

발간등록번호

11-1541000-000395-01

6차 산업형 수출전문 최첨단 유리온실 조성 사업타당성 분석

2009. 9.

농림수산식품자료실



0018566

DKU 단국대학교

발간등록번호

11-1541000-000395-01

6차 산업형 수출전문 최첨단
유리온실 조성 사업타당성 분석

2009. 9.

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

본 보고서를 「6차 산업형 수출전문 최첨단 유리온실 조성 사업타당성 분석」에 관한 연구용역의 최종보고서로 제출합니다.

2009.9.25.

연구기관 : 단 국 대 학 교

연 구 진 : 허승욱 (연구책임자)

김 호 (공동연구자)

김태연 (공동연구자)

이지은 (공동연구자)

경준형 (연구보조원)

서동우 (연구보조원)

김철정 (연구보조원)

김현수 (연구보조원)

이민국 (연구보조원)

김아랑 (연구보조원)

목 차

요 약	1
I. 서 론	
1. 연구목적 및 필요성	19
2. 연구내용 및 방법	21
II. 국내외 시설원예산업의 현황과 유리온실 시장분석	
1. 주요국 시설원예산업의 현황과 시사점	27
2. 우리나라 시설원예산업의 현황과 전망	57
3. 유리온실 시장분석	64
III. 유리온실단지 조성에 대한 타당성 분석	
1. 유리온실단지 조성에 대한 반응 조사	95
2. 유리온실단지의 주요 품목별 생산량 및 생산비 분석	99
3. 경제성 분석	109
4. 유리온실단지 조성에 대한 상황(SWOT) 분석	173
IV. 유리온실단지 조성 및 운영계획	
1. 유리온실단지 조성의 기본방향 및 인프라 분석	177
2. 유리온실단지의 운영계획	206
3. 투자재원 조달 및 추진체계	249
V. 유리온실단지의 전후방산업 육성방안과 발전 로드맵	
1. 전후방 산업 육성방안	265
2. 발전 로드맵	271
부록 I. 사례지역의 경제성 분석	275
부록 II. 현지조사 조사표	293
참고문헌	299

표 목 차

<표 2-1> 네덜란드의 품목별 온실면적 추이	27
<표 2-2> 네덜란드 유리온실 규모별 경영체수의 변화	29
<표 2-3> 네덜란드 시설채소 작목별 시설면적 및 경영체 수(2007년)	31
<표 2-4> 네덜란드 시설절화 작목별 시설면적 및 경영체 수(2007년)	31
<표 2-5> 네덜란드 유리온실 화훼류 작목별 재배면적 추이	32
<표 2-6> 네덜란드의 주요 시설채소 작목별 경영성과(2004~2006)	33
<표 2-7> 네덜란드의 시설채소 규모별 경영성과(2004~2006)	34
<표 2-8> 네덜란드 분화류의 수익성 추이	34
<표 2-9> 네덜란드 시설채소 및 절화류 경영체의 조수입 구조(2006)	35
<표 2-10> 주요 시설채소의 국가별 수출액(2005)	35
<표 2-11> 주요 유럽국가의 온실면적 및 농가당 경영규모	38
<표 2-12> 스페인의 주요 채소 재배면적 및 생산액(2002)	40
<표 2-13> 중국의 파프리카 생산동향	41
<표 2-14> 중국 파프리카 주산지 재배면적 현황(2006년)	41
<표 2-15> 원예용 유리온실, 하우스 등의 설치 실면적 및 재배 연면적 추이	44
<표 2-16> 품목별 시설 야채류 재배면적의 추이	45
<표 2-17> 하우스 자재별 설치면적의 추이	46
<표 2-18> 에너지 절약 장치의 보급 추이	46
<표 2-19> 에히메현 유리온실설치 실면적	47
<표 2-20> 에히메현 내 토경재배+양액재배 면적 및 수확량	48
<표 2-21> 에히메현 내 양액재배실면적 및 재배연면적	49
<표 2-22> 에히메현 내 화초류 시설원예 면적 및 수확량	50
<표 2-23> 에히메현 내 과수 시설원예(하우스) 면적 및 수확량	50
<표 2-24> 일본 파프리카 생산동향	52
<표 2-25> 일본 파프리카 지역별 생산 현황	52
<표 2-26> 일본 파프리카 수입량	53
<표 2-27> 일본 파프리카 수입국별 시장점유율	54
<표 2-28> 지열이용 시스템의 경유가격 및 유류사용량 수준별 내부수익률(%)	55
<표 2-29> 연도별 농업 생산액	58
<표 2-30> 연도별 원예시설 면적 및 난방 면적 추이	58
<표 2-31> 재배면적 변화와 시설 이용률	58
<표 2-32> 주요 화훼류의 로열티 수준	60
<표 2-33> 파프리카, 백합농가의 종자·종구비 부담	60

<표 2-34> 주요 원예작물의 로열티 추정액	61
<표 2-35> 주요 품목 수출실적	62
<표 2-36> 등급별 생산량 비중	62
<표 2-37> 월별 수입국별 시장 점유율 비교	63
<표 2-38> 일본시장에서 장미의 수입국별 형태	64
<표 2-39> 일본시장에서 장미의 수입국별 경매가격	64
<표 2-40> 유리온실 현황	65
<표 2-41> 지역별 유리온실 면적 현황(2005, 2008)	65
<표 2-42> 규모별 분포	66
<표 2-43> 지역별 및 작목별 유리온실 현황	67
<표 2-44> 작목별 유리온실 규모 현황	68
<표 2-45> 조사대상 유리온실의 개황	70
<표 2-46> 작목별 에너지 사용 비율	71
<표 2-47> 작목별 상시고용 인력 현황	71
<표 2-48> 규모별 상시고용 인력 현황	72
<표 2-49> 작목별 매출액 현황	73
<표 2-50> 규모별 매출액 현황	74
<표 2-51> 경영비용 항목별 지출비율	75
<표 2-52> 출하처별 출하비율	75
<표 2-53> 경영상 애로사항	76
<표 2-54> 주요 작목별 유리온실 면적	76
<표 2-55> 주요 작목별 단위면적당 생산량	77
<표 2-56> 유리온실의 공급능력 추산(2008)	77
<표 2-57> 작목별 유리온실 규모 확대 의향	78
<표 2-58> 규모별 유리온실 규모 확대 의향	78
<표 2-59> 5년 후 국내수요에 대한 전망	79
<표 2-60> 5년 후 수출수요에 대한 전망	79
<표 2-61> 파프리카의 수급추이	80
<표 2-62> 파프리카의 수요량 전망	80
<표 2-63> 토마토의 수급추이	81
<표 2-64> 토마토의 수요량 전망	82
<표 2-65> 장미의 수급추이	82
<표 2-66> 장미의 수요량 전망	83
<표 2-67> 유리온실단지의 온실규모 요구량 추정(수출수요 기준, 2014)	83
<표 2-68> 유리온실단지의 온실규모 요구량 추정(수출수요 기준, 2019)	84
<표 2-69> 수출경쟁력 작목 우선순위	84
<표 3-1> 유리온실단지 조성에 대한 장단점	95
<표 3-2> 유리온실단지 조성사업에 대한 인지도	97

<표 3-3> 기존 유리온실 농가와 갈등요인 및 해소방안에 대한 조사결과	98
<표 3-4> 파채류 및 화훼류의 주요 작목별 분포	100
<표 3-5> 파프리카 생산면적 및 생산량의 기초통계량	101
<표 3-6> 파프리카의 단위면적당 생산량 비교	101
<표 3-7> 파프리카 생산면적별 생산량 분포	102
<표 3-8> 토마토 생산면적 및 생산량의 기초통계량	102
<표 3-9> 지역별 토마토 단위면적당 생산량(2007)	103
<표 3-10> 토마토 생산면적별 생산량 분포	103
<표 3-11> 장미 생산면적 및 생산량의 기초통계량	103
<표 3-12> 지역별 장미의 단위면적당 생산량(2007)	104
<표 3-13> 장미 생산면적별 생산량 분포	104
<표 3-14> 육묘 생산면적 및 생산량의 기초통계량	105
<표 3-15> 육묘 생산면적별 생산량 분포	105
<표 3-16> 품목별 유리온실 농가의 생산비 (2008년)	106
<표 3-17> 품목별 유리온실 수출농가의 생산비 분석 (2008년)	107
<표 3-18> 기반조성비 산정내역	111
<표 3-19> 도로공사비 산정내역	112
<표 3-20> 전기수전·통신공사비 산정내역	112
<표 3-21> 에너지공급형태에 따른 조경공사비 산정내역	112
<표 3-22> 네덜란드형 주요 개선안	113
<표 3-23> 대안별 재배온실 사업비 산정내역	114
<표 3-24> 재배온실 사업비 산정내역(1안)	114
<표 3-25> 재배온실 사업비 산정내역(2안)	115
<표 3-26> 육묘온실 사업비 산정내역	115
<표 3-27> 유통센터 사업비 산정내역	116
<표 3-28> 피복방법 및 피복재 종류	116
<표 3-29> 보온피복(커텐)방법 및 보온피복재 종류	117
<표 3-30> ha당 난방부하 계산	117
<표 3-31> 유리온실 에너지공급시설 검토	119
<표 3-32> 품목별 농업부산물 발생량 추정 결과	121
<표 3-33> 국내 바이오가스플랜트 시설 현황	121
<표 3-34> 에듀센터 단가기준	122
<표 3-35> 에듀센터 단가기준	122
<표 3-36> 건축공사비 산정내역	123
<표 3-37> 조사용역비 내역	124
<표 3-38> 실시설계비 내역	125
<표 3-39> 감리비 내역	126
<표 3-40> 건설부문의 효율	126
<표 3-41> 에너지공급시설 형태별 예비비 산정내역	127

