

제21차 녹색성장위원회 및  
제11차 이행점검 결과 보고대회

# 농림수산식품 분야 기후변화 영향 및 대응 계획

2012. 9. 19

농림수산식품부

# 순 서

I. 추진배경 .....	1
II. 농림수산물 분야 기후변화 영향 분석 .....	2
1. 기후변화 현황 및 전망 .....	2
2. 농림수산물 분야에 미치는 영향 .....	4
III. 농림수산물 분야 기후변화 대응 계획 .....	9
1. 비전 및 목표 .....	9
2. 기후변화 대응 주요 계획 .....	10
가. 기후변화 적응	
나. 온실가스 감축·흡수	

## I. 추진배경

- 기후변화가 예상보다 빠르게 나타나고 폭염, 호우 등에 따른 기상재해가 빈번히 발생 → 농림수산물 분야에 대한 기후 변화의 영향이 크게 증가
  - 이상고온, 호우 등이 농수산물 수급불안 및 재해 야기
    - \* 이상고온('12.8월 초) : 가축피해 186만 마리, 바지락피해 66ha 발생(잠정)
    - \* 호우('12.8.12~21) : 농경지 침수 9,660ha, 양식수산물 폐사 658만 마리 발생 (잠정)
  - 온난화에 따른 재배지 북상으로 지역별 작목 구성에 변화
- 그간 농림수산물부는 MB정부의 새로운 국가발전 패러다임인 저탄소 녹색성장의 실현을 위해 적극 대처
  - 농림수산물 분야 저탄소 녹색성장 추진전략('09~'13) 수립('09.11월) 및 기후변화대응 기본계획('11~'20) 수립('11.5월)
- 지난해 말 기상청이 기후변화 新시나리오(RCP)를 도입하는 등 기후변화 전망 및 영향 분석이 계속 발전됨에 따라 앞으로 기후 변화대응 정책도 지속 보완 필요성이 제기
  - 새로운 온실가스 시나리오(RCP 8.5, 4.5)에 기반하여 남한상세 (1km<sup>2</sup> 해상도) 국가 표준 기후변화 시나리오 개발('12.4월)
    - \* RCP(Representative Concentration Pathways) 8.5 : 현재 추세(저감없이)로 온실 가스가 배출되는 경우, RCP 4.5 : 온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우

## Ⅱ. 농림수산식품 분야 기후변화 영향 분석

### 1 기후변화 현황 및 전망(RCP 8.5 기반)

□ (현황) 우리나라는 전 세계 평균을 상회하는 기후변화 경험

○ 우리나라는 지난 100년간(1911~2010) 평균기온이 1.8℃ 상승하여 세계 평균 0.75℃에 비해 2배 이상 상승

\* (해수면) 우리나라는 43년간(1961~2003) 약 8cm 상승하여 전세계 평균 7.7cm와 비슷하나, 제주도는 22cm 상승(해양조사원, '08)

○ 집중호우, 폭설 등 극한기후 증가 및 극한기록 갱신

\* (호우) 일 80mm이상의 집중호우 발생일수가 70년대에 비해 2배 이상 증가

\* (폭설) 서울 25.8cm('10.1.4, 103년), 동해 70.2cm('11.2.11, 20년) 등 기록 갱신

\* (한파) 서울(-17.8℃, 10년), 부산(-12.8℃, 96년) 기록적 한파 기록('11.1월)

□ (전망) 현재 추세로 온실가스 배출시, 2050년에는 기온 3.2℃ 상승, 강수량 16% 증가하여 내륙을 제외한 대부분이 아열대화

○ 여전히 같은 기간 세계 평균을 상회(기온 2.3℃ 상승, 강수량 3% 증가)

○ 여름은 19일 길어져 5개월 이상 지속, 겨울은 27일 짧아짐(서울기준)

○ 폭염, 열대야, 집중호우 등 극한기후도 더욱 증가

\* 폭염 : (현재) 8.8일 → ('50) 25.1일(2.8배) \* 현재는 2001~2010년 평균

\* 열대야 : (현재) 4.7일 → ('50) 27.1일(5.8배) \* 특히 제주도는 70일 이상(현재 31일)

\* 집중호우 : (현재) 2.7일 → ('50) 4.5일 증가(1.7배)

## 〈참고 1〉 기후변화 新시나리오(RCP 8.5)에 따른 전망(기상청, '11)

- ◆ (기온) 2050년까지 3.2℃ 상승 : ('71-'00) 12.3℃ → ('50) 15.5℃
  - 계절별로는 봄(+10일, 서울기준), 여름(+19일)은 길어지고, 겨울(-27일)은 짧아지며, 특히 여름은 5개월 이상(5월 중 ~ 10월 초) 지속 \*서울기준
- ◆ (강수량) 강수량 15.6%, 강수강도 13% 증가, 집중호우 가능성 증가
  - \* 강수량(mm): ('71-'00) 1,264 → ('20) 1,378(+9%) → ('50) 1,461(+15.6%)
  - \* 강수강도(mm/day): ('71-'00) 12.3 → ('20) 13.2(+7.3%) → ('50) 13.9(+13%)
  - 늦봄·초여름(5~6월), 초가을(9월)도 강수량 증가로 호우피해 발생 가능
  - \* 봄·가을 강수비중(%) : (현재) 32 → ('50) 35 / 여름 : (현재) 41 → ('50) 38
- ◆ (해수면) 지난 43년간(1964-2006) 8cm 상승, 2050년까지 27cm 상승
  - 동해안의 해수면이 서·남해안보다 크게 상승하고, 전체 해수면 상승으로 2050년에는 해안 모래사장이 30% 이상 소멸
  - \* 해수면 상승폭(cm): (동해안) 34.9, (서해안) 22.8, (남해안) 23.4
- ◆ (극한기후) 폭염·열대야를 비롯하여 호우·가뭄 가능성 증대
  - 폭염 일수(일최고기온 33℃ 이상)는 현재보다 2.8배 증가
    - \* 전국/대구(일): ('10) 8.8/ 24.9 → ('20) 10.3/ 25.0 → ('50) 25.1/ 47.3
  - 열대야 일수(일최저기온 25℃ 이상)는 현재보다 5.8배 증가
    - \* 전국/서울(일): ('10) 4.7/ 7.8 → ('20) 8.2/ 11.0 → ('50) 27.1/ 31.6
  - 집중호우 일수는 '10년 2.7일에서 '20년 3.6일, '50년 4.5일로 증가
  - 열대 해역의 해수온도 상승(+3℃)으로 태풍 발생지역이 북쪽으로 확장하여, 강력한 태풍 발생 가능성 증가

## 2

## 농림수산물 분야에 미치는 영향

- ◇ 재배지(어장) 변화, 기상재해·병해충 증가로 생산 감소 우려
- ◇ 식량 생산성 하락 및 수급불안정으로 인해 농어가 소득하락, 물가변동 확대, 식량안보 위협 등 사회·경제적 문제 발생

### 가 농어업 생산에 미치는 영향

#### □ (재배지) 온난화에 따른 농작물 재배지 북상, 어장·어획량 변화

- 기온 1℃ 상승시 농작물재배한계선 81km 북상, 고도 154m 상승  
→ 현재추세로 기온 상승시 한대성 작물(배추)의 재배지는 급감, 온대성 작물(배, 포도 등)은 증가하다 급감

