종의명칭	출원일	출원공표일	출원자명
방사무늬김	福有 【후쿠아리】	2010/03/29	2010/06/14	후쿠오카현아리아케해 어업협동조합연합회
	みえのあかり 【미에노아카리】	2010/04/01	2010/07/21	미에현
	TK-2P	2010/10/18	2011/01/05	카가와현 어업협동조합연합회
단김	JF熊本８号いわかがみ 【JF쿠마모토8고후이와카가미】	2010/01/27	2010/04/22	쿠마모토현 어업협동조합연합회

► **출원품종 : 14품종(4품종 심사 중)**

► **등록품종 : 10품종(3품종 권리 소멸, 7품종 권리 유지)**

※ 10품종 중 5품종은 2011년 이후 등록

※ 2007년 이후 품종보호권 존속기간 연장(20년 → 25년)

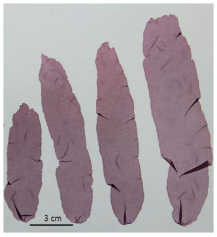
■ 국내의 출원 현황 : 15품종(2014년 6월 현재)

김	미역	다시마	계
8 품종 (수과원 4, 지자체 2, 산업체 2)	6 품종 (수과원 6)	1 품종 (지자체 1)	**15 품종**

해풍1호

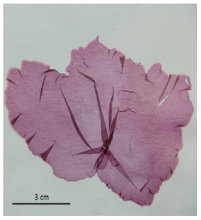
풀무해심

풀무노을



수과원101호

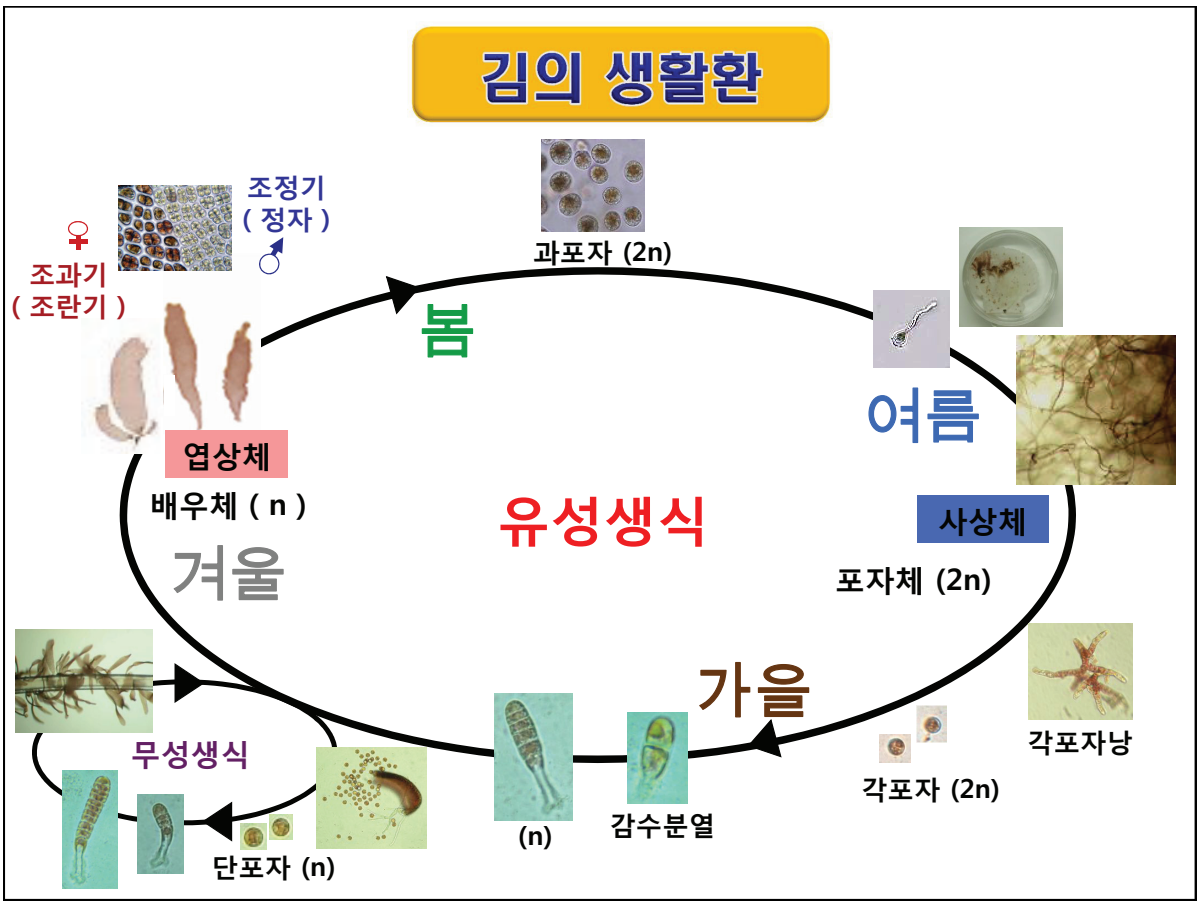
수과원102호



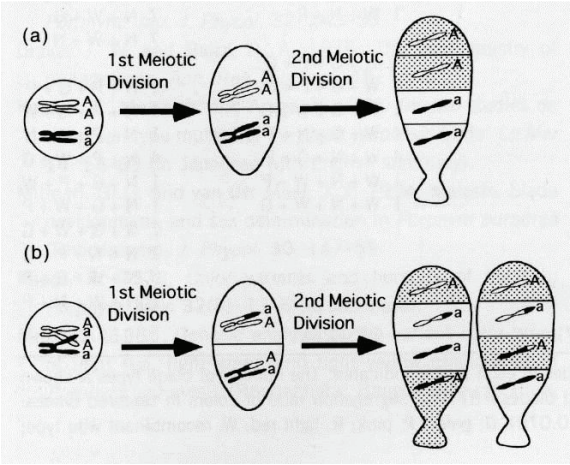
수과원103호

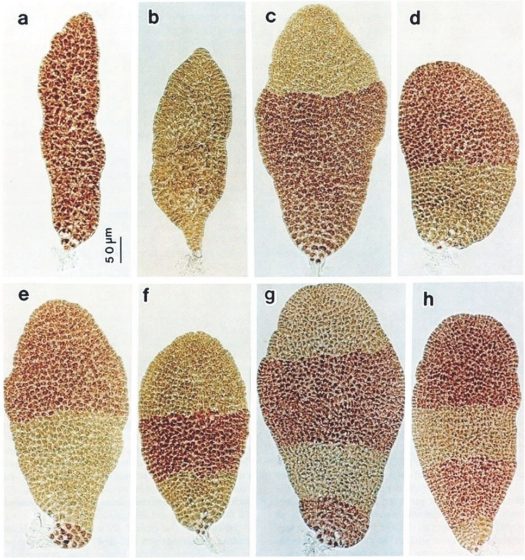
수과원104호

Ⅲ 김 신품종 개발 현황


김의 생활환
조정기
(정자)
♂
♀
조과기
(조란기)
과포자 (2n)
봄
여름
엽상체
배우체 (n)
유성생식
사상체
포자체 (2n)
겨울
가을
무성생식
각포자낭
각포자 (2n)
(n)
감수분열
단포자 (n)

순계주 유도의 필요성





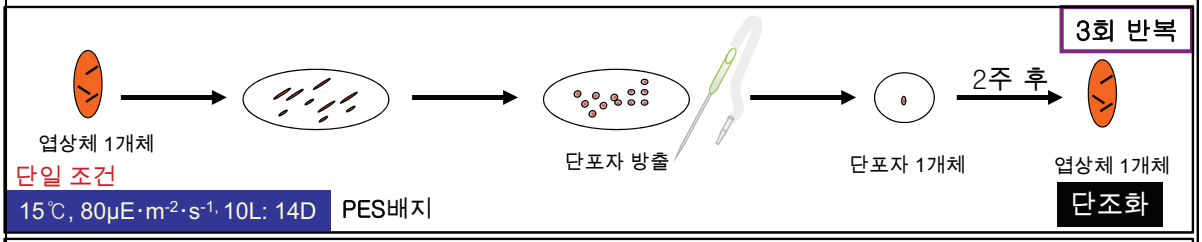
!! 순계[Pure line]

: 자가수정에 의해 유전적인 형질이 균일한 자손을 만드는 개체의 모임.
반드시 1회 이상 자가수정을 시켜 유전자가 호모가 된 것.

순계주의 유도

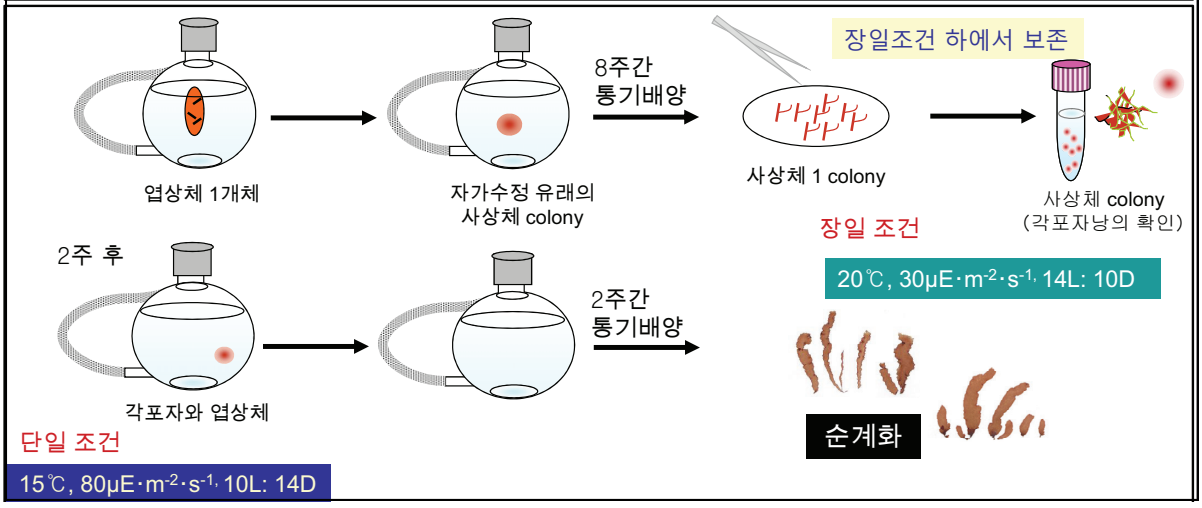
[단포자 방출시-자웅동주, 참김, 방사무늬김]

3회 반복



단일 조건

15℃, 80μE·m^{-2}·s^{-1}, 10L: 14D PES배지



단일 조건

15℃, 80μE·m^{-2}·s^{-1}, 10L: 14D

김 신품종 개발 체계도

자생김 채집

↓ 형질특성 및 유전변이 조사

우량 엽체 선발

↓ 사상체 유도

사상체 배양 및 종 보존

↓ 실내배양에 의한 생장도 조사

사상체 패각이식

↓ 패각사상체 배양 및 채묘

시험 양성

↓ 형질특성조사 및 유전력 평가

엽체 선발

↓ 계대선발육종

신품종 개발

↓ 지역적응시험

품종 등록

참김 방사무늬김 모무늬돌김 잇바디돌김

사상체 배양 및 종 보존 → 유전적 순계 개발 (색소, 형태변이체)