<표 3-42> 유리온실단지 총사업비(부가세 포함)	128
<표 3-43> 생산시설의 운영비	129
<표 3-44> 유통센터의 운영비	130
<표 3-45> 에듀센터 운영비	131
<표 3-46> 연차별 운영비	131
<표 3-47> 1일 처리능력 100톤 초과 400톤 미만 규모의 시설(1기 기준)	133
<표 3-48> 유리온실 재투자비	134
<표 3-49> 에너지공급시설 재투자비	134
<표 3-50> ha당 유리온실 운영장비 내역	135
<표 3-51> 국립대학교 2009년도 신축건물 비품비 예산편성기준 단가	136
<표 3-52> ha당 유리온실 비품비 내역	136
<표 3-53> 장비구입비 및 비품비	136
<표 3-54> 농지임대료 및 사용료 사례 정리	137
<표 3-55> 잔존가치의 산정	138
<표 3-56> 생산시설의 부가가치	140
<표 3-57> 유통센터의 부가가치	141
<표 3-58> 에듀센터의 편익	143
<표 3-60> 폐기물 반입수수료에 의한 편익	145
<표 3-61> 품목별 농업부산물의 에너지 부존량	145
<표 3-62> 파프리카·토마토·장미 연도별 생산량	148
<표 3-63> 경제성 분석 결과	150
<표 3-64> 시나리오 22 경제성 분석결과	151
<표 3-65> 시나리오 23 경제성 분석결과	152
<표 3-66> 시나리오 24 경제성 분석결과	153
<표 3-67> 시나리오 25 경제성 분석결과	154
<표 3-68> 시나리오 26 경제성 분석결과	155
<표 3-69> 시나리오별 경제성 분석결과	156
<표 3-70> 할인율의 변화에 따른 민감도 분석 (BCR)	157
<표 3-71> 유리온실단지 적정 입지선정 기준	158
<표 3-72> 품목별 유리온실단지 적정 입지선정 기준	158
<표 3-73> 주요 품목별 유리온실단지 적정 입지선정 기준	159
<표 3-74> 유리온실단지 조성 가능 간척지 현황	162
<표 3-75> 우리나라 주요 간척지 입지현황	162
<표 3-76> 유리온실단지 입지선정을 위한 평가항목 및 평가기준 (기상특성)	168
<표 3-77> 유리온실과 경질판온실 비교	172
<표 4-1> 화훼 재배시설 면적 추이	196
<표 4-2> 태양열 국내보급현황	199
<표 4-3> 국내 바이오가스플랜트 시설 현황	201

<표 4-4> 생활폐기물 자원회수시설 일반 현황(2008년)	203
<표 4-5> 자원회수시설 운영수입현황(2008)	205
<표 4-6> 유리온실단지의 에너지공급시설 형태(LNG보일러)에 따른 소득률 변화	207
<표 4-7> 유리온실단지의 에너지공급시설 형태(자원회수시설)에 따른 소득률 변화 .	208
<표 4-8> 유리온실단지의 임대료 부과 가능범위	209
<표 4-9> 유리온실단지 전체 임대료 규모 산정	210
<표 4-10> 유리온실단지 전체 임대보증금 산정 예시	210
<표 4-11> 유리온실단지 위탁수수료 산정 예시	212
<표 4-12> 생산자 관점 유리온실단지 운영형태	214
<표 4-13> 주요 작목별 유리온실단지 운영형태	215
<표 4-14> 임대시 유리온실단지의 운영형태별 관리주체	215
<표 4-15> 위탁시 유리온실단지의 운영형태별 관리주체	216
<표 4-16> 유리온실단지의 경영형태별 장단점 비교	217
<표 4-17> 생산자 관점 경영체별 적정 생산규모	218
<표 4-18> 주요 품목별 경영체별 적정 생산규모	219
<표 4-19> 일반 기업의 ERP 구성 및 내용	220
<표 4-20> 농림 관련 기관의 농업정보 취급 현황	222
<표 4-21> 농업정보의 분류 및 주요 내용	224
<표 4-22> 국산 ERP 패키지 현황	226
<표 4-23> 농합정보 시스템 모듈과 내용	227
<표 4-24> 유리온실단지 차세대 ERP 시스템 내용	228
<표 4-25> 공산품과 농산물의 품질요소 비교	229
<표 4-26> DFSS의 교육일정 및 프로젝트 일정	233
<표 4-27> 5일 교육과정 예시	233
<표 4-28> 유리온실단지 교육일정표 예시	235
<표 4-29> 채용조달 방법에 따른 투자채원조달 방법	251
<표 4-30> 정부재정사업과 민간투자사업의 차이점	252
<표 4-31> 중소기업창업투자조합·모태펀드·사모펀드 비교	253
<표 4-32> 농업관련 펀드	254
<표 4-33> 민자 유치의 유형	257
<표 4-34> BTO와 BTL 방식의 비교	258
<표 4-35> 생산자 관점 투자채원 조달방법	260
<표 4-36> 주요 작목별 투자채원 조달방법	260
<표 4-37> 총사업비별 국비 및 민자 투자비	262
<표 4-38> 총사업비2의 연차별 투자계획(안)	263
<표 4-38> 총사업비3의 연차별 투자계획(안)	263
<표 5-1> 국립종자원의 주요 업무	267

<부표 1-1> 사례지역 월별 기상현황	277
<부표 1-2> 사례지역 기상 현황 (2000년 이후)	278
<부표 1-3> 영농 연한별 토양염도	279
<부표 1-4> 사례지역 지층현황	280
<부표 1-5> 사례지역 지층현황	280
<부표 1-6> 최첨단 유리온실단지 조성사업 총사업비 (부가세 포함)	283
<부표 1-7> 시나리오 1 경제성 분석결과	285
<부표 1-8> 시나리오 2 경제성 분석결과	286
<부표 1-9> 시나리오 3 경제성 분석결과	287
<부표 1-10> 시나리오 4 경제성 분석결과	288
<부표 1-11> 시나리오 5 경제성 분석결과	289
<부표 1-12> 시나리오 6 경제성 분석결과	290
<부표 1-13> 경제성 분석 결과	291
<부표 1-14> 할인율의 변화에 따른 민감도 분석 (BCR)	291

그림목차

<그림 1-1> 연구의 비전, 목표 및 전략	21
<그림 1-2> 연구단계 및 주요 내용	23
<그림 2-1> 네덜란드의 유리온실 면적 추이	28
<그림 2-2> 네덜란드 시설원에 경영체당 경영규모	29
<그림 2-3> 네덜란드 유리온실의 규모별 경영체수 변화 추이	30
<그림 2-4> Thanet Earth 전경	36
<그림 2-5> Thanet Earth의 크기	37
<그림 2-6> 스페인 Almeria 시설온실의 인공위성 촬영사진	39
<그림 2-7> 현지조사 유리온실의 지역별 분포 현황	69
<그림 3-1> 유리온실 농가의 작목별 분포	100
<그림 3-2> 품목별 생산비 구성	106
<그림 3-3> 품목별 경영비 구성	107
<그림 3-4> 수출농가와 일반농가와의 품목별 소득률 비교	108
<그림 3-5> 파프리카에 대한 수출농가와 일반농가의 경영비 비교	108
<그림 3-6> 경제성 분석 대상	109
<그림 3-7> 경제성 분석 절차	110
<그림 3-8> 편익과 비용의 구분	110
<그림 3-9> 네덜란드형 개선안	113
<그림 3-10> 건축공사비 비중	123
<그림 3-11> 유리온실단지의 품목별 인건비와 중간재비 비중	129
<그림 3-12> 생산시설의 편익추정 과정	139
<그림 3-13> 유통센터의 편익추정 과정	141
<그림 3-14> 에듀센터의 편익추정 과정	142
<그림 3-15> 에너지공급시설의 운영편익추정 과정	143
<그림 3-16> 유리온실단지의 경제성 분석을 위한 시나리오 설정	148
<그림 3-17> 한반도 주변의 태풍이동경로	161
<그림 3-18> 유리온실단지 평가항목	164
<그림 3-19> 유리온실단지 평가항목별 가중치	167
<그림 3-20> 온실 유형	172
<그림 3-21> 유리온실단지 구성에 대한 SWOT 매트릭스	173