\* 고랭지배추 : ('81~'10 평균) 1,330천ha → ('20) 688 → ('50) 93 → ('90) 4

\* 배 재배가능지역: (현재) 전국토의 56% → ('20) 77 → ('50) 47 → ('90) 15

- 2050년에는 소나무 등 온대수종은 경기북부 및 강원일부로 한정
- 해수온도 상승으로 난류성 어종(고등어, 멸치 등)의 어장 범위·어획량은 증가하는 반면 한류성 어종(명태 등)은 감소

\* 연평균 해수온도(℃) : (1980) 16.4 → (1990) 16.9 → (2000) 17.2 → (2011) 17.5

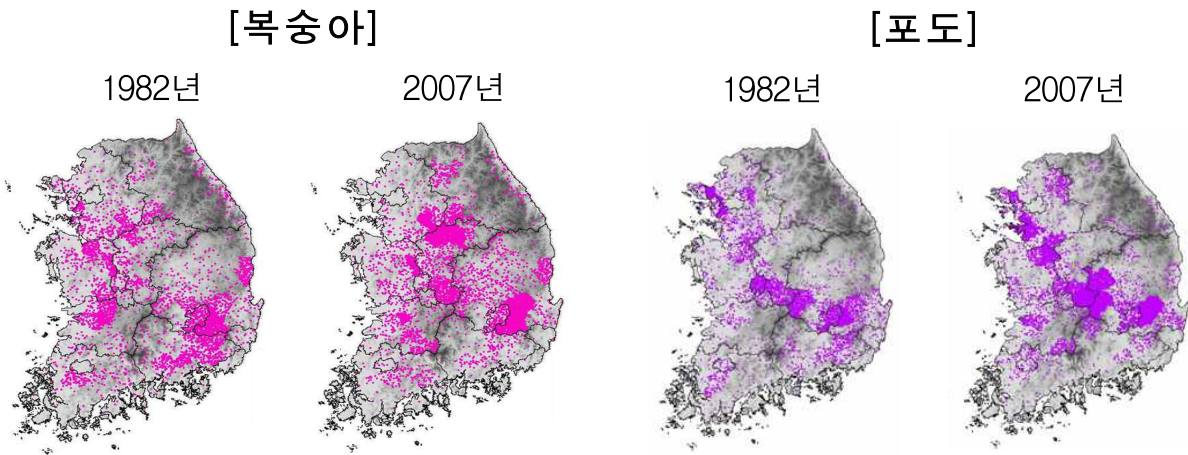
#### □ (기상재해) 매년 호우, 한파 등으로 인해 대규모 피해가 발생하고 있고, 이상기상의 빈도·강도 증가에 따라 피해 증가 예상

- 지난 5년간('07~'11) 자연재해(총 65회)로 농어업 피해 1.1조원 발생

연 도	2007	2008	2009	2010	2011	합계
재해건수(회)	11	19	13	13	9	65
피해액(억원)	1,054	1,089	1,071	3,715	4,357	11,286

## <참고 2> 주요 농작물 및 어종의 재배지·어획량 변화 현황

### ◆ 복숭아 및 포도의 재배지 변화



<주요 지역별 재배면적 및 면적비율>

(단위 : 천ha, %)

지역	복숭아		포도	
	1982년	2007년	1982년	2007년
충청북도	663 (7.6%)	3,341 (25.9%)	847 (9.2%)	2,874 (16.3%)
전라남도	452 (5.2%)	343 (2.7%)	343 (3.7%)	344 (1.9%)
경상북도	2,246 (25.8%)	4,726 (36.6%)	2,771 (30.2%)	7,355 (41.6%)
경상남도	1,329 (15.3%)	350 (2.7%)	695 (7.6%)	462 (2.6%)

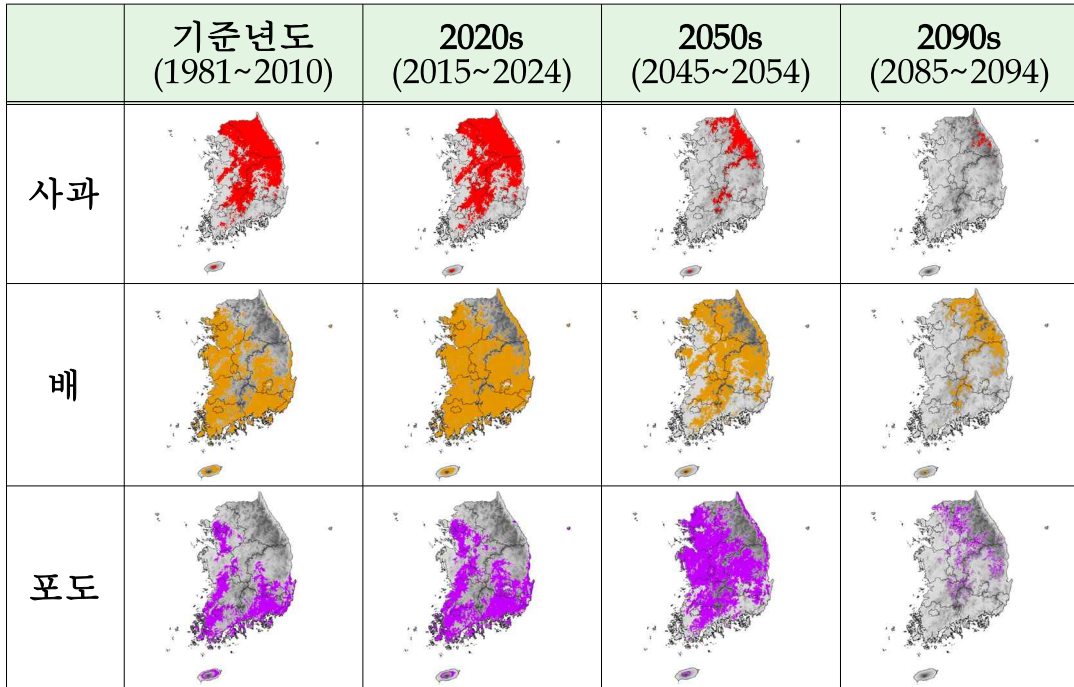
### ◆ 대표적 난류성 어종 및 한류성 어종의 어획량 변동 경향

(단위 : 톤)

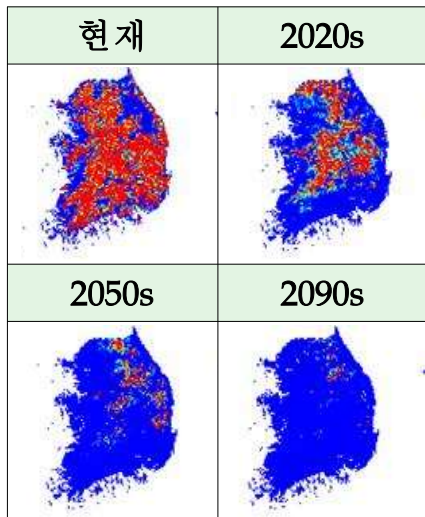
어종 \ 연도	1980년	1990년	2000년	2011년
<b>난류성 어종</b>				
고등어	62,690	96,297	145,908	150,576
멸치	169,657	130,192	201,192	292,730
살오징어	48,490	74,172	226,309	159,130
<b>한류성 어종</b>				
명태	96,384	9,798	766	1
임연수어	1,170	5,315	2,554	1,470