↓ 순계 특성 파악

선발·교잡·돌연변이육종

↓

DNA 마커를 이용한 교잡체 확인

계대선발육종 → 신품종 개발

김 신품종 개발 현황

육종법	선발육종					교잡육종	돌연변이육종		
구분	품종보호권 출원				우량 계통주 선발				
종명	참김			방사무늬김					
품종명	수과원 101호	수과원 102호	수과원 103호	수과원 104호	속성장 방사무늬김	속성장 교잡체	속성장 방사무늬김	속성장 방사무늬김	고온내성 방사무늬김
형태									
특징	세장형 변이품종	녹색형 변이품종	적색형 변이품종	속성장 선발품종 (60.5㎝, 36㎝)	속성장 선발품종 (63.3㎝, 17㎝)	속성장 교잡품종 (124㎝, 15㎝)	속성장 돌연변이품종 (185㎝, 9.5㎝)	속성장 돌연변이품종 (181㎝, 7.8㎝)	고온내성 돌연변이품종 (48㎝, 6.2㎝)

선발(분리)육종법

▶ 우량한 개체 또는 계통을 선발하고 그 특성이 다음 세대로 전달되면서 고정시키는 방법

☞ 장점 : 비교적 쉽게 신품종을 개발할 수 있음

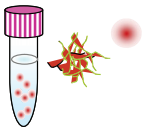
☞ 단점 : ① 우발적 요인이 없으면 개발 불가함

② 육종 목적에 부합되는 신품종 개발이 어려움

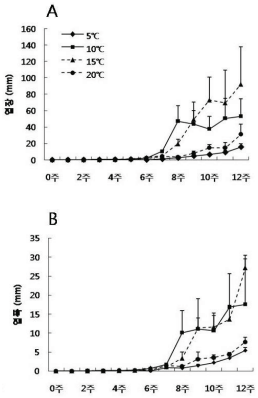
속성장 방사무늬김 개발 경과

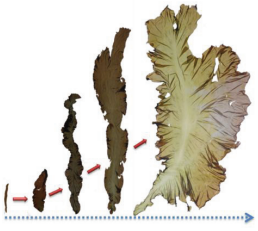
2010년 유전자원 확보 및 순계 유도 → 2011년 실내배양을 통한 형질특성조사 → 2011~2012년(2회) 현장검증시험 → 2013년 품종보호권 출원

채집



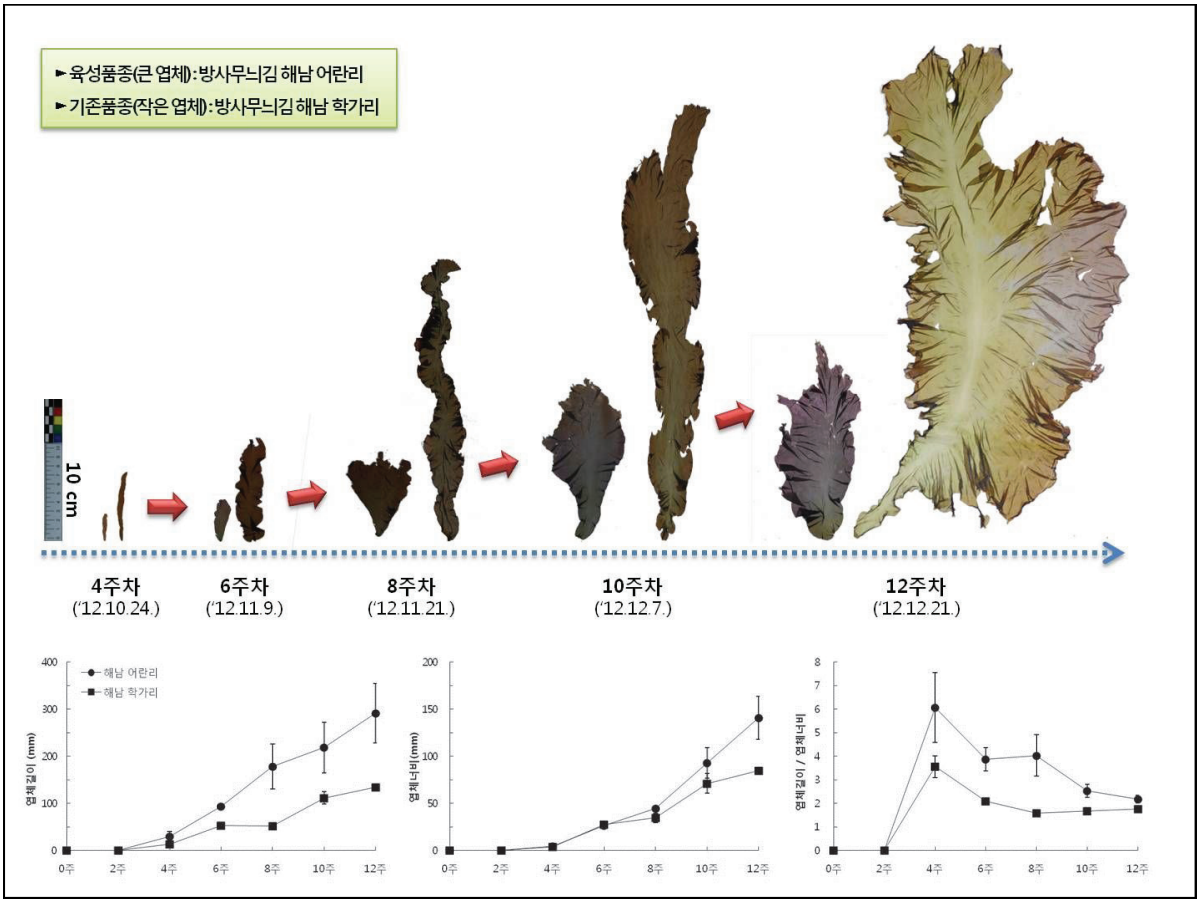
순계화





수과원104호

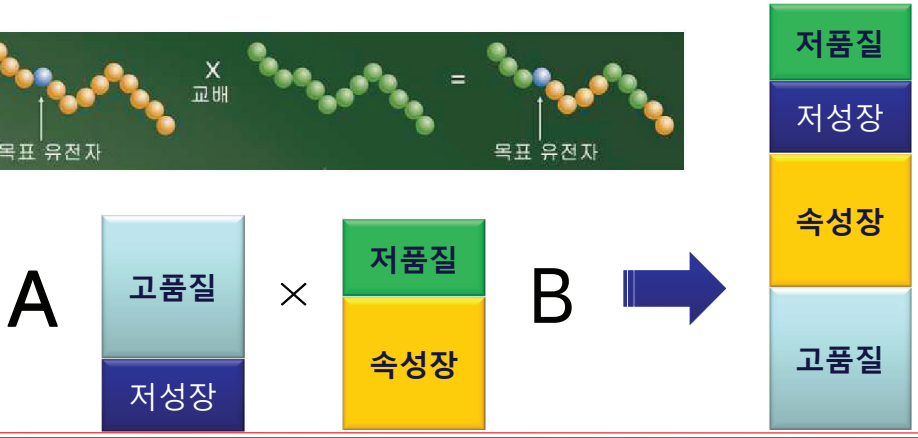
속성장 방사무늬김 2차 현장검증시험
① 유리사상체 배양(1~3월)
② 사상체 패각이식(4월)
③ 패각사상체 성숙(9월)
④ 채묘준비(9월 하순)
⑤ 해상채묘(대봉투식)
⑥ 분망(10월)
⑦ 시험양성(10월~3월)
⑧ 형질특성조사(채묘 후 2주 간
► 생장속도 2배 향상
► 중성포자 방출 적정


► 육성품종(큰 엽체) : 방사무늬김 해남 어란리
► 기존품종(작은 엽체) : 방사무늬김 해남 학가리
10 cm
4주차 ('12.10.24.)
6주차 ('12.11.9.)
8주차 ('12.11.21.)
10주차 ('12.12.7.)
12주차 ('12.12.21.)
해남 어란리
해남 학가리
엽체길이 (mm)
엽체너비(mm)
엽체길이 / 엽체너비
0주
2주
4주
6주
8주
10주
12주

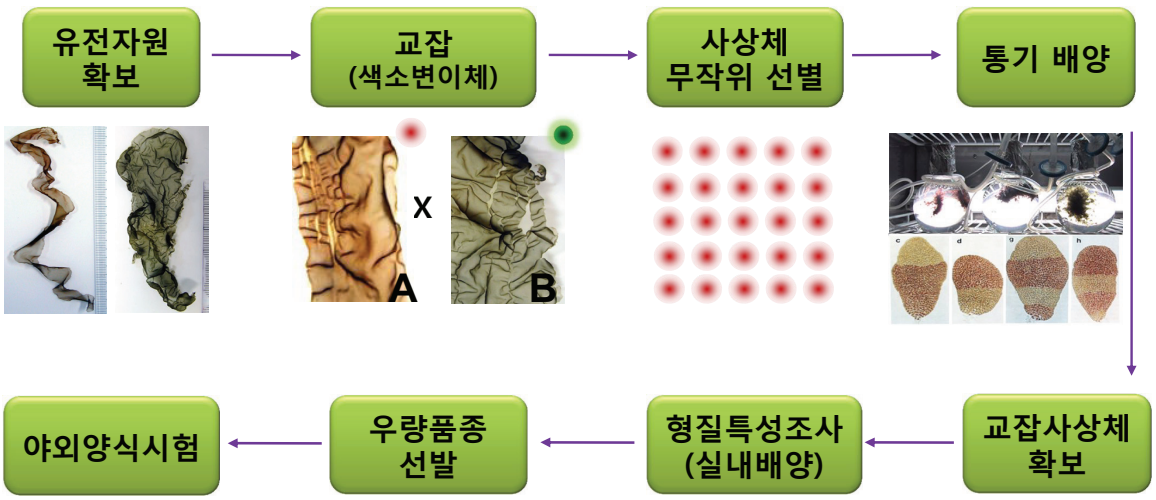
교잡육종법

▶ 인공적으로 특정하게 다른 종이나 품종을 교배시켜 그 자손 가운데서 양친이 가진 뛰어난 형질을 함께 가진 유용한 것을 골라내는 방법

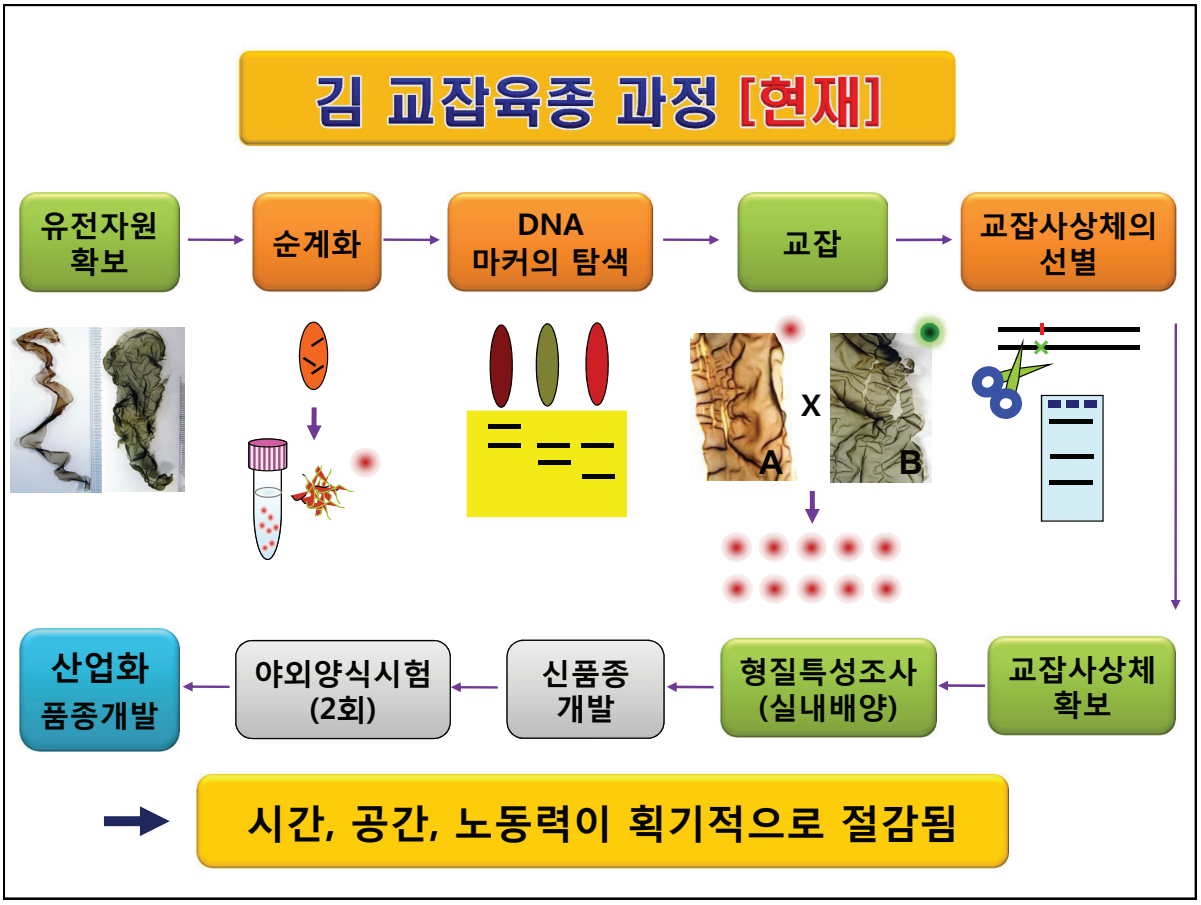
☞ 장점 : 양친의 형질을 모두 갖춘 잡종을 육성할 수 있음
☞ 단점 : 전문지식 및 기술이 요구됨