<그림 4-1> 핵심가치와 본질가치 극대화를 위한 핵심요소	178
<그림 4-2> 집적을 통한 규모화와 메커니즘	180
<그림 4-3> 유리온실단지의 계열화 흐름	182
<그림 4-4> 생태농업단지의 개념 구성도	185
<그림 4-5> 유리온실단지의 생태적 에너지 흐름체계	185
<그림 4-6> 농업융합단지의 환경적·사회적·경제적 목표 설정	188
<그림 4-7> 유리온실단지의 배치도	189
<그림 4-8> 유리온실단지의 조경계획	190
<그림 4-9> 유리온실단지의 동선계획	191
<그림 4-10> 유리온실단지의 용배수계획	192
<그림 4-11> 유리온실단지 마스터플랜	193
<그림 4-12> 유리온실단지의 미래상	194
<그림 4-13> 화훼 재배시설 중 유리온실 면적 추이	196
<그림 4-14> 유리온실단지의 임대료 산출 절차	207
<그림 4-15> 유리온실단지의 위탁수수료 산출 절차	212
<그림 4-16> 유리온실단지의 위탁운영 절차	213
<그림 4-17> 단지 내 수출전문조직의 주요 활동 부문	236
<그림 4-18> 농산물 수출입에 대한 국가별 유형	238
<그림 4-19> 유리온실단지의 성공을 위한 3요소	240
<그림 4-20> 운영프로그램 경영전략적 접근 체계	241
<그림 4-21> 운영방침의 작성단계	242
<그림 4-22> 유리온실단지 운영규정의 구성	244
<그림 4-23> 유리온실단지 생산·유통흐름과 역할 구분	247
<그림 4-24> 유리온실단지 운영위원회 조직	248
<그림 4-25> 평가인증제도 추진과정	249
<그림 4-26> 투자재원조달 방법	250
<그림 4-27> 유리온실단지 지속가능 발전전략 추진체계	261
<그림 5-1> 첨단유리온실단지의 전후방 산업 관계도	265
<그림 5-2> 종자·종묘 회사의 지리적 분포	266
<그림 5-3> 종자 및 종묘산업 네트워크 체계(Seed Valley) 구성도	269
<그림 5-4> 첨단유리온실단지의 발전 로드맵	272
<부도 1-1> 사례지역 간척지면적의 구성	275

요 약

I. 서 론

- 오늘날 농업분야의 글로벌 경쟁력 확보를 위하여 농산물 수출을 중심으로 하는 농정의 패러다임 전환(paradigm shift)이 발전적으로 이루어지고 있고, 중국시장으로 파프리카 수출이 전향적으로 검토되는 등 시설원예산업의 성장기반이 마련되고 있음. 그러나 시설원예산업의 경영규모가 영세하고 중장기적인 수출확대 전략 추진에 많은 한계를 노정하고 있음. 따라서 농업·농촌의 지속가능한 발전에 기여하고, 농식품의 수출경쟁력 강화를 위하여 6차 산업형 유리온실단지의 조성이 필요하며, 유리온실단지를 저탄소·환경친화형으로 조성해 감으로써 농산업을 녹색산업화하고, 농업융합단지로 발전할 수 있는 기반을 확충해 나가야 함.
- 주요 연구내용으로 II장에서는 주요국 시설원예산업의 현황과 시사점, 우리나라 시설원예산업의 현황과 전망 및 유리온실 시장분석을 하였으며, III장에서는 유리온실단지 조성에 대한 반응 조사, 유리온실단지의 주요 품목별 생산량, 생산비 분석, 경제성 분석과 유리온실단지 조성에 대한 SWOT 분석을 하였음. IV장에서는 유리온실단지 조성의 기본방향 및 인프라 분석, 유리온실단지의 운영계획 및 투자재원 조달 및 추진체계를 고찰하였음. 마지막으로 V장에서는 유리온실단지의 전후방산업 육성방안과 발전 로드맵을 수립, 제시하였음.
- 내실 있는 연구추진을 위하여 관련 자료 및 문헌연구와 함께 전국의 유리온실 경영체(72개소)를 직접 면접조사하였으며, 농림수산물식품부, 한국농어촌공사, 한국농촌경제연구원, 농수산물유통공사 등 관련분야 전문가들의 자문을 받았음.

II. 국내의 시설원예산업의 현황과 유리온실 시장분석

1. 주요국 시설원예산업의 현황과 시사점

- 네덜란드의 시설원예면적은 1990년대 초반까지 급증하다 이후 소폭 증가하여 1999년

10,562ha에 달했으며, 최근 시설원에 수익성 악화로 2007년 현재 시설원에면적은 10,374ha임. 품목별 시설원에 점유율은 2007년에 화훼 51%, 채소 44%로 화훼 비중이 다소 높으며, 일부 육묘와 과수에 이용되고 있음. 네덜란드의 온실은 대부분(92~93%) 가온재배를 하고 있었고, 최근 천연가스 가격 상승으로 가온재배 비율이 다소 감소하는 경향을 보이고 있으며, 2007년에는 91%가 가온재배를 하고 있음. 네덜란드의 유리 온실면적은 화훼의 경우 1990년까지 급성장하였다가 완만한 증가 후 완만한 감소세를 보이고 있음. 이외에 채소, 과수, 육묘는 비슷한 수준을 유지하고 있음.

- 대규모 첨단 유리온실단지가 영국에서도 도입되고 있는 바, Thanet Earth는 켄트 지방 Thanet 섬의 구릉지를 평탄화 작업 후, 1년에 걸쳐 220에이커 규모의 부지 위에 건설되었음. 축구장 80개를 합쳐놓은 것보다 큰 이 대단위 유리온실단지에서는 오이 이외에도 토마토, 페퍼 등이 재배되는데, Thanet Earth 조성은 영국이 수입산 신선 농산물의 의존도를 낮추고자 8천만 파운드를 투입해 시행된 초대형 프로젝트임.
- 스페인은 지난 10년간 온실면적이 25,000ha에서 55,800ha 이상으로 2배 이상 급증한 유일한 국가로서 온실면적은 약 55,800ha임. 이 중 28,500ha는 지중해에 연해 있는 안달루시아(Andalucia) 지방의 알메리아(Almeria) 지역에 집중되어 있음. 이 지역 시설원에 산업은 지난 20년간 동안 지역 경제를 급속하게 팽창시켜온 주요 원동력 역할을 하였음. 온실의 규모화도 동시에 이루어져 농가당 3.78ha로 유럽에서 농가당 경영규모가 가장 큰 나라임.
- 중국의 파프리카 재배면적은 2003년 2,017ha에서 2006년 2,690ha로 연평균 7% 증가하였음. 주요 파프리카 생산지는 산둥(山東)과 하북(河北)으로 이 두 지역이 중국 전체 재배면적의 약 65%를 차지하고 있으며, 운남(云南)과 해남(海南)지역에서도 재배되고 있음. 중국 파프리카의 10a당 평균생산단수는 2003년 5,950kg에서 2006년 6,320kg으로 6%증가하였음. 그러나 생산기술이 낙후되어 3.3m²당 21kg으로 국내 평균 단수보다 매우 낮은 것으로 나타났음. 중국 파프리카 생산량은 2003년 12만 톤에서 2006년 17만 톤으로 연평균 9% 증가하였음. 하지만 중국의 파프리카는 낙후된 재배 시설, 낮은 관리수준, 병충해, 일사량의 부족으로 인하여 생산효율성이 떨어지는 편임.
- 일본의 원예용 유리온실, 하우스 등의 설치 실면적 및 재배 연면적의 추이를 보면, 1999년 유리온실 4,218ha, 하우스 66,306ha, 비가림재배 13,571ha, 터널 45,733ha를 정점으로 유지 또는 감소 추세에 있음. 이는 내진설비 등으로 인한 설치비 경쟁력 약화

도 한 원인으로 작용한 것으로 판단됨. 품목별로 시설 야채류 재배면적의 추이를 보면, 전반적으로 야채의 합계는 1999년을 정점으로 유지 또는 감소 추세를 나타내고 있음. 일본의 하우스 자재별 설치 실면적의 추이를 보면, 얇화비닐필름은 1999년 41,071ha부터 점차 감소하는 추세이며, 폴리에틸렌필름은 1999년 5,876ha으로 꾸준히 증가하는 추세임. 일본은 에너지 절감 장치의 보급실태를 살펴보면, 가온설비의 경우 현 수준을 유지하거나 소폭 하락하는 반면, 탄산가스 발생장치의 보급은 1999년(856ha)부터 계속 증가하고 있는 추세임.

- 주요 선진국들의 경우, 온실단지의 집적도가 매우 높게 나타나고 있음. 이는 비단 유리온실 뿐만 아니라 관련 농자재 산업체들과 연구 및 지도 센터가 단지 안에 입주하고 있어 필요한 문제들을 현지에서 바로 해결할 수 있다는 것이 장점임. 스페인의 경우, 생산은 농가 단위의 회사에서 전담하고 선별, 포장, 저장, 유통 및 수출은 전문화된 회사나 농민단체에서 투자하여 설립된 회사의 전문가들에 의해서 이루어짐에 따라 상대적으로 낮은 생산 원가와 더불어 국제적으로 경쟁력을 확보하고 있음. 또한 양질의 고용노동력 확보를 통한 생산의 전문화와 아울러 전문적인 기술지원과 교육이 효율적으로 이루어지고 있음. 농업경영주 스스로가 경영목표를 수익극대화에 두는 철저한 기업가 정신을 바탕으로 투입 산출관계를 분석하고 기술혁신을 위한 활발한 R&D를 추진하고 있음. 그리고 정부차원에서 시설자금, 시설개선자금, 수출정책자금 지원을 통하여 수출경쟁력을 제고하고 있으며, 수출 물류센터와 산지 유통센터 등 수출 전진기지화가 가능한 곳에 집중 지원하고 있음.