### <참고 3> 미래 기후변화에 따른 농작물 재배지 등 변화 전망

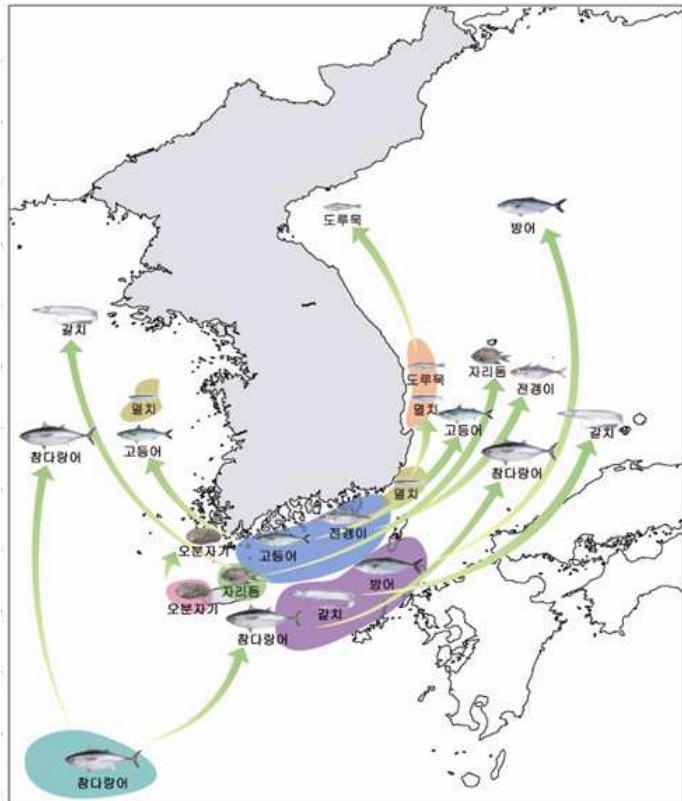
#### ◆ 주요 과수 재배가능지역 변화 전망(RCP 8.5 기반)



#### ◆ 소나무 최적생육범위 (RCP 8.5 기반)



#### ◆ 주요 어종의 어장 변화 (현재 → 2050년대)





□ (병해충) 고온다습한 기후로 인해 병해충·질병(갈색여치, 보툴리즘 등) 확산 및 신종 병해충·질병(갈색날개매미충 등) 유입 우려

- \* 갈색여치(사과, 복숭아) : ('01) 충주 → ('06) 충북 전역 → ('07) 충청 전역
- \* 보툴리즘(소) : 세균성 식중독으로 오염 음식물을 사료와 함께 섭취하거나 부패된 건초 섭취시 발생하며 호우로 인한 농가침수 후 다수 발생('11.9 포천, '12.8 나주)
- \* 갈색날개매미충 : 사과, 감 등의 수액을 빨고, 그을음병 유발('10년 최초 발생)

<갈색여치와 피해사례>



<갈색날개매미충과 피해사례>



□ (농약·비료) 이미 우리나라는 농약·비료 다사용 국가로 호우·가뭄 증가시 병해충 예방, 영양공급 등을 위해 과잉 사용 우려

- \* '08년 농약(비료)사용량은 10.7kg/ha(311kg/ha)로 OECD 국가 중 3위(5위)

**나 사회·경제에 미치는 영향**

□ (경제적 피해) 재배면적 및 생산성 감소 등으로 인해 경제적 피해 및 농가의 자산 감소 발생 가능

- 식량부문의 경제적 피해비용은 2050년 2,964억원, 2100년에 6,135억원(총 이윤의 6.4%)으로 증가 예상(환경정책·평가연구원, '12)
- 연평균 기온(현재 12.4℃) 1℃ 상승시 농지 1ha당 가격이 1,455~1,924만원(농지가격의 5.7~7.5%) 하락 전망(농촌경제연구원, '09)

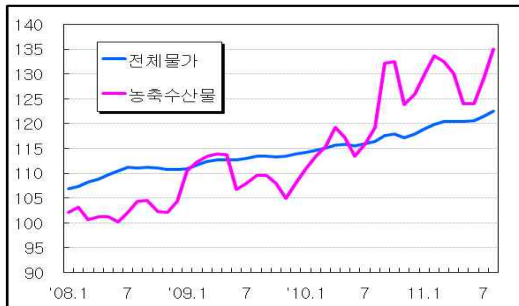
□ (식품안전) 온도·습도의 변화에 따라 세균·바이러스·곰팡이 독소 등에 따른 식중독, 말라리아 등 질병 확산 우려

- \* 온도 1℃ 상승시 식중독 5.27%, 말라리아 등 5대 전염병 4.27% 증가(보사연, '09)

□ (물가 변동) 호우, 가뭄 등 이상기상 증가에 따른 농산물 물가 변동성 증가가 안정적인 농산물의 생산·소비 저해

- 과거에는 재배면적의 증감이 가격 등락을 주도했으나, 최근 작황이 새로운 변수로 대두

<최근 농수산물 물가지수 추이>



<상품 성질별 물가 변동율 변화(표준편차)>

	'01~'11.8	'05~'11.8	'08~'11.8
전체	0.97	1.05	1.10
농수산물	5.12	5.65	6.31
곡물	5.39	6.36	7.27
채소	21.46	22.61	24.96
축산	6.86	6.10	5.66
수산물	4.49	5.27	3.26
공업제품	2.14	2.41	2.68
개인서비스	0.91	0.87	1.16

□ (식량안보) 기후변화에 따른 세계 식량 생산감소와 신흥개도국 성장 등으로 인한 수요증가에 따라 식량수급 불안 확대

- '20년 기온이 현재 대비 2℃ 상승시 곡물 생산량은 수요 대비 밀 14%, 쌀 11%, 옥수수 9%, 콩 5% 부족(세계생태기금 보고서, '11)

\* '20년 수요량/부족량 : 밀 772/109백만톤, 쌀 775/83, 옥수수 934/85, 콩 273/12

- 최근 미국, 남미 가뭄 등으로 콩·옥수수 가격이 사상최고가 기록

(단위 : \$/톤)

구분	'07	'08	'10	'11	'11.8	8.20 주간	최고치	8.30
밀	237	309	224	298	299	329	491 ('08.2)	327
콩	318	454	385	485	501	632	646 ('12.20)	650
옥수수	148	208	169	267	281	321	327 ('12.21)	319

\* 출처 : 대두·옥수수(CBOT, 미국시카고 선물거래소 상품가격), 밀(KCBOT, 캔자스시티 선물거래소 상품가격)