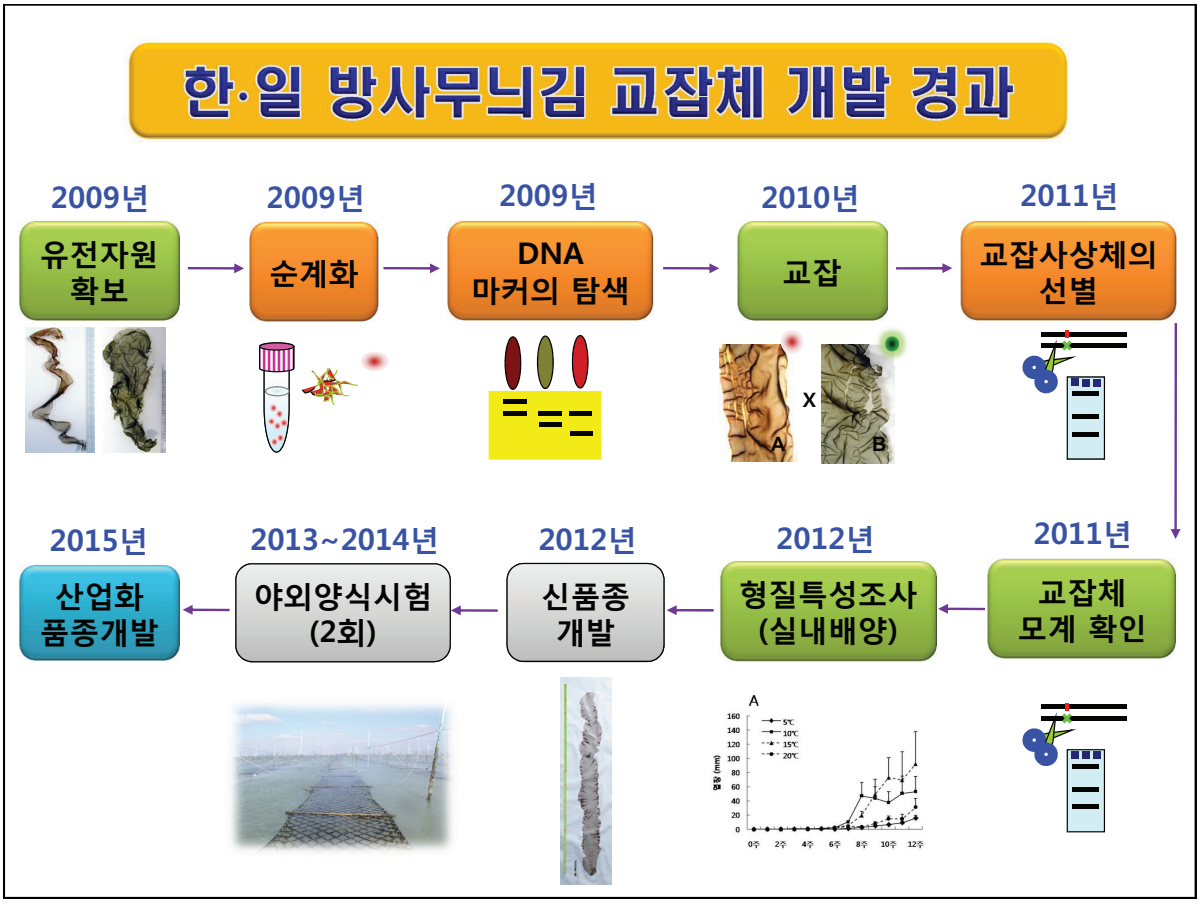


김 교잡 육종 과정 [과거]
[Cross breeding, Hybridization breeding]



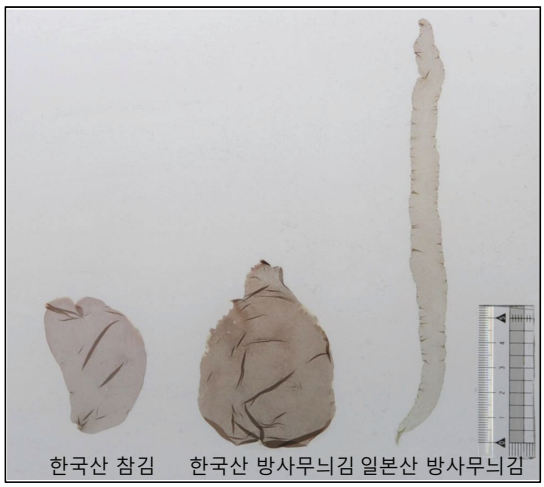
→ 막대한 시간, 공간, 노동력이 요구됨


김 교잡육종 과정 [현재]
유전자원 확보
순계화
DNA 마커의 탐색
교잡
교잡사상체의 선별
X
A
B
산업화 품종개발
야외양식시험 (2회)
신품종 개발
형질특성조사 (실내배양)
교잡사상체 확보
시간, 공간, 노동력이 획기적으로 절감됨

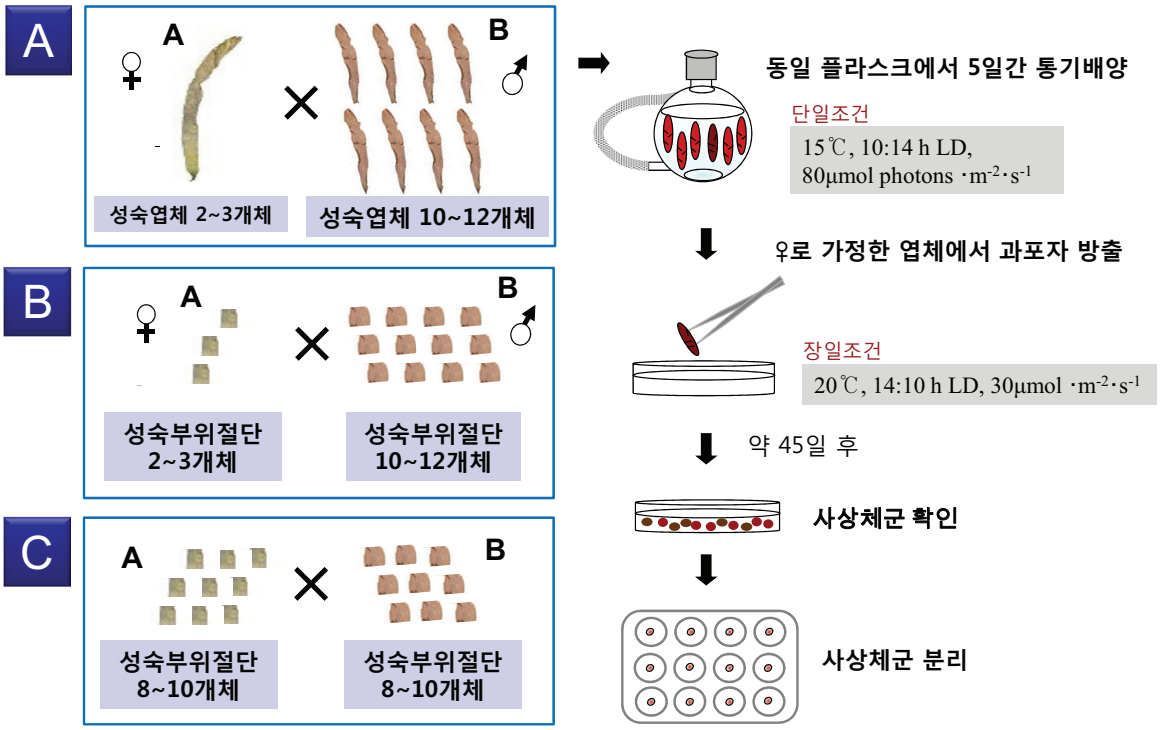

한·일 방사무늬김 교잡체 개발 경과
2009년
유전자원 확보
2009년
순계화
2009년
DNA 마커의 탐색
2010년
교잡
2011년
교잡사상체의 선별
X
A
B
2015년
산업화 품종개발
2013~2014년
야외양식시험 (2회)
2012년
신품종 개발
2012년
형질특성조사 (실내배양)
2011년
교잡체 모계 확인
A
5℃
10℃
15℃
20℃