2. 우리나라 시설원에 산업의 현황과 전망

- 우리나라의 원예산업은 1980년대부터 노지재배 중심에서 시설원예가 점차 확산되면서 재배면적이 확대되기 시작하였음. 1990년대 초 정부의 시설 현대화 지원사업을 계기로 시설면적이 확대되어 2007년 현재 시설원예 재배면적은 76,580ha로 1990년 41,747ha에 비해 약 1.8배까지 증가하였으며 2000년 93,963ha를 정점으로 답보상태에 있음. 연도별 농업부문 생산액을 보면, 1990년 18조원에서 2005년 35조원으로 약 2배 정도 증가하였고, 원예분야는 1990년에 5조원에서 2005년에 약 11조원으로 2배 이상 증가하였음. 시설원예분야는 1990년에 8천억원으로 원예 생산액의 17.7%에서 매년 지속적으로 상승하여 2005년에는 6조 2천억원인 57% 규모로 성장하였음. 연도별 시설면적은 채소와 화훼를 합한 면적이 2000년 52,189ha에서 2005년 52,022ha이며, 난방면적은 채소와 화훼를 합한 면적이 2000년 12,398ha에서 2005년 12,731로 각 부문별로 변동이 크지 않음. 재배면적 변화와 시설 이용률을 보면 시설채소와 재배면적은

4 요약

각 49,828ha와 73,372ha로 초기에는 증가하다가 2000년을 정점으로 유지 내지 감소되는 추세임.

- 우리나라 시설원예산업은 에너지 집약적이며 고비용 구조를 가지고 있어 고유가와 투입농자재 가격 인상 등으로 크게 위축되고 있음. 여기에 국내 경기의 둔화와 환율 변화 등 시설원예 작물의 국내소비 및 수출 여건도 매우 불안정한 상태임. 시설원예 산업이 경쟁력을 갖추기 위해서는 생산시설의 현대화, 저장 및 유통시설 구축 등 생산단계에서 판매에 이르기까지 통합된 시스템 구축이 필수적이며, 후계농업인 양성과 임차농에 대한 정책적 보호가 필요함. 경운·정지 등 기본 작업은 기계화가 많이 이루어 졌으나 수확물 운반, 물 관리, 방제작업, 온실 천측창 및 터널 개폐작업 등에 대한 기계화, 자동화 등이 미흡함. 또한 판로확보의 어려움과 외래품종에 대한 로열티 부담액의 증가 등도 문제점으로 대두되고 있음.
- 우리나라의 파프리카 품질수준을 보면, 과거에 A급 비율이 60% 정도에 한정되었던 것이 현재는 약 70~80% 수준으로 증가하였음. 생산은 여름작형과 겨울작형으로 나뉘어 있어 연중 생산 가능하여 수출에 유리한 조건을 가지고 있음. 파프리카는 전망 수출하였으나, 최근 내수가 꾸준히 증가하는 추세임.

3. 유리온실 시장분석

- 유리온실은 2008년 현재 378ha로서 채소류가 79.4%인 300ha이고, 화훼류는 20.6%인 78ha를 차지하고 있음. 연도별로 채소류는 증가하고 화훼류는 감소해 왔음. 2004년과 2005년에는 채소류 67.6%와 화훼류 32.4%이었음. 유리온실의 전체적인 면적은 2004년에 318ha에서 2008년에는 378ha로 60ha 정도 증가하였음. 2008년 현재 유리온실 면적이 가장 큰 지역은 경남으로서 채소류 97ha와 화훼류 2.8ha 등 총 99.8ha임. 그 다음으로는 전남으로서 49.5ha(채소류 48ha, 화훼류 1.5ha)이며, 충남 46.2ha, 경기 45.9ha, 전북 43.2ha 등의 순임. 2005년에 비해 2008년은 전체적으로 채소류 생산면적이 약 85ha 증가하고 화훼류 생산면적은 약 24.8ha 감소하였음.
- 작목별 매출액 현황은 파프리카와 육묘가 상대적으로 매출액이 많고 토마토가 비교적 적었음. 파프리카와 장미는 각각 1억~10억 원 미만(52.3%와 77.8%) 매출규모에 상대적으로 많이 분포되어 있고, 육묘는 10억~20억 원 미만(46.6%) 매출규모가 높은 비율을 차지하고 있음. 토마토는 주로 1억 원 미만(44.4%)과 1억~10억 원 미만(33.3%)의 매출액을 보이고 있음.

- 경영비용 항목별 평균 지출비율을 보면, 난방비가 가장 큰 비율인 44.8%를 차지하고 있고, 다음으로는 인건비 19.8%, 종자(종묘)비 14.0% 등의 순이었음. 유리온실 생산물의 출하처는 주로 도매시장으로서 전체의 45.7%를 차지하고 있음. 그리고 수출은 20.5%, 대형유통업체 6.5% 등이었음. 수출비율이 가장 높은 파프리카는 51.4%가 수출되고 있고, 도매시장 출하는 34.3%이었음. 그리고 장미는 수출 30.8%, 화훼도매시장 출하 46.2%이었음. 토마토는 도매시장 출하비율이 80.0%를 차지하고 있으며 수출과 대형유통업체로 출하하는 경우는 각각 10.0%씩이었음. 육묘는 상품의 특성상 농가에 직접 판매하는 비율이 가장 높은 93.8%를 차지하고 있음.
- 유리온실 농가의 경영상 애로사항을 보면, 시설노후화로 인한 유지 보수비의 과다가 31.9로 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 그 다음으로는 난방비 과다 21.6%이었으며, 그리고 가격불안정 10.3%, 인력부족 및 인건비 과다 9.5%, 융자금 이자 및 부채 부담 7.8% 등의 순이었음. 수출 등 판로 확보는 상대적으로 낮은 비율(5.2%)을 차지하고 있어, 유리온실 농가는 비교적 높은 기술수준과 상품성 높은 농산물을 생산하고 있는 것으로 추측됨.
- 현재 유리온실에서 파프리카를 공급하는 물량은 평균 9,921톤 정도이고, 최소 5,569톤에서 최대 11,293톤까지임. 토마토 유리온실의 공급능력은 평균 9,821톤 정도이며, 최소값은 1,030톤이고 최대값은 13,729톤임. 장미는 유리온실에서 평균 77,363천본 정도를 공급할 수 있는데 최소 55,619천본에서 최대 97,335천본의 범위를 가지고 있음.
- 연평균 1인당 소비량과 수출량의 최근 변화추세를 이용하여 2014년과 2019년의 수요량을 추산해 보면 2014년에 1인당 소비량은 약 603g, 국내 소비량은 약 29,684톤, 수출량 약 19,760톤으로 추산됨. 또한 2008년에 비해 1인당 소비량이 279g 정도 증가할 것으로 예상됨. 2019년에는 1인당 소비량이 약 701g, 국내 소비량 약 34,586톤 그리고 수출량은 약 22,891톤으로 추산됨. 1인당 소비량과 수출량의 추이를 근거로 2014년과 2019년의 수요량은 2014년에 1인당 소비량은 10.2~10.7kg, 국내소비량은 약 50만~53만 톤, 수출량은 2,926~3,583톤 정도로 추산되었음. 2019년에는 1인당 소비량이 11.0~12.1kg, 국내소비량은 약 54만~60만 톤, 수출량 2,939~4,406톤 정도로 추산되었음.
- 2014년에 필요한 유리온실 규모는 평균치를 기준으로 약 24.5~27.5ha로 추산되었으며, 2019년의 수출수요에 대응하기 위한 유리온실 요구량 추산치는 시나리오별 평균 약 44~51ha로 추산되었음. 그리고 유리온실 경영자의 유리온실 작목의 수출경쟁력

에 대한 견해를 조사한 결과, 파프리카, 토마토, 장미, 난 등의 순으로 나타났음.

- 유리온실단지의 중장기적 발전을 담보하기 위한 법률의 제정이 필요하며, 가칭 「대규모 융합농업단지 조성 및 개발에 관한 법률」에 포함되어야 할 사항은 대규모 융합농업단지 조성 및 개발계획 수립, 지정, 개발 및 관리, 생산물의 수출촉진 등임.