### Ⅲ. 농림수산식품 분야 기후변화 대응 계획

#### 1 비전 및 목표

비 전

농림수산식품 산업의 지속가능한 발전

목 표

적 응

감축 · 흡수

기후변화 적응 품종·기술 개발  
재해방지 기반 구축

고효율, 저에너지 농식품 기반 구축  
탄소흡수 역량 강화

부  
문  
별  
대  
책

1  
식량  
원예

· 내재해, 내병충 품종개발  
· 안정적 곡물 공급체계 구축

· 신재생에너지 이용 확대  
· 물관리기술 개발

2  
축산

· 가축안정생산 기술 개발  
· 가축질병 확산 방지

· 장내발효 메탄 저감기술 개발  
· 가축분뇨 자원화 · 에너지화

3  
수산

· 신규 양식품종 개발  
· 외해 · 심해양식 추진

· 어선 LED 집어등 보급  
· 바다숲 조성

4  
산림

· 산림생태계 취약성 평가  
· 산사태, 산불 예방

· 목재펠릿 보급 확대  
· 조림, 숲가꾸기

5  
농업  
용수

· 농업용수 확보 및 안정적 공급  
· 수리시설 개보수

· 소수력 발전

6  
식품

· 녹색 식문화 확산  
· 식품 안전성 확보

· 온실가스 · 에너지 목표관리제 정착  
· 중소기업 온실가스 감축 지원 강화

지 원

농림수산식품 기후변화대응 기초역량 강화를 위한 R&D 추진

## 2 기후변화 대응 주요계획

### 가 기후변화 적응

- ◇ 안전한 농식품의 안정적 공급을 위한 기후변화 적응 기반 구축
  - 식량·원예, 축산, 수산, 산림, 농업용수, 식품 등 부문별 영향(취약성) 평가·분석에 따라 맞춤형 적응 정책 수립
  - 또한, 기후변화대응 R&D(5,016억원, '14~'20) 등을 통해 시스템적·전략적으로 접근 \* R&D계획은 현재 기술성평가 중
    - \* R&D 4개 분야 : ① 영향평가 및 예측기반 구축, ② 생산성 향상 기술 개발, ③ 안정적 공급체계 구축, ④ 저탄소 체계 확립

### 식량·원예

- 기온·CO<sub>2</sub>농도·강수량 증가가 농작물 생육에 미치는 영향 평가
  - 지역별, 품종별, 생육시기별로 피해 양상과 원인을 밝히고, 이를 통해 예측모델 개발 및 안전 재배지대 설정
- 재해(폭염, 호우, 태풍), 고온 및 병해충에 강한 품종·종자 개발
  - 벼(내재해·내병충성), 무·배추(내고온성), 사과(고온착색 우수), 배(저온둔감형) 등 품목별 맞춤형 신품종 개발
    - \* 벼(개발품종 수) : ('11) 17개 → ('20) 39 / 무, 배추 : ('11) 0개 → ('20) 12
    - \* 사과 : ('11) 3개 → ('20) 8 / 배(저온둔감형/내한성) : ('11) 1/0개 → ('20) 3/2

- 기후변화의 영향이 상대적으로 작은 시설재배에 대한 지원 확대
  - 고수익 작물(토마토, 파프리카 등)을 중심으로 온실 제어시스템, 양액재배 등 시설현대화 지원('12: 722억원 → '15: 1,444 → '20: 2,166)
  - 고추 등 기후변화에 취약한 작물을 중심으로 시설재배 전환 지원
    - \* 지원면적(ha) : ('12) : 144 → ('15) 684 → ('20) 3,600
  
- 유기질 비료 지원 확대('11: 250만톤 → '15: 300) 및 광역친환경 농업단지 조성('11: 34개소 → '15: 60)을 통해 화학비료 사용 저감
  - \* 화학비료 사용량 : ('08) 311kg/ha → ('10) 232 → ('15) 215 → ('20) 190
  - \* 광역친환경농업단지 : 축산과 경종을 연계한 600ha 이상 대규모의 자원순환형 단지로 가축분뇨를 유기질 비료를 생산하고, 농업 부산물을 가축에 다시 이용
  
- 기후변화에 대응한 주요곡물의 안정적 공급체계 조기 구축('13~)
  - 쌀 이외에 밀·콩·옥수수 등 비축 대상 확대(연소비량 12% 비축 추진)
  - 해외농업개발 진출기업 지원 강화\*, 금융시장(선물 등) 활용
    - \* ① 자금 지원 확대 및 재원 다양화, ② 대규모 농업, 국제 곡물유통, 해외진출 전략 분야의 고급전문인력 육성, ③ 지역별 농업자원·투자환경조사 및 정보제공
  
- 농어업 재해보험의 가입 품목 확대('12: 62개 → '17: 93) 및 가입률 제고(교육·홍보 강화)를 통해 안정적 영농·영어 지원
  - \* 가입률('11) : 사과 87%, 돼지 83, 낫치 33, 복숭아 19, 버 12, 전복 11, 소 6, 감귤 1.2
  - \* 가입률 제고(16개 전국사업, %) : 농작물 ('11) 32.1 → ('17) 50, 가축 ('11) 54.5 → ('17) 60, 양식수산물 ('11) 32.9 → ('17) 50
  
- 온난화 영향으로 제주 및 남부지방이 아열대 기후대로 진입함에 따라 새로운 열대·아열대 소득 작물 발굴 및 재배기술 개발
  - \* 아열대 작물 : 망고, 아보카도, 패션프루트, 아티초크, 오크라, 차요테 등

## <참고 4> 주요 열대·아열대 작물

	<p>-윗나무과 다년생 -저온에 강한 조생 망고로 시설재배에 적합 -당도 13~15°Bx, 섬유 질이 적고, 향기 우수</p>		<p>-다래과 다년생 -제주도 및 남해안 지역에서 재배 가능 -수입산 '제스프리 골드' 대체 품종 -당도 14.1°Bx</p>
<p><b>망고(어원)</b></p>		<p><b>폴드키위(제시골드)</b></p>	
	<p>-선인장의 열매 -생육속도 빨라 연 3~4회 수확 가능 -칼륨 함량 높음 (과육 100g당 272mg)</p>		<p>-녹나무과 다년생 -저온에 강하여(4℃), 제주도 무기한 재배 가능 -불포화지방 20g, 콜레스테롤 전무</p>
<p><b>용과</b></p>		<p><b>아보카도(베이건)</b></p>	
	<p>-시계꽃과 다년생 -저온에 강하여 제주 에서 무기한 재배 가능 -당도 15°Bx, 산도 48% -향기 우수, 가공 적성 높음</p>		<p>-국화과 다년생 -꽃봉오리 이용 -Cynarin 함유(간장, 신장 기능개선)</p>
<p><b>퍼플 패션프루트</b></p>		<p><b>아티초크</b></p>	
	<p>-아욱과 1년생 -미숙 꼬투리이용 -Mucin 함유(콜레 스테롤 저하)</p>		<p>-박과 1년생 -미숙열매 이용 -Momordician 함유 (혈당치 저하)</p>
<p><b>오크라</b></p>		<p><b>쓴오이</b></p>	
	<p>-낙규과 1년생 -어린줄기, 잎 이용 -칼슘:시금치45배 -Mucin 함유</p>		<p>-마디풀과 다년생 -줄기이용, 샐러드 -사과산 등 다양한 산 함유</p>
<p><b>인디언시금치</b></p>		<p><b>루버브</b></p>	
	<p>-콩과 다년생 -덩이뿌리를 이용 -잎, 줄기에 Rotenon 함유(살충 작용)</p>		<p>-박과1년생 -과일, 볶음, 절임 등 이용 -미네랄 풍부</p>
<p><b>얌빈</b></p>		<p><b>차요테</b></p>	