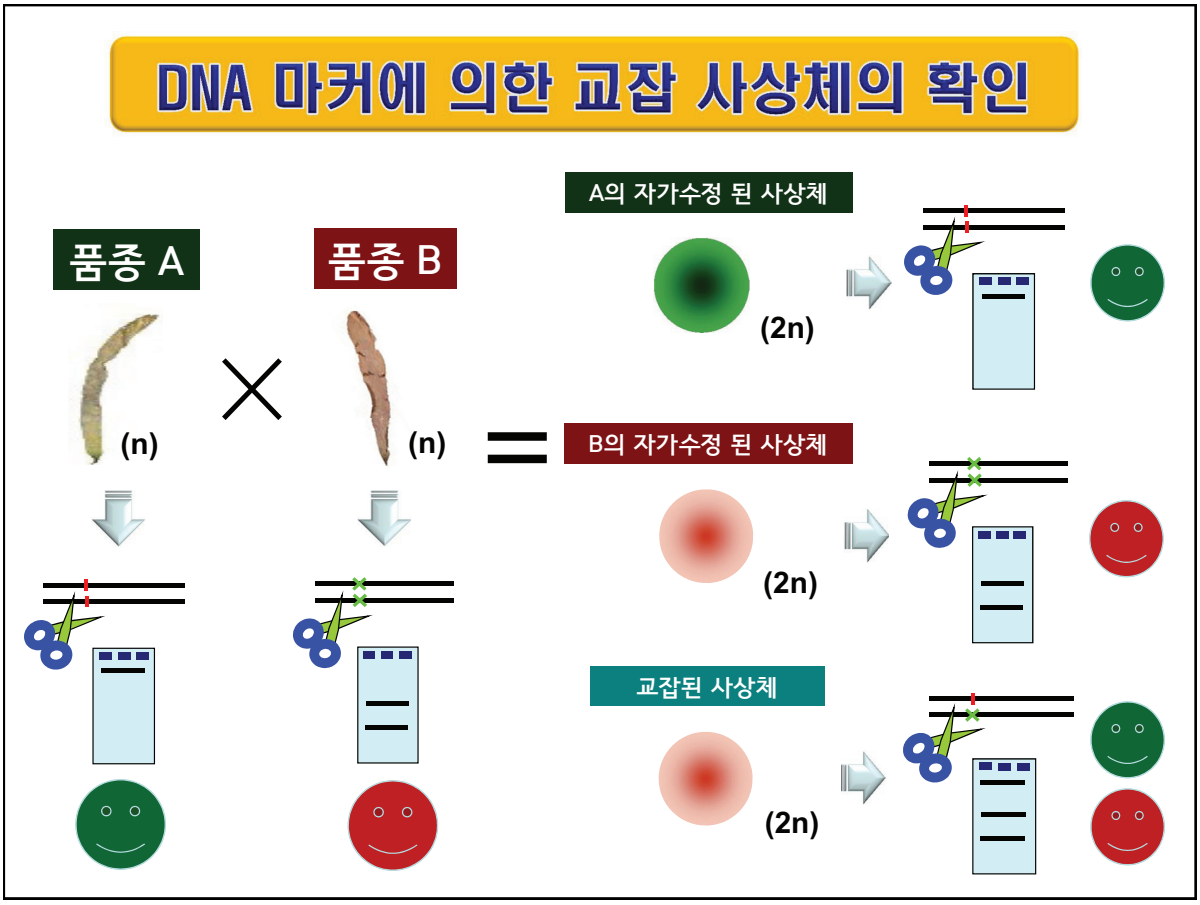
교잡 조합

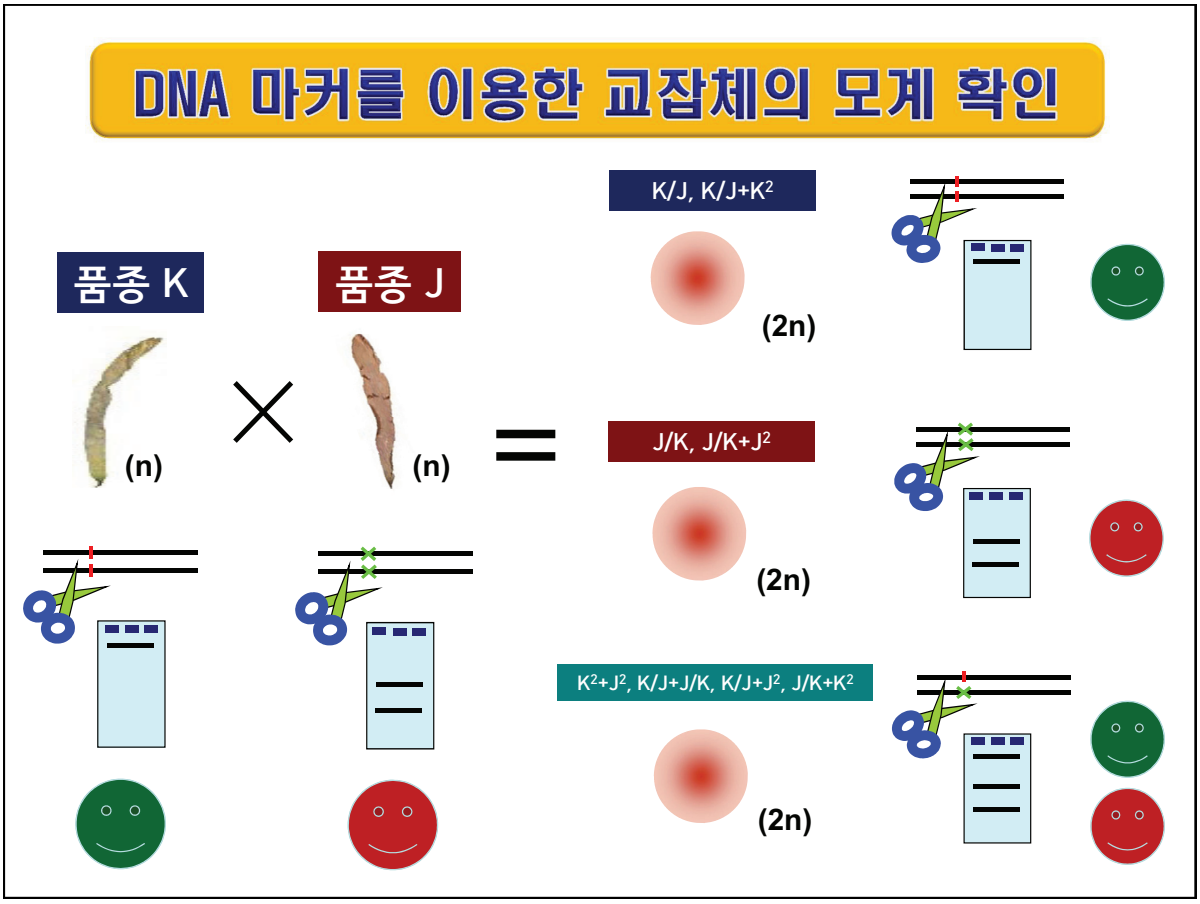
	한·방 (♂)	한·참 (♀)	일·방 (♀)
한·방 (♀)		x	①
한·참 (♀)	x		③
일·방 (♀)	②	④	



교잡 방법




DNA 마커에 의한 교잡 사상체의 확인
품종 A
품종 B
(n)
(n)
A의 자가수정 된 사상체
(2n)
B의 자가수정 된 사상체
(2n)
교잡된 사상체
(2n)

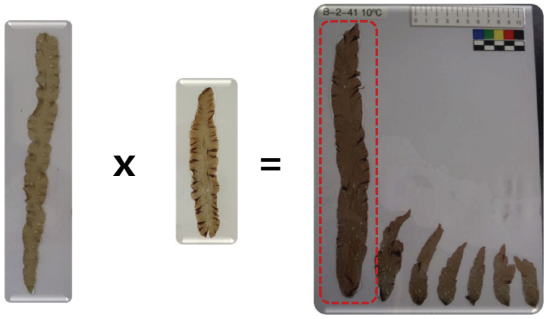

DNA 마커를 이용한 교잡체의 모계 확인
품종 K
품종 J
(n)
(n)
K/J, K/J+K²
(2n)
J/K, J/K+J²
(2n)
K²+J², K/J+J/K, K/J+J², J/K+K²
(2n)

교잡체 확인 현황

교배 방법 \ 교배 조합		① 한·방(♀)×일·방(♂)	② 일·방(♀)×한·방(♂)	③ 한·참(♀)×일·방(♂)	④ 일·방(♀)×한·참(♂)
A	분리사상체	12 x 10 = 120	12 x 10 = 120	12 x 10 = 120	12 x 10 = 120
	분석 개체	70 (58.3%)	96 (80%)	67 (55.8%)	101 (84.2%)
	교잡체	17 (24.3%)	0	0	94 (93.1%)
B	분리사상체	12 x 5 = 60	12 x 5 = 60	12 x 6 = 72	12 x 7 = 84
	분석 개체	57 (95%)	57 (95%)	41 (56.9%)	52 (61.9%)
	교잡체	57 (100%)	12 (21%)	0	0
C	분리사상체	12 x 30 = 360		12 x 30 = 360	
	분석 개체	134 (37.2%)		133 (36.9%)	
	교잡체	21 (15.7%)		17 (12.8%)	
합 계	분리사상체	720		756	
	분석 개체	414 (57.5%)		394 (52.1%)	
	교잡체	107 (25.8%) 한·방(♀) : 95 / 일·방(♀) : 12		111 (28.1%) 한·참(♀) : 11 / 일·방(♀) : 100	

A : 성숙 엽체간 교잡(암 < 수), B : 성숙부위 절단 조각간 교잡(암 < 수), C : 성숙부위 절단 조각간 교잡(암 = 수)

속성장 한·일 방사무늬김(B-②-41) 교잡체 선발



[♀] 속성장 일본산 방사무늬김 x [♂] 향미 우수 한국산 방사무늬김 → 고품질 속성장 김 교잡체 개발

'15년 품종보호권 출원 예정

엽체 길이 : 124cm

엽체 너비 : 15cm

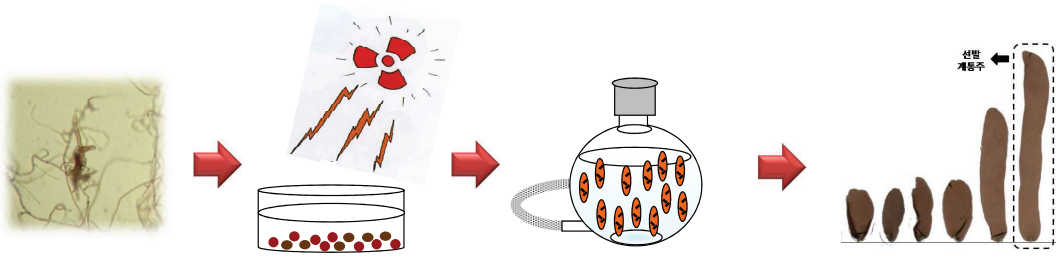
▶ 속성장 한·일 김 교잡체

▶ 색상구분 키메라 엽체

돌연변이육종법

▶ 자연적 또는 인위적으로 유발된 돌연변이를 직접 품종에 이용하거나 또는 육종의 소재로 이용하는 방법

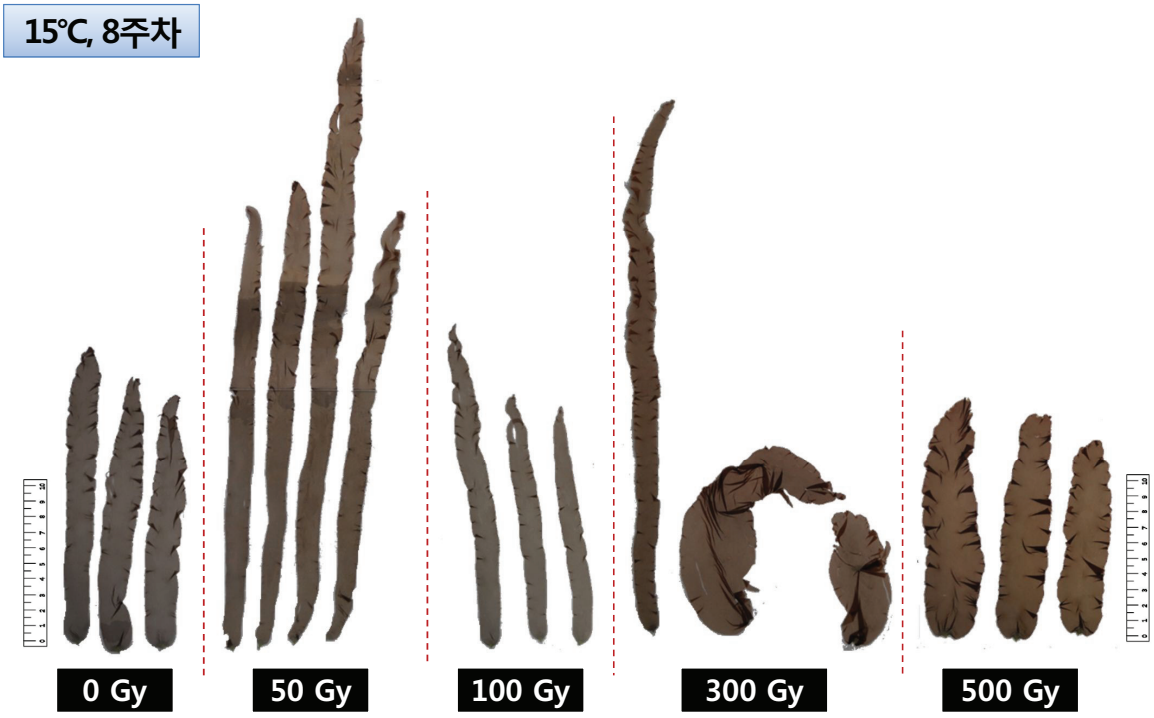
☞ 장점 : 다양한 형질의 신품종을 개발할 수 있음
☞ 단점 : 돌연변이원이 반드시 있어야 함