Ⅲ. 유리온실단지 조성에 대한 타당성 분석

1. 유리온실단지 조성에 대한 반응 조사

- 조사대상 유리온실 농가가 생각하는 유리온실단지 조성의 장점은 첫째, 경영규모의 확대와 경영전문화, 작물의 주년작을 통해 규모의 경제를 실현할 수 있다는 점임. 둘째, 유리온실단지의 시설 현대화 및 자동화를 통해 경영규모가 더 확대될 수 있고, 노동생산성을 향상시킬 수 있다는 것임. 셋째, 유리온실이 단지로 규모화 및 집단지화되면 농업노동시장이 형성되어 인력조달이 비교적 용이해질 것으로 생각하고 있음. 넷째, 유리온실단지에 주요 작목의 대규모 농가가 집적되어 교육 및 상호 기술교류 등을 통해 품질의 상향평준화가 가능하며, 전체적으로는 수출농산물의 품질을 향상시킬 수 있을 것임. 다섯째, 판매물량의 규모화와 수출 컨설팅을 통해 거래교섭력 및 수출마케팅 능력을 향상시킬 수 있고, 판로개척이 비교적 용이하기 때문에 생산물량의 조절을 통해 가격안정을 도모할 수 있다는 점임.
- 조사대상 유리온실 농가가 제시한 유리온실단지 조성의 단점 또는 문제점은 첫째, 수출이 막히거나 수출물량이 감소하여 그 물량이 국내시장으로 유입하게 되면 극심한 가격변동과 시장혼란, 동종작목 생산농가의 몰락 등이 우려됨. 둘째, 현재 운영 중인 유리온실 농가와 경쟁관계를 가짐으로써, 기존 농가의 수익성이 저하될 수 있음. 셋째, 유리온실 재배에 있어 가장 중요한 요소 중 하나인 양질의 농업용수 부족이 발생될 가능성이 있음. 넷째, 비농업부문의 자본이나 일부 농업관련기업이 투기목적으로 진입할 수도 있다는 점임. 다섯째, 난방비 절감방법과 농업용수의 공급, 인력조달 방안, 기후 및 지형 등 지역특성에 대한 부합 조건이 충족되지 않은 유리온실단지가 조성되었을 경우에는 대규모 정책실패 사례가 될 수도 있음.
- 유리온실단지의 성공요건에 대한 기존 유리온실 농가의 견해는 첫째, 유가상승에 대비하여 경영비 중 가장 큰 비중을 차지하는 난방비 절감대책이 마련되어야 한다는

점임. 둘째, 수출마케팅의 효율적인 추진을 위한 기반과 전략이 마련되어야 한다는 점임. 셋째, 교육 및 연구, 컨설팅이 활성화되어야 함. 경영자에 대한 기술 및 경영능력과 전문성을 배양할 수 있는 교육, 유리온실 관련 재배 및 시스템 운용 기술과 병해충 방제 등에 관한 연구 및 컨설팅이 추진되어야 함. 넷째, 인력조달 및 양성이 중요함. 고급기술자와 단순 근로자 등 다양한 질의 노동력이 확보되어야 하며 전문인력을 양성하여 활용할 수 있어야 함. 다섯째, 엄격한 기준에 따른 입주자 선정이 필요함. 경영 및 수출능력을 가지고 있고 경험이 많은 전문경영인 및 생산자조직이 입주하여야 함. 여섯째, 유리온실단지에 입주한 후에도 지속적인 정책적 관심과 지원이 필요하며, 특히 교육 인프라 및 수출지원시스템, 기술적 지원 등이 이루어져야 한다는 것임. 일곱째, 수출경쟁력이 있는 작목을 선택하여야 한다는 점임.

2. 유리온실단지의 주요 품목별 생산량, 생산비 분석

- 72개 조사농가의 주요 작목은 과채류 36농가(50.0%), 화훼류 19농가(26.4%), 육묘 15농가(20.8%)의 순이며, 과채류는 파프리카가 21농가(58.3%)로 가장 많고, 화훼류는 장미가 9농가(47.4%)로 가장 높음. 파프리카 재배농가의 평균생산면적은 4,025.7평, 평균생산량은 212.2톤이며, 단위면적당 생산량은 52.7kg/평으로 나타남. 규모별로는 3,000평~4,000평 미만과 6,000평이 각각 5농가(23.8%)이고, 1,000평~2,000평 미만과 5,000평~6,000평 미만이 각각 4농가(19.0%)로 나타나 3000평 이상 규모가 전체의 66.6%를 차지하고 있음. 토마토 농가의 평균생산면적은 1,950.0평이고, 평균생산량은 139.5톤으로 나타났으며, 단위면적당 생산량은 71.5kg/평임. 또한 1,000평 미만에서는 50톤 미만이 생산되는 비율이 높고, 1,000~2,000평에서는 100~200톤이 생산되는 비율이 높게 나타남. 장미 농가의 평균 생산면적은 2,352.2평이고, 평균 생산량은 934,777.8본, 단위면적당 생산량은 397.4본/평임. 생산면적별 생산량은 2,000평 미만에서는 300,000~400,000본이 생산되는 비율이 가장 높고, 3,000평 이상은 400,000본 이상을 생산하고 있음. 육묘 농가의 평균생산면적은 1,812.2평이고, 평균생산량은 7,234,333.3주로 나타났으며, 단위면적당 생산량은 3,992.0주/평임. 또한 1,000~2,000평 미만이 75.0%로 가장 높고, 2,000~3,000평 미만, 3,000~4,000평 미만의 순으로 나타남.
- 현지조사 72농가 중 무응답이 있는 표본은 제외하고 파프리카 17농가, 토마토 7농가, 장미 8농가, 육묘 12농가를 대상으로 분석한 결과, 조수입 중 소득율은 장미가 18.9%로 가장 높고, 파프리카 18.8%, 토마토 16.3%의 순이며, 육묘는 13.5%로 가장 낮게 나타남. 경영비 중 가장 많은 비중을 차지하는 것이 난방비로서 장미가 50.0%로 가장 높고, 파프리카와 토마토가 42.5%, 42.3%로 비슷한 수준이며, 육묘가 20.6%로 가장

낮게 나타났음. 반면, 육묘는 경영비 중 인건비와 농자재비(39.4%)와 인건비(27.3%)가 다른 품목에 비해 높은 비중을 차지하고 있음.

- 유리온실단지에서 생산되는 품목은 전량 수출될 것이기 때문에 생산된 농산물 전량을 수출하는 파프리카 7농가, 토마토 7농가, 장미 4농가를 대상으로 생산비를 분석한 결과, 수출농가의 소득률은 장미가 27.5%로 가장 높고, 파프리카가 27.0%, 토마토 16.3%로 나타났으며, 파프리카와 장미는 일반농가보다 수출농가의 소득이 각각 8.2%와 8.6%가 높은 것으로 나타났음. 유리온실 농가 주요 수출품 중 파프리카에 대한 수출농가와 일반농가의 경영비를 비교한 결과, 난방비를 제외하고 인건비, 농자재비, 기타 모두 수출농가가 낮게 나타남. 수출농가의 난방비가 높은 이유는 품질경쟁력 제고를 위하여 가온 온도와 일수를 일반농가에 비하여 많이 하기 때문이며, 농자재비는 생산-수출 네트워크가 구축, 운영되는 경우가 많아 생산기술 뿐만 아니라 자재 등의 공동구매 등으로 인한 비용감소 효과가 있기 때문이라고 판단됨. 그리고 기타 비용이 높은 이유는 수출관련 수수료 등이 일반농가에 비해 추가적으로 지출되기 때문임.

3. 경제성 분석

- 경제성 분석 대상 유리온실 재배작목은 현지조사 결과, 생산자들이 수출 전략작목으로 가장 유망하다고 선정한 파프리카, 토마토, 장미를 대상으로 하였으며, 파프리카 30ha, 토마토 15ha, 장미5ha, 육묘 2ha 등 총 52ha를 기준으로 분석하였음. 비용은 사업비와 운영비로 구성하고, 사업비에는 기반조성비, 시설건축공사비, 조사용역비, 설계감리비, 예비비 등이며, 운영비에는 생산시설, 유통센터, 에듀센터, 에너지공급시설의 운영비와 재투자비, 장비구입비·비품비, 토지임대비 등임. 편익은 생산시설과 유통센터, 에듀센터의 운영에 따른 부가가치와 이산화탄소 발생량을 감축할 수 있는 에너지공급시설의 도입에 따른 감소편익 등임.
- 유리온실단지의 조성의 경제성을 분석하기 위하여 설정된 시나리오의 주요 변수는 생산량, 에너지공급시설의 형태, 유리온실 건축비임. 주요 변수의 변화를 경제성 분석에 반영하기 위하여 각 변수별로 수준을 달리하여 총 27가지의 시나리오를 설정하여 경제성을 분석하였음. 생산량은 현재 생산수준, 평균 생산수준, 최대생산 수준으로 검토하였으며, 향후 생산량 증가를 반영하기 위하여 10년 동안 매년 1%씩 생산량이 증가하는 것으로 가정하였음. 에너지공급시설은 경유보일러와 난방비 절감을 위해 LNG보일러와 자원회수시설을 검토하였음. 유리온실 건축비는 경제성 결과에 가장 큰 영향을 주기 때문에 공정단가를 기준단가로 설정하였고, 대규모 유리온실단지

를 조성하는 경우 규모화를 통한 건축비 절감요인이 많기 때문에 현장 시공 단가 및 기준단가와 현장시공단가의 평균단가를 산출하여 경제성을 검토하였음.