## 축 산

### □ 고온기에 대응한 가축 안정생산 기술 개발

- 고온 스트레스가 육질, 증체량, 산유량 등에 미치는 영향·원인 분석
  - \* 현재까지 연구 결과, 고온시 (젖소) 건물섭취량 6~30% 감소, 폐사율 1.7% 증가, (돼지) 사료섭취량 15~30% 감소, (산란계) 32도 이상 유지시 산란율 13% 이상 감소
- 스트레스 저감 사료, 첨가제 개발 및 축사 시설 현대화 지원
  - \* (환기시스템) : 돼지 폐사율 약 7%p 감소, (지열 냉방) : 여름철 온도 약 3℃ 하락
- 황체기능 조절 기술 등 고온기 번식률 향상 기술 개발
  - \* 황체 : 프로그스테론은 만들고 수정란 착상에 중요한 역할 수행

### □ 온난화에 따른 가축질병 확산 방지 대책 마련

- 아열대 신종 질병 진단법 개발 및 국내 유입 방지 시스템 구축
  - \* 진단법 개발 수 : ('11) 16종 → ('15) 25종 → ('20) 30종
- 가축질병 모니터링 대상을 '20년까지 25종으로 확대(현재 20종\*)
  - \* 블루팅, 리프트계곡열, 아프리카돼지열병, 아카바네, 일본뇌염, 아이노 등 20종

## 수 산

### □ 해수온도 변화 등에 따른 수산생태계(양식포함) 취약성 평가 추진

- 고등어, 오징어, 갈치, 참조기 등 주요 어종의 분포해역과 회유경로 변동 예측, 산란·성육장 조사 및 DB 구축
- 수산업종 및 양식 품종별 취약성 평가기술 개발(현재: 0업종, 0품종 → '20: 5업종 10종) 및 환경 조건별 최적 서식(양식)종 선정

□ 신규 양식품종 및 외해·심해 양식 기술 개발·보급

- 넙치·전복(성장률 및 내병성 2배 향상), 돌돔·멍게(생존율 50% 향상), 내고온성 김·미역 품종 개발 추진
- 외해양식 시설지원(참다랑어) 및 심해양식 가두리 설계기술 개발('12)  
\* 외해양식어장(개소, 누적) : ('10) 5 → ('11) 10 → ('12) 14 → ('20) 50

□ 신종 수산질병 및 해파리 등 어장환경 파괴에 대응방안 마련

- 신종·토착화 병원균 위해도 평가기술 개선 및 국제인증 추진
- 해파리 퇴치 및 이동예측 모델 개발('15)과 함께 콜라겐 추출 등 산업적 이용 기술 개발

**산 립**

□ 이상기상(폭우, 가뭄 등)에 따른 산사태, 산불 등 산림재해 예방

- 산사태 전문연구기관인 산림재해연구센터 설치('14)
- 산사태 인명피해 우려가 높은 도시·생활권 주변에 사방댐 설치(매년 1천개소) 및 계류보전(매년 600km 이상)을 우선 추진  
\* 사방댐 : ('11) 5,054개소 → ('30) 24,728 / 계류보전 : ('11) 4,854km → ('30) 18,870
- 산불 진화헬기 확충 및 산불전문예방진화대 육성  
\* 헬기 : ('10) 47대 → ('20) 60 / 진화대 : ('10) 10천명 → ('20) 11

□ 기후변화에 따른 산림생태계 취약성 평가 및 예측모델 개발

- 산림수종, 산림식생 등의 변화 예측기술 개발을 위해 산림생물 계절 모니터링 지점을 '15년까지 45개소로 확대('11년 36개)



## 농업용수 관리

- 가뭄 등 이상기상에 대비한 안정적인 농업용수 공급기반 구축
  - 저수지 독 높이기(110개소)를 통해 농업용수 추가 확보('15년 : 2.4억<sup>m</sup>)
    - \* 지구수/용수확보량 : ('12) 80개소/1.6억<sup>m</sup> → ('15) 110/ 2.4
  - 농경지의 수리안전답을 제고('10년: 53% → '20년: 65 → '30년: 80)
- 대형 저수지, 노후 저수지, 양·배수장 등 안전관리 대책 강화
  - 대형 저수지의 물넘이 확장 등 보강('12: 14개소 → '15: 30) 및 노후한 저수지, 양수장 등 수리시설 개보수('15년까지 2,830개소)
  - 최근 강화된 농경지 배수설계 기준('12.4월 개정)\*을 적용하여 배수시설 신규 설치 및 개·보수 추진
    - \* 강화 : 설계빈도 상향(20년 → 20년 이상, 원예 30년), 낙뢰보호시스템 설치기준 신설 등

## 식품

- 푸드마일리지 및 음식물쓰레기 감소를 위해 녹색 식생활 확산
  - 가정·학교·지역에서 로컬푸드 운동 등 환경친화적 식생활 교육 강화
    - \* 1인당 수입푸드 마일리지 : 한국 5,121t·km, 일본 5,462, 영국 2,584, 프랑스 869
  - 학교급식에 지역 우수 농수산물 공급 확대 시범사업 추진('12~)
- 신종 위해요소 증가에 대비한 사전 예측 및 관리 역량 강화
  - 노출량 및 빈도 추적조사 등을 통한 고위험도 위해요소 규명
  - 농약 중심의 안전성 조사에서 식중독균 등에 대한 검사 확대

## 나 온실가스 감축·흡수

- ◇ 신재생에너지 및 에너지절약시설 이용 활성화, 저탄소 농법 개발·보급 등을 통해 탄소 감축 추진
  - 농업 : '20년 예상배출량 29.1백만톤, 감축목표 1.5백만톤(5.2%)
  - 식품 : '20년 예상배출량 6.2백만톤, 감축목표 0.3백만톤(5%)
- ◇ 조림, 숲가꾸기 및 바다숲 조성 등을 통한 탄소흡수원 확대

### 신재생에너지 확대 등

#### □ 신재생에너지 활용 확대로 전기 및 유류(면세유) 사용 절감

- 온실, 축사, 양식장('20년 1,000개소)에 지열히트펌프, 태양열, 목재펠릿난방기 등 신재생에너지 보급 확대

\* (온실) 신재생에너지 보급 : ('10) 223ha → ('15) 1,773 → ('20) 4,453

\* (축사) 지열 및 태양열 이용 축사 : ('12) 10개소 → ('13) 50 → ('15) 100

- 신재생에너지 시설 설치시 자부담 비중 완화(현재 20%) 및 미설치시 면세유 감소배정\* 등 검토

\* 연간 10만ℓ 이상 면세유 사용 경영체(농어업 전체 331개)가 신재생에너지 시설 미설치시 '16년부터 단계적으로 면세유 감소배정 검토

#### □ 저수지 등 농업기반시설을 이용한 소수력 발전소\*를 '20년 까지 45개소 건설(발전규모 22,574kW)

\* 저수지 또는 취입보에 농업용수 이용시 수차를 설치하여 전기를 생산

## □ 다겹보온커튼 등 에너지절감시설 보급 확대 및 효율성 제고

\* 에너지절감시설 보급률 : ('11) 21천ha(온실면적의 41%) → ('17) 41(80)