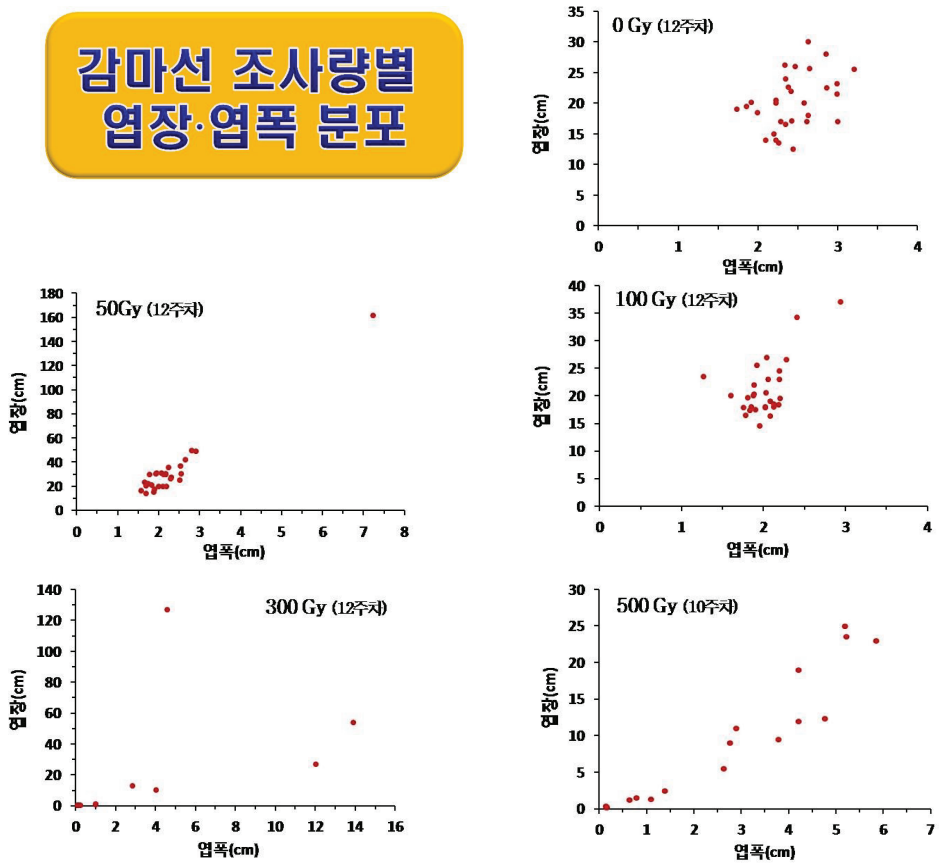
성숙사상체 → 감마선조사 (50, 100, 300, 500 Gy) → 실내형질특성조사 (5, 10, 15, 20, 25℃) → 우량 계통주 선발

감마선 조사에 의한 신품종 개발

15℃, 8주차



감마선 조사량별 엽장·엽폭 분포



3-1) 김 우량 계통주 선발(감마선기법) : 3 계통주(속성장 2, 고온내성 1)

엽장, 엽폭 : 단위 ㎝/ ( ) : 평균

조사선량 \ 온도		5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
0Gy	엽장	1.9 (0.6)	26.0 (14.4)	30.0 (20.2)	15.5 (10.3)	5.1 (2.3)
	엽폭	1.0 (0.4)	3.3 (2.5)	2.6 (2.4)	1.9 (2.0)	0.4 (0.3)
	배양기간	11주	11주	12주	11주	11주
50Gy	엽장	3.2 (0.7)	25.0 (7.0)	**185.0** (30.0)	22.5 (14.0)	1.8 (1.2)
	엽폭	2.0 (0.4)	2.8 (2.1)	**9.5** (2.3)	1.9 (1.8)	0.2 (0.2)
	배양기간	10주	10주	**14주**	10주	10주
100Gy	엽장	엽체사멸	22.0 (14.0)	37.0 (21.2)	17.0 (10.4)	3.6 (1.9)
	엽폭	엽체사멸	2.3 (1.9)	2.9 (2.0)	1.9 (2.0)	0.2 (0.2)
	배양기간	4주	11주	12주	11주	11주
300Gy	엽장	1.3 (0.2)	8.2 (0.9)	**181.0** (12.5)	20.0 (8.0)	4.4 (1.7)
	엽폭	0.2 (0.1)	2.1 (0.2)	**7.8** (1.4)	4.2 (2.7)	0.9 (0.3)
	배양기간	9주	10주	**15주**	10주	10주
500Gy	엽장	엽체사멸	엽체사멸	25.0 (8.7)	**48.8** (7.6)	엽체사멸
	엽폭	엽체사멸	엽체사멸	5.2 (2.6)	**6.2** (3.1)	엽체사멸
	배양기간	3주	3주	10주	**10주**	3주

3-2) 김 우량 계통주 선발(감마선기법)
: 3 계통주(속성장 2, 고온내성 1)

► **엽체 형태 : 세장형**
➡ **단위면적당 생산량이 높아 어업인 선호 기대**

모조(수과원104호)	고온내성(500 Gy, 20℃)	속성장(300 Gy, 15℃)	속성장(50 Gy, 15℃)
엽장: 60.5㎝, 엽폭: 36㎝	엽장: 48㎝, 엽폭: 6.2㎝	엽장: 181㎝, 엽폭: 7.8㎝	엽장: 185㎝, 엽폭: 9.5㎝

50 Gy, 15℃
(엽장: 184㎝, 엽폭: 9.5㎝)

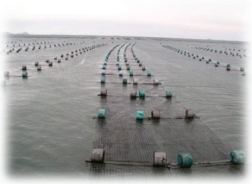
300 Gy, 15℃
(엽장: 181㎝, 엽폭: 7.8㎝)

내가 할 수 있는 선발육종

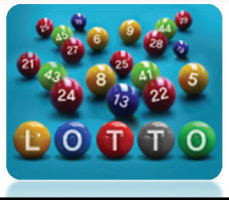
1. 모조선발

2. 사상체 증식

3. 시험 양식(3회)



4. 신품종 출원·등록



유용해조류 유전자원 보존(2000~현재)

▶ 유전자원 보존시설 현황

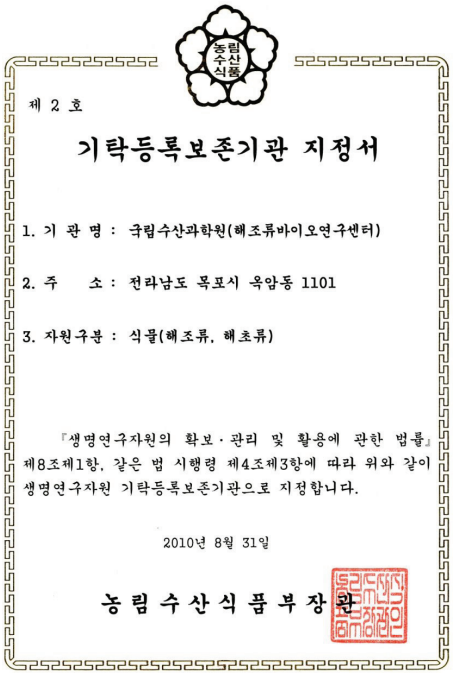
- 실내 종자은행 : 3실 20평
- 배양시험동 : 100평
- 홍보전시실 : 20평

▶ 보유종 현황 (163 계통주)

- 김 : 121 계통주
- 미역 : 21 계통주
- 다시마 등 : 21 계통주

UPOV 대비 유용해조류 자원 확보

수산식물 기탁등록보존기관


제 2 호

기탁등록보존기관 지정서

1. 기 관 명 : 국립수산과학원(해조류바이오연구센터)

2. 주 소 : 전라남도 목포시 옥암동 1101

3. 자원구분 : 식물(해조류, 해초류)

『생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률』 제8조제1항, 같은 법 시행령 제4조제3항에 따라 위와 같이 생명연구자원 기탁등록보존기관으로 지정합니다.

2010년 8월 31일

농림수산식품부장관

▶ **보존 가치가 있는 김 엽체를 보내주세요~!!**

① 해조류바이오연구센터에서 **안전하게 보존**해 드리겠습니다.

☞ 필요 시 분양 요청 가능

② **신품종으로 개발**해 드리겠습니다.

☞ 신품종의 주인이 되세요~ (^^)

Ⅳ 향후 연구 방향

향후 김 신품종 개발 방향

고품질 품종

- 향미와 식감이 우수한 고품질 품종 개발
  - 참김 : 향미 우수
    - ► 생산성과 환경적응력이 낮은 단점 보완
  - 돌김 : 식감이 좋고 단맛이 강함
    - ► 수출전략용 품종으로 개발
- 국내 소비정체 해결 및 수출시장 확대 지원