- 경제성 분석 결과, BCR이 0.9 이상으로 경제성 검토의 대상은 ① 최대생산 수준 + LNG보일러 + 기준단가, ② 최대생산 수준 + LNG보일러 + 평균단가, ③ 시나리오 24 : 최대생산 수준 + LNG보일러 + 현장시공단가, ④ 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 기준단가, ⑤ 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 평균단가, ⑥ 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 현장시공단가 등으로 나타났음. 그리고 시나리오 24(최대생산 수준 + LNG 보일러 + 현장시공단가)와 시나리오 27(최대생산 수준 + 자원회수시설 + 현장시공단가)이 경제성이 있는 것으로 나타나 최대생산 수준을 담보하고 유리온실 건축비를 현실화시킬 경우, 유리온실단지 조성사업의 경제성이 있는 것으로 나타났음. 민감도 분석을 위해 적용된 사회적 할인율을 $5.5 \pm 2\%$ 까지 1%씩 변화시켜 BCR의 변화를 살펴본 결과, 시나리오 22와 25는 할인율 3.5%에서만, 시나리오 23과 26은 3.5~4.5%에서 경제성이 있는 반면, 시나리오 24는 3.5~6.5%까지 가장 넓은 구간에서 경제성이 있으며, 시나리오 27은 3.5~5.5% 하에서 경제성이 있음.
- 현지조사를 통하여 유리온실단지의 적정입지 선정기준을 조사한 결과, 기후여건이 가장 중요한 기준이라고 응답한 비율이 30.5%로 가장 높으며, 일조량, 풍향 및 풍속, 적설량 등을 중요한 요소로 간주하고 있음. 이외에도 양질의 용수가 풍부한 지역 21.3%, 수출여건이 우수한 지역 16.1%, 인력조달이 용이한 지역 15.5% 등의 순으로 나타남. 유리온실단지 입지조건에 대한 평가항목은 단지에 있어 대표성이 있으며, 반드시 검토해야 할 다양한 항목을 기준으로 설정하여야 함. 또한 대항목과 소항목 사이에도 평가항목간의 유사성이 없도록 최대한 독립성을 확보하여 분류하여야 함. 설정된 주요 대항목은 ①기상특성, ②관개용수원 확보와 용수공급의 용이성(관개용수원 확보의 가능성), ③지반특성 및 면적확보의 가능성, ④토양특성, ⑤지리적 접근성, ⑥에너지공급시설 형태, ⑦재원조달 형태 ⑧융합단지 발전가능성, ⑨상시사업 추진 가능성 등임. 8개의 대항목에 대한 36개의 소항목은 기상특성(소항목 7), 용수원 및 용수공급의 용이성(소항목 4), 지반특성(소항목 2), 지리적 접근성(소항목 4), 토양특성(소항목 4), 에너지공급시설 형태(소항목 2), 재원조달 형태(소항목 2), 융합단지 발전가능성, 상시사업 추진가능성임.
- 온실 피복자재는 크게 외면피복용자재, 보온용피복자재, 차광용 피복자재 및 보광·반사용 피복자재로 구분되며, 이 자재의 종류와 특성에 따라 시설내의 광, 온도, 습도 등의 환경과 작업성이 크게 달라짐. 2008년 현재 우리나라에는 총 57,595ha의 온실이

분포하고 있으며, 이 중 비닐 56,947ha로 가장 큰 면적을 차지하고 있고, 유리온실 면적이 가장 적으며, 이 중 90%는 2000년 이전에 설치되어 매우 노후한 실정임. 경질판 및 비닐온실은 정밀한 환경관리가 어려워 품질이 떨어지고, 피복재 등 소모재 교체 주기를 감안할 때 유리온실에 비해 경제성이 떨어짐. 경질판 온실은 제품수명을 감안할 경우, 유리온실 대비 2.4배 이상의 비용이 소요될 것으로 예상됨.

4. 유리온실단지 조성에 대한 상황분석

- 유리온실단지 조성사업의 강점은 첫째, 농산물 수출 및 유리온실 육성에 대한 강한 의지, 둘째, 간척지 등 대규모 활용가능한 농지가 있다는 점, 셋째, 재배기술 및 품질 관리 수준이 우수하다는 점, 넷째, 축적된 수출노하우 및 네트워크가 형성되어 있다는 점, 다섯째, 유리온실 조성정책을 추진하고자 하는 정부의 추진의지가 높다는 점, 여섯째, 유리온실단지를 유치하고자 하는 지자체들의 의지가 높다는 점임. 이에 비하여 약점으로는 첫째, 유리온실 관련 산업의 발달수준이 미약하다는 점, 둘째, 단선적인 자원조달방법, 셋째, 수출농산물 품질관리에 대한 인식이 부족하다는 점, 넷째, 내부경쟁을 통한 반목과 질서, 다섯째, 생태농업단지 구축에 대한 기술적 한계, 여섯째, 자원순환이나 재활용이 낮은 수준이라는 점, 일곱째, 농업용수 고갈 등 환경문제가 발생할 소지가 높다는 점임.
- 유리온실단지 조성사업의 기회요인으로는 첫째, 관련 산업 집적에 따른 융·복합효과, 둘째, 탄소배출 저감에 대한 사회적 공감대 형성, 셋째, 에너지 재활용 및 관련 기술 개발 및 적용 기회 확대, 넷째, 지역사회와의 우호적 관계 형성가능, 다섯째, 농업 위상 제고, 여섯째, 시설원에 농산물의 시장규모 확대 등임. 그리고 위협요인은 첫째, 중국, 베트남 등 후발국가의 견제, 둘째, 국제 에너지가격, 원자재가격의 불안정성, 셋째, 투자자본 회수에 대한 단시안적 관점, 넷째, 다변화되지 못한 수출국, 다섯째, 잔류농약검출기준 등 국제기준의 강화 등임.

IV. 유리온실단지 조성 및 운영계획

1. 유리온실단지 조성의 기본방향 및 인프라 분석

- 유리온실단지 조성의 기본방향은 첫째, ‘고부가가치를 갖는 농산물 생산’을 의미하는 농업 본질가치의 극대화 둘째, 지역 집적, 수출역량 집적, 정책 집적 등 다양한 형태의 집적을 통한 규모화 셋째, 유기적 계열화 시스템을 구축함으로써 저비용 고효율

생산체계를 지향하는 생산 및 유통의 계열화 넷째, 지역차원에서 지속가능한 개발의 핵심목표 추구를 위한 녹색성장형 생태농업단지화 다섯째, 국가와 지자체간의 클러스터링의 경험과 성과가 중장기적으로 축적되고 이를 기반으로 한 융합농업단지화 등임.

- 유리온실단지 조성을 위한 배치도, 조경·동선·용배수 계획, 마스터플랜과 생산성 향상의 한계를 보이며 성장이 정체되고 있는 현시점에 새로운 개념의 정책적 접근을 실현하는 촉매제 역할을 할 것으로 기대되는 유리온실단지의 미래상을 이미지화하였음.
- 유리온실산업의 인프라에 대하여 살펴보면, 정부는 시설원예농업의 현대화를 위해 1991~1993년 동안 성장작목시범단지사업, 시설채소시범단지사업, 화훼시범단지사업 등을 추진하였으며, 1994~1999년 동안 시설현대화사업 및 생산유통지원사업을 추진하였으나, 이후 정부지원 축소로 인한 농가 부담 증가로 유리온실 시공업체가 급감하였음. 또한 국내 시설원예 기술축적이 부족한 상황에서 외국산 온실을 도입한 결과, 유리온실의 개보수 및 시설운영에 대한 지속적인 기술지원이 이루어지지 못하여 유리온실 농가의 운영에 많은 제약요인으로 작용하고 있음. 우리나라 유리온실단지 조성은 관련산업의 발전을 담보할 수 있는 유인력이 매우 크므로 과거의 사례와 같이 일회성 정책추진을 지양하고, 중장기적 관점으로 국내 기반산업 발전과 연동되어 추진하여야 함.

2. 유리온실단지의 운영계획

- 유리온실단지의 운영형태는 크게 임대와 위탁형태가 있는데, 임대는 사법상의 임대차를 의미하는 것으로 국가가 유리온실단지의 기반조성과 유리온실 등 제반 시설을 완공하여 농업인 또는 영농조합법인 등의 생산자단체에게 일정기간 사용료를 받기로 하고 해당 시설의 사용·수익권을 주는 것임. 정률제를 적용한 임대료 부과 가능범위는 에너지공급시설을 LNG보일러로 할 경우에 생산량 수준에 따라 파프리카는 48.4~77.2%, 토마토는 59.7~90.7%, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 48.4%임. 그리고 회수율을 기준을 할 경우에는 생산량 수준에 따라 파프리카는 57.9~79.3%, 토마토는 68.5~91.3%, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 58.0%임. 정액제를 적용한 임대료 부과 가능범위는 에너지공급시설을 LNG보일러로 할 경우에 생산량 수준에 따라 파프리카는 ha당 156,568~565,555천원, 토마토는 100,036~657,282천원, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 110,718천원임. 그리고 회수율을 기준을 할 경우에는 생

산량 수준에 따라 파프리카는 230,247~639,234천원, 토마토는 147,112~704,358천원, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 162,820천원임. 따라서 현재수준의 생산량 하에서 임대료 규모는 68억원에서 99억원 규모이며, 최대수준 생산량 하에서의 임대료 규모는 274억원에서 306억원 규모임. 유리온실단지를 위탁운영하는 경우, 위탁수수료 수준은 소득률을 산정기준으로 하여 유리온실단지 조성에 투입되는 초기투자자본에 대한 수익부분과 위탁운영 과정에서 발생하는 수익을 합산하여 산정되어야 함. 따라서 위탁수수료는 에너지공급시설 형태에 따라 9,863~10,816백만원 규모로 산정되었음.