\* 알루미늄 다겹보온커튼 보온율 : ('11) 50% → ('12) 52 → ('17) 57 → ('20) 60

### ※ 농사용 전기 및 농어업 면세유 사용 현황

◇ 농사용 전기(비중) : ('05) 7,316백만kWh(2.2%) → ('11) 11,231(2.5%)

◇ 농업용 면세유: ('00) 2,230천kl → ('05) 2,596 → ('11) 1,807

◇ 어업용 면세유 : ('08) 969천kl → ('09) 1,098 → ('10) 1,075 → ('11) 972

## □ 어선 LED 등(燈)과 같은 고효율 어선유류 절감장비 보급 확대

○ 연근해 어선('20년 1,200여척)에 LED등을 보급하여 30,240톤(경유 약 36천kl)의 유류 절감 효과 기대

○ 에너지 절감 및 집어효과가 우수한 성능의 LED 집어등 개발

\* 갈치 채낚기용 LED등 既개발(에너지 60% 절감), 오징어용은 개발 중('12~'14년)

## 저탄소 농법 개발·보급 등

## □ 가축 분뇨 자원화·에너지화를 위한 기술개발 및 시설지원

○ 공동자원화시설(퇴·액비 생산)을 확대하고, 퇴·액비의 품질 고급화 기술개발로 활용도 제고

\* 공동자원화시설(개소) : ('10) 56 → ('12) 91 → ('15) 130 → ('20) 150

○ 에너지화 시설 보급 확대 및 도시가스(메탄 95%) 수준의 가축분뇨 메탄가스 정제·압축기술 개발로 LPG 대체 등 이용 분야 확대

\* 가축분뇨 에너지화 시설 보급 : ('10) 3개소 → ('15) 20 → ('20) 100

□ 가축 장내발효로 발생하는 메탄\*에 대한 감축 기술 연구

- 장내 메탄생성 미생물 제어기술 확보 및 메탄생성 억제 첨가제 개발
- 사료 원료의 메탄지수 개발을 통한 저메탄 사료 개발 및 보급

\* 소, 양 등의 소화 과정에서 장내 미생물에 의해 발생하며 방귀·트림으로 배출

□ 물관리기술(물걸러대기, 물얹게대기 등), 무경운 농업(논·밭을 갈지 않는 방법) 등 저탄소 경종 농업의 실용화 기술 개발 및 보급

□ 저탄소 농업 활성화를 위한 제도적 기반 구축

- 저탄소 농축산물 인증제\*(14) 및 농업탄소상쇄사업\*\*(15) 도입 추진

\* 농축산물의 생산 과정에서 발생하는 온실가스 정보를 표시

\*\* 현재 지열히트펌프, 폐열이용, 녹비작물 등 5개 모델에 대해 시범사업 중('12~'14)

- 저탄소 농업에 따른 생산량 감소, 추가 비용(인력비, 시설설치비 등)을 보상하기 위해 메뉴방식의 저탄소 농업직불제 도입 검토

\* 예시) 축산농가가 저메탄사료 및 첨가제를 사용시 추가적 구매 비용에 대해 보조

## 식품산업 에너지 효율 확대

□ 온실가스·에너지 목표관리제 대상 식품기업('12년 26개)에 대해 적정 감축목표 부여를 통한 에너지효율 기술·시설 도입 유도

- 전체 식품산업과 개별 기업의 예상 성장률, 온실가스 배출 증가량, 감축역량 등에 대한 과학적 분석을 통해 감축 목표 설정

\* '12년 26개 기업 감축목표 합계 : 2.4만톤CO<sub>2</sub> (배출허용량 274.6, 예상배출량 277)

- 식품기업의 효율적 온실가스 감축활동을 위한 컨설팅 등 지원
  - 온실가스 감축수단별 비용·효과 분석을 통해 온실가스 감축 및 에너지 절약 방안 컨설팅을 통해 감축 역량 제고
  - 특히, 온실가스 감축을 위한 인력, 정보 등 역량이 부족한 중소기업에 이행실적보고서 작성 지원 등 중점지원
    - \* 6개 중소기업에 대해 총 80백만원 지원 예정('12)

## 탄소흡수 확대

- 조림 및 숲가꾸기로 탄소 흡수량 6% 제고(29백만톤→31, '20)
  - 신규 조림·재조림, 수종 갱신(리기다 → 소나무, 백합나무)과 숲 가꾸기사업들을 통해 온실가스 흡수 능력 제고
    - \* 조림 계획(천ha/년) : ('10) 21 → ('15) 28 → ('20) 32
  - 주요 강·새만금 등 수변지역 유휴토지에 에너지림 5천ha 조성('20)
  - 「탄소흡수원법」에 따라 '탄소흡수원 증진 종합계획' 수립
    - \* 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」('12.2 공포, '13.2 시행)
- 바다숲 조성('20년 35천ha) 및 해조류의 탄소흡수원 국제 인증 추진
- 해조류를 이용한 수산바이오매스 및 해조류 펄프 생산
  - 공장식 종묘 생산 및 대량 생산 가능 품종(광온성 품종 등) 개발
    - \* 바이오매스용 수산식물 품종개발(종) : (현재) 0 → ('15) 3 → ('20) 5
  - 해외 양식적지 확보 및 펄프 상용기술 개발을 위한 R&D 지원

부 문		추진 과제	관련 기관
기 후 변 화  적 응	식량 · 원예	농작물 기후변화 영향 평가 및 예측모델 개발	국립농업과학원 국립식량과학원 국립원예특작과학원
		내재해, 내고온, 내병해충 품종 개발	국립식량과학원, 국립원예특작과학원
		시설원예 지원 확대	농림수산식품부 국립원예특작과학원
		자연순환형 친환경 농업 육성	농림수산식품부
		곡물 안정적 공급체계 구축	농림수산식품부
		농어업재해보험 개선	농림수산식품부
		아열대 소득 작물 개발	국립원예특작과학원
	축산	가축별 고온스트레스 영향 분석	국립축산과학원
		스트레스 저감 사료, 첨가제 개발	국립축산과학원
		고온기 번식률 향상 기술 개발	국립축산과학원
		가축질병 확산 방지 대책 마련	농림수산검역검사본부
	수산	수산생태계 취약성 평가	국립수산과학원
		신규 양식품종 개발	국립수산과학원
		외해·심해양식 활성화	농림수산식품부 국립수산과학원
		신종 수산질병 위해도 평가기술 개선	국립수산과학원 농림수산검역검사본부
		해파리 피해방지기술 개발 및 예측 모델 개발	농림수산식품부 국립수산과학원
	산림	산림재해연구센터 설치	산림청
		사방댐 및 계류보전 추진	산림청
		산물진화헬기 확충 및 산물전문예방진화대 육성	산림청
		산림생태계 취약성 평가	국립산림과학원