UPOV 대응 우량 국산품종 개발

고생산성 품종

- 중성포자를 다량 방출하는 국산품종의 단점을 개선한 속성장 품종 개발
- 양식생산량 증대를 통한 해조류 양식산업 활성화

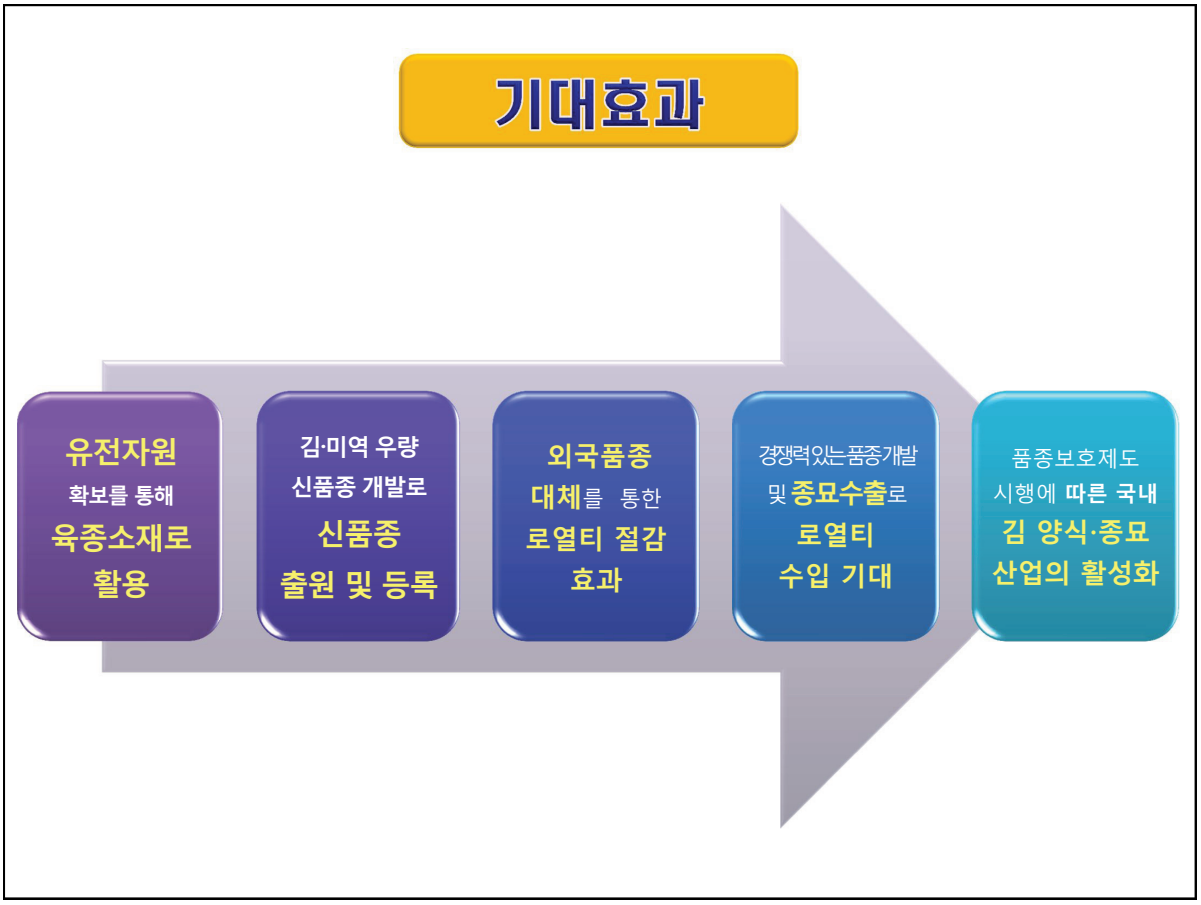
고온내성 품종

- 기후변화 대응 고온내성 품종 개발
- 양식생산 기간 연장으로 어업인 소득 증대

육종품종의 현장검증시험

- 육종품종의 산업화 가능성 검증
  - 육성품종의 해역별 특성 검증 : 구별성·균일성·안정성
  - 육종품종의 해역별 양식 생산성 검증
  - 환경 적응성 검증 : 환경조건의 지역간, 연차간 및 양식 방법별 차이 구명
- 산업화 품종 개발·보급으로 해조류 종자 및 양식산업 활성화

► 지역특화품종 및 브랜드 개발


기대효과
유전자원 확보를 통해 육종소재로 활용
김·미역 우량 신품종 개발로 신품종 출원 및 등록
외국품종 대체를 통한 로열티 절감 효과
경쟁력있는 품종개발 및 종묘수출로 로열티 수입 기대
품종보호제도 시행에 따른 국내 김 양식·종묘 산업의 활성화

감사합니다.

지정토론

김 수출 현황 및 확대전략

장 시 현 팀장 (한국농수산식품유통공사 수산수출팀)

김 수출 현황 및 확대전략

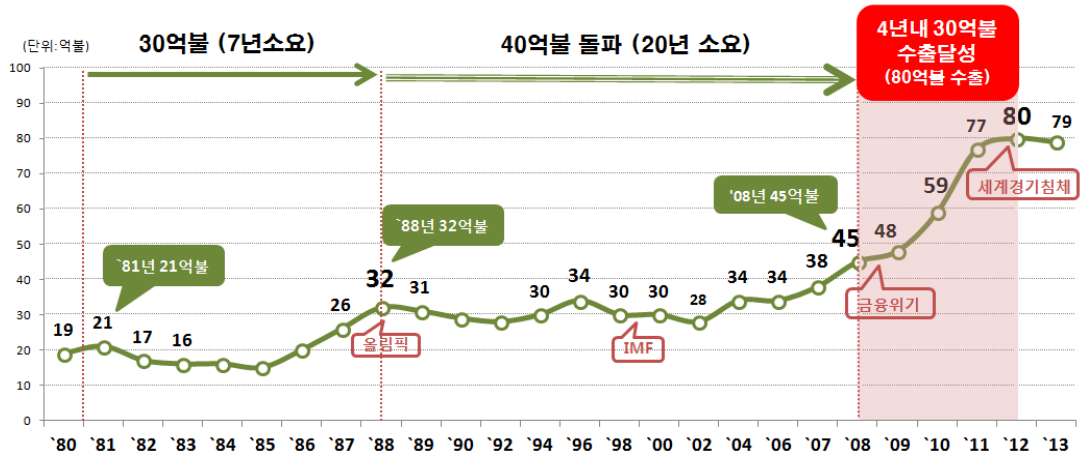
2014. 7

한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

Ⅰ. 2013 농수산식품 수출현황

2013년 농수산식품 수출은 78.8억불로 전년과 비슷한 수준 유지

- 세계경기 침체, 엔저 등 난관 극복을 위해 **수출시장 다변화 및 적극적 시장개척**



한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

최근 5개년간 수산물 수출현황

(단위 : 천톤, 백만불, %)

구 분	2009		2010		2011년		2012년		2013년	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
○ 수산식품	652.2	1,511.2	635.5	1,798.2	686.7	2,307.8	708.4	2,361.3	687.6	2,152.0
참치	178.3	314.4	176.4	374.4	144.3	393.7	185.6	603.4	161.8	556.5
김	9.3	81.5	9.6	105.2	12.0	161.5	15.1	231.0	15.9	251.7
오징어	101.3	108.1	60.4	114.8	65.3	181.0	56.7	119.6	73.4	139.3
넙치	5.1	51.8	5.6	70.7	4.5	54.0	8.5	69.0	10.7	79.5
굴	7.4	42.2	9.5	66.1	10.9	81.7	7.3	55.7	9.9	70.2
전복	1.0	33.8	1.0	36.8	1.3	52.4	1.4	58.2	1.4	53.8
삼치	14.4	45.4	15.2	54.6	16.8	67.7	13.9	53.7	13.5	52.3
고등어	54.2	38.1	21.5	27.4	37.9	48.9	63.6	71.2	40.2	46.2
미역	8.0	16.8	12.0	19.0	18.7	40.8	16.9	36.5	17.2	28.5
해삼	0.1	3.4	0.2	12.4	0.2	13.1	0.2	13.4	0.2	19.9

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

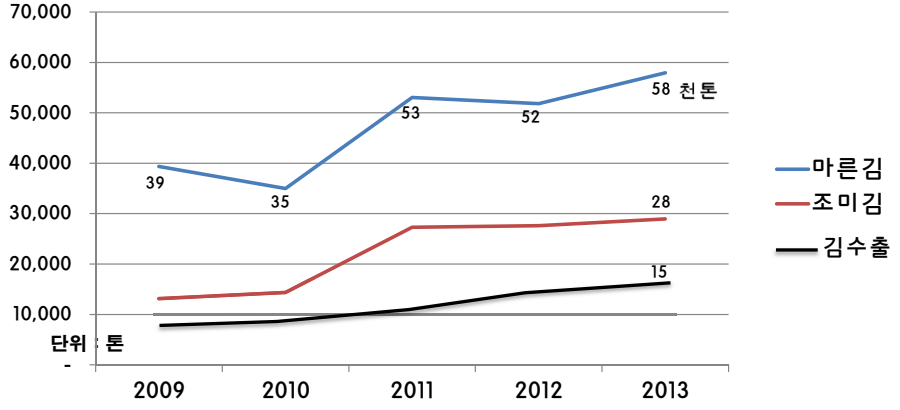
대한민국 농수산식품 글로벌화를 응원합니다

Ⅱ. 김 생산현황

김 생산 현황

◆ 마른김, 조미김 생산 모두 증가추세

- 마른김 : ('10) 34,977 ➤ ('11) 53,052 ➤ ('12) 51,823 ➤ ('13) 57,938 (11.8%⇧)



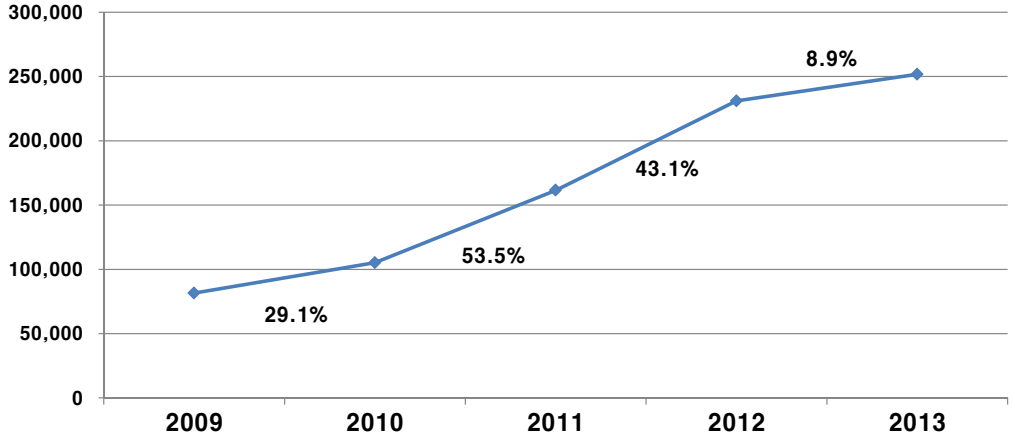
한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

Ⅲ. 김 수출현황

김 수출 현황

◆ '13년 엔저의 영향으로 전체 수산물 수출이 감소한 반면, 김수출은 8.9% 증가

- 김 수출 : ('10) 105.2백만불 ➢ ('11) 161.5 ➢ ('12) 231.0 ➢ ('13) 251.7 (8.9%⇧)



단위 : 천불

대한민국 농수산식품 글로벌화를 응원합니다

국가별 김 수출 현황

◆ 전체 수출국은 77개국, 상위 5개국 전체 수출의 81.7% 점유

- **미국** (26.7%), **일본**(23.3%), **태국**(14.6%), **중국**(13.1%), **대만**(4.0%) 점유

단위 : 천톤, 백만불

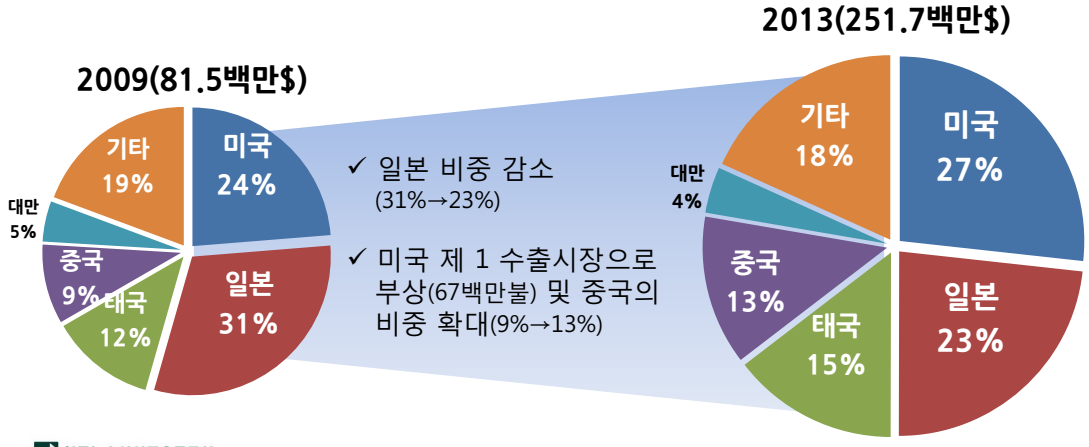
국 가	2011년 11월		2012년 12월		2013년 12월		전년대비	
	중량	금액	중 량	금 액	중 량	금 액	중량(%)	금액(%)
총 계	11,963.0	161.5	15,133.8	231.0	15,913.9	251.7	5.2	8.9
미 국	4,457.2	38.7	4,502.0	51.3	5,133.5	67.3	14.0	31.3
일 본	2,075.3	58.0	2,701.3	71.6	2,557.3	58.6	-5.3	-18.1
태 국	995.9	15.4	2,237.2	33.6	2,464.1	36.6	10.1	9.1
중 국	917.4	20.0	1,581.5	30.7	1,290.5	33.0	-18.4	7.6
대 만	407.1	5.9	515.4	8.6	514.7	10.2	-0.1	17.6
캐 나 다	635.0	4.0	584.8	6.4	639.1	9.4	9.3	45.4
홍 콩	146.7	2.8	218.2	5.2	273.1	7.1	25.2	36.6
러 시 아	151.0	2.9	247.6	4.8	260.4	5.3	5.2	9.8
호 주	346.3	2.4	419.5	3.1	540.9	4.1	28. 9	33.6