- 현지조사 결과, 생산자들이 희망하는 유리온실단지의 운영형태는 국가투자 후 임대하는 방식을 가장 선호(63.9%)하고 있으나, 실제 경영체들의 임대료 지불용의가능액은 ha당 100,000~150,000천원 수준으로 국가 차원에서 유리온실단지를 조성, 임대할 경우 임대료 정산에 대한 참여 경영체들과의 갈등의 소지가 있음.
- 유리온실단지 관리주체는 국가, 지자체, 민간으로 구분할 수 있으며, 이를 운영형태와 기반조성 유형에 따라 유형화하면, 기반조성+생산·유통시설⇒국가 관리, 기반조성+생산·유통시설⇒지자체 관리, 기반조성+생산·유통시설⇒민간 관리, 기반조성⇒지자체 관리, 기반조성⇒민간 관리 형태가 있음. 임대시 유리온실단지의 관리주체는 모든 기반과 시설을 국가에서 조성할 경우 국가나 지자체가 관리주체가 되어야 하며, 민간에게 임대할 수 있으나 임대료 정산, 임대조건 등에 대한 민원 발생 소지가 있을 수 있음. 기반조성만 하여 공급할 경우의 관리주체는 지자체와 민간이 되지만, 이 경우는 국가정책적 차원에서 추진되므로 임대의 성격이라기보다는 위탁 형태가 보다 적합할 것임. 위탁시 유리온실단지 관리주체는 운영형태와 기반조성 유형에 따라 기반조성+생산·유통시설⇒지자체 관리, 기반조성+생산·유통시설⇒민간 관리, 기반조성⇒지자체 관리, 기반조성⇒민간 관리 형태가 있음. 위탁시 유리온실단지의 관리주체는 기반조성과 생산·유통시설 모두를 조성하여 공급하는 경우 지자체가 가장 적합하며, 민간은 위탁수수료 정산 등으로 중립적임. 기반조성만 하는 경우에는 지자체와 민간이 가장 적합한 관리주체임.
- 현지조사를 통하여 생산자들이 생각하는 경영체별 적정 생산규모는 개별경영일 경우 평균 3,058평으로 약 1ha 정도였으며, 법인경영은 12,340ha 약 4ha 규모인 것으로 나타났다. 우리나라의 호당 유리온실 면적은 3ha 이상 대규모 유리온실 건립, 유리온실 수요 증가 등 직간접적 요인으로 유리온실 경영체간의 구조조정 또는 경영방식의 변화가 급격히 이루어질 것으로 전망됨

- 효율적·환경친화적 생산 및 운영관리 시스템 정착을 위하여 ERP를 도입하며, 일반 기업에서 전사적 자원관리시스템으로 명명하는 ERP(Enterprise Resource Planning)를 유리온실 전단지 자원관리시스템(Entire-complex Resource Planning)으로 정의함. 기존의 전사적 자원관리 개념을 유리온실단지에 적용하여 재정리해보면 “유리온실단지 내의 농산물의 생산, 유통, 소비에 이르는 일련의 기본업무를 지원하는 통합시스템”을 의미함. 유리온실단지의 ERP 시스템 구축효과는 업무효율화 및 비즈니스 리엔지니어링을 통한 글로벌 대응능력 제고, 사용자 및 고객의 자유로운 정보 활용으로 고객만족도 향상, 재고물류 비용 및 구매리드타임 단축을 통한 생산성 향상, 정보시스템 통합으로 인한 이중 작업방지, 자료의 정확성 및 일관성 확보로 작업의 효율성 극대화 등임.
- 품질관리(6시그마) 시스템을 유리온실단지에 접목해보면, “고객과 유리온실단지의 가치를 증진시키기 위해 체계적이고 과학적인 방법을 활용하여 프로세스 개선과 혁신을 통한 조직원의 행동과 단지의 조직문화를 바꾸는 혁신전략”이라 정의할 수 있음. 유리온실단지 6시그마 추진방향 및 체계로는 쉽게 접근하고, 축약된 형태의 6시그마 추진방법으로 기존 4주 중심의 교육이 아니라 1주로 축약된 형태의 교육과정 이수가 바람직함. 유리온실단지의 조성 이후 설비의 중요성이 대두된다면 기업에서 진행되는 설비관련 혁신기법인 TPM(Total Productive Maintenance) 교육과정을 첨가하며, 6시그마 기대효과로는 품질비용 감소를 통한 비용절감 효과, 농산물의 품질향상과 서비스 향상으로 인한 수익성 증대 및 시장점유율 향상, 품질중심의 사고와 프로세스 개선을 지향하는 조직문화 변화, 다양한 문제해결 기법의 무장으로 차세대 농업인력 양성, 베스트 프랙티스 정착으로 인한 에듀센터의 활성화, 초기 온실단지의 다양한 문제점의 조기발견 및 해결로 인한 단지의 조기 정착화, ERP 시스템과 연계하여 프로젝트 진행 될 경우 운영의 효율성 극대화 등임.
- 수출 중심 유통·마케팅전략은 첫째, 수출전문조직을 육성하는 것임. 수출전문조직은 생산부문, 유통 및 소비부문, 수출입부문, 교육부문 등을 총괄할 수 있는 조직으로 육성되어야 농가소득의 향상과 수출증대 등의 성과를 거둘 수 있음. 단지 내에서 생산되는 물량은 이 같은 수출전문조직을 통해 수출창구를 일원화하여 지속적이고 안정적인 해외 시장교섭력을 가질 수 있어야 함. 둘째, 시장세분화를 통한 수출국 다변화를 추구하여야 함. 파프리카, 토마토, 장미 등은 주로 일본에 편중되어 있기 때문에 수출국 다변화가 필요하며, 인구 측면, 소비계층에 따른 국가별 분화로 수출대상국을 분석하는 것이 우선되어야 함. 또한 개척된 시장을 효율적으로 유지 및 확대하기 위해서는 종합적이고 체계적인 방안이 수립, 추진하여야 함.

- 유리온실단지 운영프로그램이란 “유리온실을 집적화함으로써 100억 달러 농산물 수출을 달성하고, 우리나라 시설원예산업 전반을 획기적으로 성장시킬 수 있도록 하는 기반 조성에 필요한 일련의 운영체계(operation system)를 총칭”하는 것임. 운영프로그램의 개발 방향은 유리온실단지 조성사업 추진의 전과정(사업의 계획 ⇨ 운영 ⇨ 사후관리 등)에 활용이 가능한 방법과 틀을 제시하는 것임. 유리온실단지 운영프로그램은 경영전략적 접근체계를 기초로 하여 전략적 분석 ⇨ 전략적 선택 ⇨ 전략의 실천 단계로 추진함. 유리온실단지가 지향하는 목표를 달성하기 위해서는 시설 및 장비의 체계적인 운영 관리가 매우 중요함. 때문에 사업주체는 보다 효과적이고 질적으로 우수한 운영관리를 위해 사전에 유리온실단지 운영체계를 확립하여 운영할 필요가 있음. 유리온실단지 운영의 효율성과 투명성, 자율성을 제고하고 지역사회와의 연계 강화를 통하여 지역실정 및 특성에 부합한 단지 육성을 위하여 유리온실단지 운영위원회를 조직, 운영하여야 하는데, 운영위원회는 단지의 생산성을 극대화하는 가장 중요한 의사결정체이자 실행조직으로 참여 경영체들의 적극적인 참여를 보장하여 함. 유리온실단지의 질적 수준을 제고하는 방안으로 평가인증제도를 도입할 필요성이 있는데, 평가인증제도란 유리온실단지 생산 농산물의 질적 수준을 높이는 것을 목적으로 관련 전문가들과 생산자들이 동의하는 평가인증지표를 이용하여 참여 경영체 스스로 품질경쟁력 수준을 측정해보고, 그 수준을 지표화하여 재목표화하는 과정을 통해 질적 수준을 향상시킬 수 있도록 국가가 인증을 부여하는 제도임.