부 문		추진 과제	관련 기관
	농업수용	저수지 독 높이기	농림수산식품부
		수리안전답을 제고	농림수산식품부
		농경지 배수설계 기준 및 저수지 기준 개선	농림수산식품부
		수리시설 개보수	농림수산식품부
	식품	녹색식생활 활성화	농림수산식품부
		신종 위해요소 사전예측 및 관리역량 강화	농림수산식품부 농림수산검역검사본부
온실가스 감축	농업	신재생에너지 보급 확대(온실, 축사, 양식장)	농림수산식품부 산림청
		에너지절감시설(시설원예) 보급	농림수산식품부
		어선 LED 집어등 개발 및 보급	농림수산식품부 국립수산과학원
		가축 분뇨 자원화·에너지화	농림수산식품부 국립축산과학원
		가축 장내발효 메탄 감축 기술 연구	국립축산과학원
		저탄소 경종 농업 실용화 기술 개발·보급	국립농업과학원
		저탄소 농업 육성 위한 제도적 기반 구축	농림수산식품부
	식품	온실가스·에너지 목표관리제 운영 ·컨설팅 등 기업지원, 제도 운영 역량 강화	농림수산식품부 농업기술실용화재단
	탄소흡수	조림 및 숲가꾸기 등	산림청
		바다숲 조성	농림수산식품부
		수산바이오매스 및 해조류 펄프 생산	국립수산과학원

## 붙임2

## 주요 품목의 기후변화 대응 품종 개발 현황

품목	신품종명	품종의 특징 및 장점	개발기간	보급현황
벼	진백 등 5종	흰잎마름병, 줄무늬잎마름병, 복합내병성 등	'98~'11	780.3 ha
	다청 등 4종	벼멸구, 끝동매미충, 복합내충성 등	'00~'10	54.7 ha
	미광 등 4종	내풍성, 내도복성, 및 일부 내병성 포함	'89~'09	859.1 ha
	한설 등 4종	내수발아성(이삭 싹나기)	'96~'10	330.2 ha
보리	해양 등 2종	호위축병 저항성	'97~'10	보급 준비
	백호 등 3종	복합내재해성(도복, 습해, 한해)	'98~'10	보급 준비
	광맥 등 2종	내습성, 내도복성	'98~'10	보급 준비
밀	적중 등 2종	붉은곰팡이병에 강함	'96~'07	보급 준비
	수강 등 4종	내수발아성(이삭 싹나기)	'94~'11	보급 준비
과수	사과 '아리수'	성숙기 고온에서도 착색이 우수	'91~'10	연구·개발 중
	사과 '그린볼'	착색 관리 필요 없는 녹황색 품종	'11~	연구·개발 중
	배, 원교나기후1호	저온요구도가 1,000시간 정도로 낮고, 식미 우수(중간모본으로 활용예정)	'96~'11	연구·개발 중
	배, 7-22-160	만기개화성 배 교배실생	'03~	연구·개발 중
	포도 '홍소담'	고온시에도 적색 착색 양호	22년	출원중
	포도 '새마루'	착립불량 및 열과발생 경감	16년	출원중
	감귤, 계통	내한성이 강해 노지 적합	'12 ~ '15	연구·개발중
인삼	인삼 '천량'	염해와 고온에 중도 저항성, 다수성	'99~'11	품종출원(2012)
약용작물	감초, 음성1호 등 7계통	국내 기후적응형, 다수성, 약효성분 우수	'06~'12	연구·개발 중
버섯	느타리 '금빛'	고온성(여름철 재배에 적합)	'04~'13	연구·개발 중
	양송이 '새아'	중고온성 품종, 갓이 크고 대가 굵음	'08~'10	부여 등 14농가
	느타리 '만추리'	중온성 품종, 갓 색깔은 흑회색이며 대가 굵고 짧음	'09~'11	농가실증시험 중
	양송이 '새정'	중고온성 품종, 갓 색깔은 백색이며 단단함	'09~'11	부여 등 17농가
수산물	넙치 '킹넙치'	성장이 30% 이상 빠르고, 질병에 강함	'04~	수정판 보급: ('10) 43,750천개 → ('11) 65,510천개
	속성장 전복	성장이 빠르고 고수온에 강한 육종전복	'04~	연구·개발 중
	내병성 돌돔	이리도 바이러스에 내병성을 가져 생존률이 높고 성장이 빠른 육종돌돔	'09~	연구·개발 중
	내환경성 멧게	멧게 물렁증병에 내성을 가져 생존율이 높은 육종멧게	'09~	연구·개발 중



**붙임3**

**온난화에 따른 신종 질병 및 병해충**

부문	질병명	대 상	증상	국내외 피해사례
농작물	줄무늬 잎마름병	벼	벼가 말라죽거나, 출수가 되어도 기형이 되어 수량이 50% 이상 감소	'07년 충남 서천, 전북 부안에서 대발생
	토마토황화잎말 라바이러스 (TYLCV)	토마토	잎이 황화되고 심하면 위축되어 기형이 됨	'08년 경남 통영 최초발생 후 '11년 전국 62개 지역으로 확산
	사탕무황화 바이러스 (BWYV)	파프리카, 피망	엽맥 퇴색 증상 및 모자이크, 황화, 위축	'10년 경남 진주 최초 발생 후 '12년 7개 지역 발병 확산(긴급 공적 방제)
	순무황화모자 이크바이러스 (TYMV)	배추 등 (배추과)	엽맥을 따라 황화되며, 심하면 위축증상이 나타남	'12년 충남 홍성, 충북 진천 최초발생(긴급 공적 방제)
	씨스트선충	배추(십자 화과)	시들음, 성장장애, 뿌리발육 저해	유럽은 대부분 감염된 강원 태백에서 피해발생
	꽃매미	포도	포도나무, 가죽나무 등을 가해, 흡즙하여 생육위축 및 고사시킴. 그을음병 유발	'06년 경기, 충남 포도밭에서 발견 후 제주를 제외한 전국발생
	미국선녀벌레	감, 포도, 배, 사과 등	어린벌레는 나뭇잎을 갉아먹고, 성충은 수액을 빨아 피해를 줌, 배설물에 의한 그을음병유발	'09년 서울과 밀양에서 처음 발견 후 충남북, 경남 등으로 확산(전국 27개시군)
	블루베리 혹파리	블루베리	어린벌레가 순 내부를 가해, 성장부 눈을 고사시킴	'10년 경기도 화성에서 처음 발견 후 충남북, 전북 등에서 발생
갈색날개 매미충	사과, 감, 산수유 등	나뭇가지의 수액을 빨아 피해를 줌, 배설물에 의한 그을음병 유발	'10년 충남 공주, 예산, 전북 순창, 김제 등에서 발생 후 전남 등으로 확산	
가축	블루팅	면양, 소	등애모기에 의해 전파되는 바이러스성 전염병으로 발열, 구강 병변 및 태아감염으로 선천성 기형을 일으킴	'11년 국내 소에서 최초 발생 확인
	리프트계곡열	소, 양	모기에 의해 전염되는 바이러스성 질병발열, 설사혈변, 폐사 및 유산이 발생함	아프리카 각지에서 주기적 유행, 최근 중동지역에서도 발생
	아프리카돼지 열병	돼지	바이러스에 의한 고열, 설사, 구토, 신경증상, 폐사 등 전신성, 열성 패혈증성 전염병	아프리카에서 유럽으로 전파 후
	아카바네	소	등애모기가 매개하는 질병으로 유사산 등 번식장애 및 유행성 뇌척수염으로 기림불능소 발생	'10년 남부지방에서 발생
어패류 해조류	시구아테라 어독	어류독화 (감비아디 스커스, 오스트랩 시스 등)	구토, 복통, 설사, 온도감지 역전현상, 심하면 사망	현재 피해 사례 발견 없음(아열대화로 제주도 및 남해안 발생가능성 높음)
	라나바이러스 감염증	개구리	대량폐사, 비장 및 신장 조직 비대 및 괴사	국내 경기도 북부 개구리양식장 다수 대량 폐사 발생