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

최근 5년간 주력 수출시장의 변화추이

- 엔저 장기화에 따른 일본시장 성장세 둔화
- 한류영향과 경제성장에 따른 구매력 상승으로 중국 및 미국 시장의 비중 증가세

[주요 국가별 수출비중]

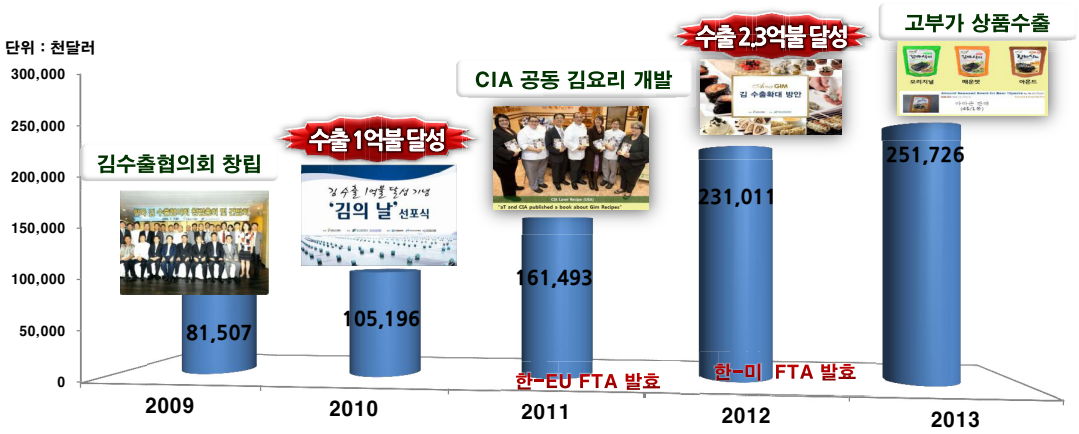


한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

◇ 김 수출 2.5억불 달성 과정

AGRI HOPE, EXPOPT aT

- (조직화) 수출협의회 결성 주력 수출시장 **과도한 경쟁 예방**, 신시장**개척 주도**
- (요리레서피 개발) 美CIA요리학교와 공동 레서피 15종 개발로 **현지인 대상 시장공략**
- (컨설팅) FTA 협정국 원산지 관리 통합컨설팅 실시 **관세 37억원** 절감효과 지원
- (상품개발) 전세계인 대상 **건강스낵용 김 HIT상품 육성**



한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

IV-1. 김 對 미국 수출 및 소비현황

김 수출 현황

- 조미김의 대형유통업체 입점 확대 및 스낵김 런칭으로 김 수출 1위국
  - ('10) 23.5 ➢ ('11) 38.7 ➢ ('12) 51.3 ➢ ('13) 67.3 (31.3%⇧)

현지 김 판매·소비동향

- 초기 한인마트를 통한 교포 대상 판매에서, 대형 체인유통매장을 통한 현지인 대상 판매로 발전
- 조미김을 밥 반찬이 아닌, **현지인 젊은 세대, 청소년이 스낵으로 구매**
  - **건강식품, 웰빙식품에 대한 수요가 높아 김의 안전성에 대한 관심이 큼**
  - * USDA 유기농 인증 취득 제품 선호
- 신규상품으로 스낵형 김의 런칭으로 미국 시장 수출확대를 리드

대한민국 농수산식품 글로벌화를 응원합니다

IV-2. 김 對 중국 수출현황

김 수출 현황

- 김 주요 생산국으로 생산량이 증가추세에 있으나, 조미김 수요증가로 수출 증가
  - ('10) 9.9 ➢ ('11) 20.1 ➢ ('12) 30.7 ➢ ('13) 33.0 (7.6%⇧) * 조미김 비중

현지 김 판매·소비동향

- 소비되는 김의 대부분 조미 가공된 제품으로 간식, 술안주, 탕 등으로 소비
- 조미김은 90% 이상 한국산으로 초기 도시락김 위주에서 돌자반, 전장김, 김밥용 김 등으로 다양화. 최근 스낵김의 호응이 좋아, 매출이 증가하는 추세
- 일식문화가 확산되면서, 스시용 김의 수요가 증가추세이나, 물량은 아직 미미
  - * 스시용 김은 중량이 300g 이상의 중량김으로 조미김보다 고부가 품목으로 수요증가예상

aT 한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

IV-3. 김 對 ASEAN 수출현황

김 수출 현황

- 한류의 영향으로 조미김의 대형유통업체 입점 확대 및 스낵김 원료로 수출

  - ('10) 17.0백만불 ➢ ('11) 20.5 ➢ ('12) 40.7 ➢ ('13) 44.8 (9.9%⇧)

  * '13년 김 수출 : 태국 36.6백만불(9.1% ⇧), 인니 1.9(126.9% ⇧), 베트남 1.5(42.6% ⇧)

현지 김 판매·소비동향

- 태국 : 스낵김 등 제조를 위한 건조김 수출이 대부분이나, 최근들어 조미김 수출을 확대코자 마케팅 추진 확대 중 * 건조김 수출 : 96%
- 인니 : 조미김 수출이 94% 비중으로 스낵으로 인식, 대형유통매장에서 판매
- 베트남 등 : 조미김 64%, 건조김 35% 정도 비중으로 수출

V. 김 수출확대전략

1. 장기적인 비전, 목표, 전략
2. 2014년 수출여건
3. 수출확대 전략

가. 김의 안전성 확보

나. 김의 우수성 활용, 신규 가공상품 개발

다. Target시장별 맞춤형 마케팅 전략 수립

라. 김산업연합회의 역할 강화

마. 정책적인 수출지원 활동의 확대

V-1. 김 수출 중장기 전략 수립

비전, 목표, 전략

비전 : 세계인이 즐기는 한국김

목표 : 2017년 수출 5억불 달성

V-2. 2014년 수출 여건

(세계 경제) 완만한 회복세를 보이는 가운데 신흥국 성장 둔화

- **(선진국)** 미국을 중심으로 회복세 지속, 유럽지역도 완만한 회복세 예상
  - (일본) 통화팽창으로 회복세 나타나고 있으나 소비세율 인상 등으로 성장율 둔화 전망
    * 日 정부 소비세 인상계획 : (`14.4) 5 → 8%, (`15년 중) 8 → 10%
- **(신흥국)** 중국 성장전략 전환(양적→질적), 아세안 국가의 미국 양적완화 축소에 따른 취약성 등으로 성장세 둔화 예상
  - (중국) 빈부격차 심화 등 해결을 위해 성장의 질 중심으로 성장속도 조절(8~10% → 5~7%)

[세계 경제성장률 전망 / IMF]

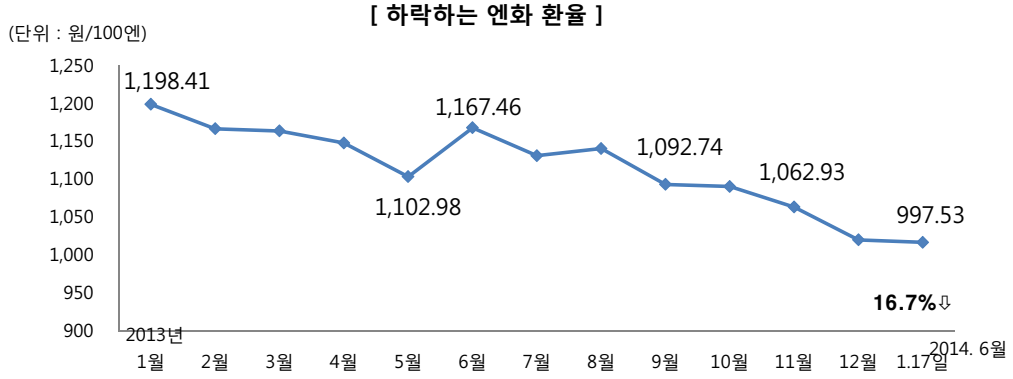
구분	일본	중국	ASEAN	미국	홍콩	대만	러시아	EU
'13년(P)	2.0%	7.6	5.0	1.6	3.0	2.2	1.5	0.0
'14년(P)	1.2%	7.3	5.4	2.6	4.4	3.8	3.0	1.3

V-2. 2014년 수출 여건

(환율) 한국 경상수지 흑자기조 지속 전망에 따라 원화 강세 지속 예상

- 원/엔 환율은 미국 경기회복, 일본은행 경기부양책 지속 등의 영향으로 하락세 전망
- 엔화 약세 지속으로 일본의 對세계 수출 가격경쟁력 상승
  - 對日 수출은 물론 對아세안 시장 수출에도 부정적 영향 우려

[하락하는 엔화 환율]



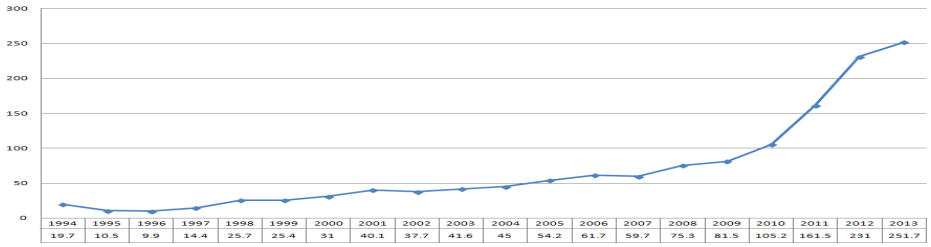
V-3 . 수출확대전략

1.김의 식품안전성 관리 강화

(비관세 장벽 강화 – 각국의 식품안전성 검사강화)

- **FTA 체결 확대**에 따라, 시장개방이 가속화 되면서, 각국 **수입식품**의 **안전성 검사 강화**
  - 한국 김 주요 수입국에서 **일본원전 사고** 이후, 한국 김의 안전성에 의문 제기 및 최근 일부 업체의 **무기산 및 농약 사용**이 기사화 되어, **수출 김의 안전성에 검증요구 지속**

[김 수출현황 (1994-2013)]



[단위 : 백만불]

<해외 안전성 검사강화 주요사례>

◆ [미국]

캘리포니아 주 정부가 현지 유통 "한국산 조미김의 안전성 검사결과" **납 성분**이 **주정부 기준치를 초과**하였다고, 문제를 제기 향후 한국산 김 수출에 타격예상

‣ 주정부는 조미김의 중금속 재검사 결과 뿐만 아니라, 해당 김제품의 안전성 입증 자료도 요구하여, 현재 동제품의 안전성 입증을 위해 중금속 재검사 결과 및 안전성자료 준비

→ **對 미국 김 수출 : ('13.5월 누계) 31,765천불 → ('14.5월) 29,992천불 (5.51% 감소)**

◆ [대만]

현지 세관 검사결과 한국산 조미 김 중 **감미료가 검출**되어, 수출물량 반송. 현재는 수출에 문제가 없으나, 동 건으로 **5월** 한달 **대만 김 수출이** 32% **감소** * 단, 한국검사에는 불검출

→ **對 대만 김 수출 : ('13.5월 누계) 3,627천불 → ('14.5월) 4,228천불 (16.6% 증)**

('13.5월 당월) 1.1백만불 → ('14.6월 당월) 0.8 (32.1% 감소)

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

대한민국 농수산식품 글로벌화를 응원합니다

<해외 안전성 검사강화 주요사례>

[싱가포르]

AVA 김 샘플 검사실시 결과, 한국산 **김**의 **카드뮴 수치가 기준치**(2ppm)**초과**.
이후 모든 한국산 김은 **매번 테스트를 거쳐야** , 수입통관 시간이 길어지고,
검사결과, 통과 못하는 경우가 발생하여, 싱가포르 수출 **큰 폭**(40.5%) **감소**

→ **對 싱가포르 김 수출 :('13.5월) 1,649천불 → ('14.5월) 980천불 (40.5% 감소)**

< 태국시장 중국김 사례>

- 2009년 중국에서 수입한 원료김의 검사결과, 인체에 **유해한 플라스틱 성분이** 함유된 것으로 확인

☞ **태국 소비자들의 김제품에 대한 안전불안감 확산 및 원료용 김의 90% 이상을 한국산으로 대체**

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

※ 참고자료

➢ 캘리포니아 주정부의 조미김의 납성분 검출 관련 안내문

< 주요 내용 >

○○ 매장에서 김제품을 수거하여, 분석결과 Proposition 65 기준보다 납(Lead) 성분이 초과검출 되었으므로 납이 자연적으로 발생했다는 것을 증명하거나 제품에 Proposition 65 에서 규제하는 유해한 물질이 나온다는 표기를 명백히 할 것을 요구

※ Proposition 65 : 캘리포니아 주정부에서 정하는 유해화학물 리스트로 특정 수준 이상이 검출되었을 경우(식품 포함 모든 공산품 및 사무실, 주거공간 등)에는 명백한 표기를 요구함.