**붙임4**

**농어업 재해보험 가입 현황**

□ (가입 실적) 2012년 상반기 가입율은 전국사업 확대 및 신규상품 도입에 따른 모수(보험가입대상 경지면적, 가축마리수, 가입대상어가수) 증가 등으로 전년 동기대비 농작물은 다소 감소한 반면, 가축 및 양식수산물 증가

○ 가축재해보험은 올해 지자체 지원 확대(충북, 전북, 전남, 경남에서 경기, 강원, 충남 추가), 농가인식 개선 등으로 가장 크게 성장

구 분	2011 상반기(6월말)			2012 상반기(6월말)			증 감 (F-C)
	가입대상 (A)	가입실적 (B)	가입율 (C=B/A)	가입대상 (D)	가입실적 (E)	가입율 (F=E/D)	
농작물(ha)	467,943	78,638	16.8	640,544	99,574	15.5	△1.3%P
가축(천마리)	220,204	42,964	19.5	209,791	57,251	27.3	7.8%P
양식수산물 (어가수)	2,915	94	3.2	4,485	150	3.3	0.1%P

\* 농작물 가입대상 : 전체 경지면적 중 품목별 가입기준 이상 면적만 계상

□ (국고지원 실적) 상반기 재해보험 국고지원액은 1,097억원으로 '12년 예산 1,568억원 중 70.0% 집행하였고, 전년 동기 지원액 (995억원) 대비 10.3%(102억원) 증가

○ 가축재해보험의 지원액 증가가 가장 큼(전년대비 28.7% 증가)

(단위:백만원)

구 분	2011 상반기(6월말)			2012 상반기(6월말)			증 감 (B-A)
	소계(A)	보험료 (국고 50%)	운영비 (국고 100%)	소계(B)	보험료 (국고 50%)	운영비 (국고 100%)	
계	99,524	74,876	19,648	<b>109,727</b>	95,640	14,086	<b>10,203</b>
농작물	76,818	54,218	17,600	82,214	69,513	12,700	5,396
가 축	19,500	19,500	-	25,088	25,088	-	5,588
양식수산물	3,206	1,158	2,048	2,425	1,039	1,386	△781

**붙임5**

**농어업 재해보험 대상품목 확대현황(연도별)**

	농작물재해보험	가축재해보험	양식수산물재해보험
2001	<u>사과, 배</u>	<u>소, 돼지, 말</u>	
2002	포도, 복숭아, <u>단감, 감귤</u>		
2003		<u>닭</u>	
2004		<u>오리</u>	
2005		<u>꿩, 메추리</u>	
2006	<u>뽕은감</u>	<u>칠면조, 사슴</u>	
2007	<u>밥, 참다래, 자두</u>	<u>거위, 타조</u>	
2008	<u>감자, 콩, 양파, 고추, 수박</u>	<u>양</u>	<u>넙치</u>
2009	<u>벼, 고구마, 옥수수, 마늘, 매실</u>	<u>벌</u>	
2010	<u>딸기, 토마토, 오이, 참외, 대추</u>	<u>토끼</u>	전복
2011	<u>풋고추, 애호박, 국화, 장미, 복분자</u>	관상조	조피볼락, 굴, 김
2012	<u>인삼, 멜론, 파프리카, 오디, 녹차</u>	오소리	어류(참돔, 돌돔, 감성돔, 쥐치, 기타볼락, 농어)
소계	35	16	11
2013	<u>시설(부추, 시금치, 상추), 버섯(표고, 느타리)</u>	-	숭어, 우렁쟁이(멍게), 미역, 뱀장어
2014	(미정)	-	(미정)
합계	40	16	15

\* 밑줄 친 품목은 본사업 품목임

## 붙임6 기후변화 시나리오

- IPCC는 4차 보고서('07)까지 SRES\* 온실가스 시나리오 사용, 5차 평가보고서('13)를 위해 새로운 RCP\*\* 온실가스 시나리오 도입
  - \* Special Report on Emission Senario/ \*\* Representative Concentration Pathways

- SRES 시나리오(1990년대말 개발)와 RCP 시나리오(2010년 개발) 비교
  - RCP 시나리오는 최근 온실가스 농도 변화경향을 반영하였으며 최근 예측모델에 맞게 해상도 등 업데이트

시나리오 종류 PPM 농도	새로운 시나리오(RCP)				기존 시나리오(SRES)		
	2.6	4.5	6.0	8.5	B1	A1B	A2
CO2 기준(ppm)	420	540	670	940	550	720	830

\* RCP 시나리오의 숫자는 복사강제력, 즉 온실가스 등으로 대기 중의 에너지의 평형을 변화시키는 영향력의 정도를 의미 : (예) 8.5는 8.5W/m<sup>2</sup>

- 온실가스 농도 산출과정에서 사회경제적 가정을 미래사회 구조 기반에서 기후변화 대응정책 수행여부로 변경

<RCP 시나리오> * 기후변화 대응정책과 연계하여 선정	<SRES 시나리오> * 미래 사회구조를 중심으로 선정
○RCP2.6 : 인간 활동에 의한 영향을 지구 스스로가 회복 가능한 경우	
○RCP4.5 : 온실가스 저감 정책이 상당히 실현 되는 경우	○B1(지속발전형 사회) : 지역간 격차가 적고, 인구감소, 청장자원 절약기술 도입
○RCP6.0 : 온실가스 저감 정책이 어느 정도 실현되는 경우	○A1B(고성장 사회) : 화석에너지와 비화석 에너지원 균형, 신기술, 고효율화 기술 도입
○RCP8.5 : 현재 추세(저감없이)로 온실가스가 배출되는 경우(BAU 시나리오)	○A2(다원화 사회) : 인구증가, 경제성장은 낮고, 환경에의 관심도 상대적으로 낮음

- 기후변화 시나리오 생산일정

- SRES : 한반도(27km) A1B 시나리오('07), 남한상세(10km) A1B 시나리오 ('11)
- RCP

<남한 상세기후변화 시나리오 생산 일정>

	'11.6.	'11.10	'11.12	'12.4	'12.5	'12.9	'12.12
전지구 (125km)	RCP 4.5, 8.5				RCP 2.6, 6.0		
한반도 (12.5km)		RCP 4.5, 8.5				RCP 2.6, 6.0	RCP 4.5, 8.5
남한상세 (1km)			RCP 8.5	RCP 4.5			RCP 2.6, 6.0