➢ 주요 수출국 중금속 기준

(단위 : ppm)

국 가	납	카드뮴	비소	비 고
미 국	-	-	-	❖ 김 또는 해조류의 별도 중금속 기준 없음 [단, 캘리포니아 주정부는 유해물질 섭취한도를 정하여 관리(Proposition65)]
일 본	-	-	-	❖ 김의 중금속 기준치는 특별히 정해진 것 없음
E U	0.1	0.2	-	❖ 식용김 기준
태 국	-	-	2	❖ 식품 기준
싱가포르	2	2	2	❖ 김(해조류) 기준
베트남	0.1	1	1	❖ 김(해조류) 기준

※ 주요국 관할 해외 aT지사 확인

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

2. 김의 우수성 활용한 신규가공상품 개발

✓ 김의 영양성분
- 비타민 A : 야채의 10~100배, 쇠고기의 1,400배, 조기의 830배
- 비타민 C : 사과의 10배, 소고기의 50배/ 비타민 B1 : 소고기의 10배, 조기의 30배

✓ 김의 건강효능
- 칼슘이 많아 어린이의 성장발육에 도움, 갱년기이후 여성들의 골다공증 예방효과
- 식이섬유가 풍부하여 대장암 예방효과
- 콜레스테롤 배출 촉진으로 혈중 콜레스테롤 수치 낮추는데 도움

✓ 수출 김 상품화 발전방향

미국, 일본 등 해외 교포 대상 밥반찬

웰빙스낵, 저염분 간식 등으로 용도 확대

발전방향

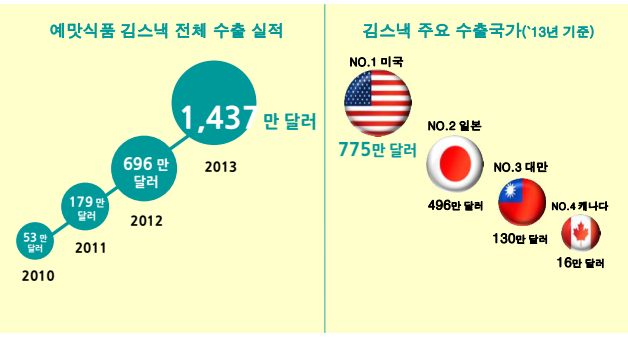
김스낵 등 상품개발, 스시용 프리미엄 등 공급

19

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

<수출 우수사례 : 예맛식품>

- 2004년 : 예맛식품 설립, 조미김 생산공장 완공
- 2006년 : ISO 9001:2000국제인증, SQF 2000/HACCP 국제인증 획득, 일본, 대만 수출개시
- 2008년 : 조미김(해조류 가공처리) 생산라인 증설 설계 및 착수, 캐나다 수출개시
- 2011년 : 식약청 HACCP 획득
- 2012년 : 신안 천사김 설립, COSTCO KS 조미김 수출개시, 미국 수출개시



<수출 우수사례 : 예맛식품>

➢ **수출성공 포인트 :**

◎ 1등 품질의 원초를 사용, 선진적인 김 조제가공기술 개발

◎ 기존 조미김 뿐만 아니라 스낵이나 간식형태의 새로운 김을 개발

◎ 공격적인 마케팅 활동 추진

✓ **수출개시 준비 : 일본 김과 차별화된 김을 제조, 일본 이외 신규시장 개발 노력**

- 미국, 캐나다시장 등, 서양인대상 신규시장 개발

✓ **새로운 가공식품 개발 : 반찬용이 아닌 간식형태의 스낵김 상품을 개발**

- 밥 반찬용 보다 소금과 기름을 줄이고 얇고 바삭한 식감을 살린 웰빙식품 개발

✓ **포장 및 품질 개선노력 :**

- 내용량을 늘리고 과대포장을 줄이는 등 품질개선 노력 강화

✓ **공격적인 마케팅 활동 추진 결과 COSTCO와 거래성사**

- 해외박람회 참가 및 현지 유통매장 판촉행사를 통한 현지인 위주 마케팅 전략, 꾸준한 품질관리 및 홍보활동 추진

3. Target시장별 맞춤형 마케팅전략 수립

아시아 : 일본 수출부진에 대응하여 중국·동남아 지역 중점 지원

중국

✓ **중국내륙시장 진출확대를 위한 홍보활동 강화**
- 내륙 도시 앵커숍 운영 및 대형유통매장 대규모 판촉전 지원
- 칭다오 현지물류창고 운영으로 중국내륙시장 본격 공략 활성화

ASEAN

✓ **미개척 시장 및 신규 유통업체 발굴을 통한 수요 확대**
- 베트남, 미얀마, 캄보디아 등 미개척 시장 공략
- 인도네시아, 말련 등 무슬림 대상 할랄시장 공략위한 인증획득 지원

일본

✓ **엔저 장기화에 따른 업체 비용절감 및 현지 마케팅 지원 강화**
- 냉장 냉동창고 지원 등 공동물류 확대 등을 통한 현지 물류비용 절감 유도
- 스시 레스토랑 용 중량김(300g) 수출을 위한 홍보 마케팅 추진

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

10

2013 주요 김 홍보사업

홍콩 K-Food Fair 수산물 홍보

* 기간 및 장소 : '13.11.21-23/ 홍콩
* 내 용 : 수산물 수출전략품목 홍콩 소비홍보촉진

한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

2013 주요 김 홍보사업

중국 CGV 영화관 연계 한국 김 홍보

* 기간 및 장소 : '13.06.1~30/ 중국 북경, 상해 7개도시 CGV 14개 영화관 97개 스크린
* 내　　용 : 중국 CGV 극장 연계 한국 김 시식홍보행사, 홍보물 배포

한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

2013 주요 김 홍보사업

중국 호남성 TV 홈쇼핑 연계 조미김 홍보

* 기간 및 장소 : '13.12.27/ 중국 호남성 HappiGo TV홈쇼핑(약350만명 회원)
* 내　용 : TV 홈쇼핑 쇼호스트 활용 한국산 조미김 홍보 및 판촉

한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

3. Target시장별 맞춤형 마케팅전략 수립

미주·유럽 : 현지 메인마켓 진입을 위한 홍보활동 전개

미국

✓ **타겟 시장별 차별화된 마케팅으로 현지인마켓 입점 지원**
- 백인, 히스패닉, 아시안 등 시장 특성에 따라 유망품목 선정 및 마케팅 차별화
- 전국적 물류 인프라를 갖춘 대형 벤더 활용한 마케팅 전개
- K-POP 활용 홍보활동 전개 및 포장단위·디자인 등 현지화 지원

중남미

✓ **국제행사 연계 판촉 및 앵커숍 확대로 소비자 인지도 제고**
- 브라질 월드컵 연계 홍보 판촉 추진
- 앵커숍 확대 운영(브라질)

EU

✓ **김 식재료용 보급 위한 김 레서피 활용**
- SODEXO 등 글로벌 급식회사 등을 활용 김의 한국산 식재료 수출 견인
- ASDA(영국), METRO(독일), Carrefour(프랑스) 등 현지 대형유통업체 연계 판촉 확대
- 프랑스 거점을 활용한 남유럽 및 동유럽 시장 개척 강화

2013 주요 김 홍보사업

K-Food Fair 뉴욕 타임스퀘어

* 기간 및 장소 : 2013.10.19(토)~20(일) / 뉴욕 타임스퀘어
* 내　　용 : 수산물 수출전략품목 미국 소비홍보촉진

2013 주요 김 홍보사업

미국 LA 한국김 학교급식 공급위한 홍보

* 기간 및 장소 : '13.10-11/ 미국 LA 초, 중, 고등학교 18개소
* 내 용 : 한국 김 미국 학교급식 및 스낵바 공급을 위한 홍보행사 추진

한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

2013 주요 김 홍보사업

프랑스 유명쉐프 연계 수산물(김) 홍보

* 기간 및 장소 : '13.12.10/ Ze Kitchen Galerie
* 내 용 : 파리 유명쉐프가 요리한 한국 수산물 요리를 현지 오피니언리더 대상 홍보

한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

4. 김 산업연합회의 역할 확대 및 통합브랜드 개발

◎ 김 산업연합회 구성: 생산자, 마른김제조자, 가공수출자가 연합하여 구성
- 김생산어민연합회(생산), 마른김생산자연합회(제조), 김수출협의회(가공,수출)

◎ 주요사업
- 자조금사업 : 우량품종보급사업, 수매사업(출하 및 생산조절), 포장개선, 해외판촉사업, 소비촉진사업 등
- 공동마케팅 : 박람회 참가, FTA 컨설팅,성분분석 및 용수검사, 국제인증취득지원 등

《 김 산업연합회 역할 확대 》
◈ 김의 품질 고급화 및 안전성 확대를 위한 역할
◈ 자조금 지원확대를 통한 공동사업 확대
◈ 생산, 수출관련 통계자료 확보 및 관리
◈ 대외 홍보활동의 강화
◈ 장기적으로 한국산 수출김에 대한 통합브랜드 개발

aT 한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

대한민국 농수산식품 글로벌화를 응원합니다

5. 정책적인 수출지원활동 확대

생산-수출 기반조성사업

정보조사	상품화	선도조직
해외시장 트렌드 파 악	상품개발 R&D 강화	생산자 - 수출업체 조직화

수출 경쟁력 강화

김 수출협의회 공동 마케팅		물 류 효율화
FTA사후 검증 컨설팅	국제인증 · 김성분분석 지원	현지물류창고 운영 지원

현지 시장진출 확대 지원

대형유통업체 판촉전	앵커숍	전략품목수출 활성화
대형유통업체 입점확대지원	대형유통매장 K-Seafood 장기 상설매대 설치	현지 미디어 광고, 홍보 박람회, K-Food Fair 홍보관 박람회 참가지원

aT 한국농수산식품유통공사 Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

대한민국 농수산식품 글로벌화를 응원합니다

아직 개척할 시장은 많이 있읍니다 !
세계인이 즐기는 한국김으로 !

코카콜라 : 199개국에서 소비

한국라면 : 124개국 215백만불

한국 김 : 77개국 251백만불

한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

한국 김이 세계에서 인정받을 수 있도록

끊임없는 도전을…… !

한국농수산식품유통공사
Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

MEMO...

MEMO...

MEMO...

MEMO...