3. 투자자원 조달 및 추진체계

- 투자자원조달 방법은 재원조달 주체와 재원조달 방법을 기준으로 하여 재원조달 주체는 중앙정부, 지방정부, 공기업 및 민간으로 나뉘며, 중앙정부는 조세에 의한 강제적 방법의 재원조달이 주를 이룸. 지방정부는 조세와 중앙정부로부터의 재정지원을 통해 재원을 조달하고, 공기업이나 민간투자는 자체투자와 중앙정부로부터의 지원에 의한 재원을 조달하게 됨. 재원조달 방법에 따라서는 조세에 의한 방법, 시설사용료 인상을 통한 사용자부담 증대방법, 채권 및 외자도입을 통한 차입에 의한 방법, 민간투자에 의한 방법이 있음.
- 유리온실단지 조성사업을 재정사업으로 추진할 것인지 또는 민간투자사업으로 추진할 것인지를 판단하는 연계방안의 검토에 대하여 민자연계방안은 민간투자 가능성 검토와 민간투자 적격성 조사의 두부분으로 구성되며, BCR이 0.9를 상회하는 사업에 대해서는 1단계 체크리스트와 2단계 정성적 평가 및 재무성 분석을 통해 그 가능성 검토를 수행함. 다음으로 민간투자 가능성 검토에서 재정사업보다는 민간투자사업으

로 추진하는 것이 적절한 것으로 평가되고 예비타당성조사의 종합평가에서 타당성을 확보한 사업에 대해서는 민간투자 적격성 조사를 수행하게 됨. 이 사업의 경우, 여러 조건 중 최고생산 수준+LNG보일러+현지시공가로 조성될 경우와 최고생산 수준+자원회수시설+현지시공가로 조성하는 경우의 BCR이 1이상으로 경제성이 있으며, 최고생산 수준+LNG보일러+기준단가, 평균단가, 현장시공단가의 경우와 최고생산 수준+자원회수시설+기준단가, 평균단가, 현장시공단가의 경우의 BCR은 0.9 이상으로 민간투자 가능성 검토대상이 됨.

- 생산자들이 선호하는 투자재원 조달방법으로는 전액 국비 즉, 재정사업으로 진행해야 한다는 의견이 58.3%로 가장 높았고, 다음이 국비 : 지방비 : 자부담 형식으로 추진해야 한다는 의견이 30.6%로 대부분을 차지하였음.
- 유리온실단지의 목표와 성과를 지속적으로 발전시키기 위한 사업 추진체계는 농식품부 ↔ 지자체 ↔ 단지 운영위원회 ↔ 참여 경영체가 유기적으로 연계되는 구조를 지향하여야 하며, 그 중에서도 사업을 추진하는 해당 지자체의 역할이 가장 중요함. 추진체계는 농식품부, 지자체, 참여 경영체의 3단계가 중심이지만, 참여 경영체와 지자체를 매개하는 운영위원회까지 모두 4단계로 구성됨. 정부 추진체인 농식품부가 유리온실단지 정책을 총괄하지만, 지자체로 업무를 위임하고 관련 정책을 형성, 추진하는 것이 바람직함. 지자체는 지속가능발전 전략을 수립하여 유리온실단지 사업 전체를 총괄하고, 참여의사가 있는 다양한 형태의 경영체들과 자발적 협약을 통해 유리온실단지사업을 실행함. 일정 주기 이후 성과평가 등으로 사업의 안정성과 지속성을 검증받았을 경우 유리온실단지사업 전체는 지자체 관할사업으로 이관됨. 운영위원회는 유리온실의 생산 및 수출·마케팅 실행계획을 수립하고, 참여 경영체의 성과보고를 평가하여 지자체에 보고하는 역할을 함. 즉, 수립된 전략의 세부 이행계획을 수립하며, 이행상황을 모니터링 함. 참여 경영체는 운영위원회에서 수립된 품목별 생산 및 수출·마케팅 실행계획에 따라 계획을 이행함. 이 과정에서 국가의 정책적·재정적 지원이 필요한 경우, 지자체는 농식품부에 지원을 요청하고, 지자체를 통해 지원함으로써 지자체가 중추적인 역할을 수행하도록 함.
- 유리온실단지 조성사업은 농업의 첨단산업화 및 선진화를 위해 간척지 등을 중심으로 일정 지역을 지구단위 개념으로 지정하여 사전계획 하에 개발하는 방식을 접목하는 시범사업 성격이 강함. 이 사업의 연차별 투자계획은 경제성이 있는 LNG보일러와 자원회수시설을 에너지공급시설로 채택한 사업비2와 사업비3의 총사업비를 기준으로 총사업비2는 모두 2,826억원이 투자되며, 이 중 국비가 451억원, 민자가 2,374억

원이 투자되고, 총사업비3은 3,651억원이 투자되며, 이 중 국비가 1,277억원, 민자가 2,374억원임.

V. 유리온실단지의 전후방산업 육성방안과 발전 로드맵

1. 전후방 산업 육성방안

- 첨단유리온실단지의 전후방 산업과 연계성을 보면 전방산업으로는 종자 및 종묘산업, 비료 및 농약산업, 농기계산업, 에너지관련 산업 등이 있음. 전방산업에서 가장 비중이 큰 부문은 종자 및 종묘산업이라고 할 수 있음. 특히 종자 및 종묘산업의 경우에 주요 수출농산물인 파프리카, 화훼류 등의 해외에 지불하는 로열티 부담을 고려할 때 중요한 전방산업이라 할 수 있음. 그리고 에너지관련 산업은 에너지 공급시설 설비와 연료 등이 있음. 후방산업으로는 수출전문조직 등 수출업체, 가공산업, 수송 및 포장재산업, 농촌관광 등을 들 수 있음. 후방산업에서는 첨단유리온실단지에서 생산된 농산물의 수출을 담당하는 수출전문업체의 중요성이 가장 크다고 볼 수 있음.
- 국내 종자산업은 한 때 첨단 과학기술, 정보, 자본이 결합된 고부가가치 지식 기반산업으로 인식되었으나, IMF 외환위기로 국내 우수 종자회사가 다국적 기업에 인수·합병됨으로써 토종종자의 관리에 한계가 있고, 외국계 업체들의 시장 점유율이 높아지는 상황임. 개인 육종가 그룹은 종자산업법이 발효된 이후 체계적 관리가 이루어지고 있지만 이전에 형성된 전업적 육종가 육성의 실패와 지원체제의 구축이 미흡함. 국내 대학에서도 종자관련 연구 및 품종육종 연구가 진행되고 있지만 산·학·관·연 간의 연구네트워킹이 미흡한 상황이며, 각 종자관련 연구기관들 간의 체계적 연계 시스템 구축이 필요한 상황임.
- 첨단유리온실단지를 이용하여 농촌관광을 활성화시키기 위해서는 단지와 인근 지역에 존재하고 있는 자연적, 사회문화적, 경제적 자원을 친환경적으로 상호 결합하여 하나의 테마로 조성할 필요성이 있음. 첨단유리온실단지를 활용한 농촌관광을 위해 단지 내에 체험 및 견학을 위한 온실을 설치하고, 주변지역의 자연 및 환경자원(산지와 숲, 저수지 등), 문화적 자원(지역의 전통문화 및 예술 등) 등을 발굴하여 상호 유기적으로 결합시켜야 함.

2. 발전 로드맵

- 중장기 전략적 방향을 보면 활용 가능한 간척지를 대상으로 수출을 주목적으로 하는 첨단유리온실단지를 조성하여, 생산시설(유리온실, 육묘온실)과 유통시설(집하장, 저온저장고, 선별포장시설 등), 지원시설(교육시설, 판매시설, 행정지원시설 등), 에너지공급시설 등을 설치하는 것임. 우선 시범모델을 설치한 후 생산-수출 등에 관한 운영의 경험과 노하우를 축적함. 따라서 수출 유망작목으로서 유리온실을 활용해온 파프리카나 토마토, 장미 등을 주요 작목으로 하는 것임. 중장기적으로는 농업융합단지(대규모 농업복합단지)를 목표로 하며, 이 단지는 1차-2차-3차 산업을 융합하여 6차 산업화하는 것을 의미함. 즉, 첨단수출원에, 일반원에, 자연순환형 축산(경종-축산의 순환적 결합), 관광농업, 생태환경의 보전, 효율적 자원순환시스템, 기타 복합곡물 등을 결합시키는 것임. 이러한 부문들이 하나의 단지에 조성됨으로써 농업융합단지로서 성격을 가지게 될 것임.
- 첨단유리온실단지→생태산업단지→농업융합단지(대규모 농업복합단지) 등 3단계의 발전 로드맵에 있어 단계별 목표는 다음과 같음. 제1단계의 목표는 첨단유리온실단지의 조성 및 운영의 활성화임. 이를 위해 국가와 지자체 간 협력 하에 사업의 추진, 영농조합법인 등 생산자조직의 육성 및 강화, 생산기술의 개발 및 보급과 교육을 통해 생산성 극대화, 수출농산물로서 고품질 생산 및 품질의 균일화, 수출전문조직의 형성, 물량의 규모화로 지속적인 수출 추진, 해외시장 개척 및 홍보 등을 추진하는 것임. 제2단계의 목표는 산업간 생태적 공생 시스템의 구축임. 이때 정보와 물질, 용수, 에너지, 인프라, 자연서식지 등을 포함한 자원의 효율적 이용이 필요함. 또 기업 간 그리고 지역사회와 협력하여 순환적 물질 및 에너지의 교환·이용시스템을 갖추는 것임. 그래서 유리온실단지의 생산집적도 향상과 오염물질 배출 제로화 실현, 산업간 공생을 통한 산업 다양성 확충, 녹색성장 지역거점형 수익모델의 창출 등을 추구하는 것임. 제3단계의 목표는 1차-2차-3차 산업간 융합을 통해 농업의 본질적 가치를 극대화하는 것임. 간척지별 경제적 여건과 기후, 토양, 재배작물, 인근 지역의 농업부존자원 등의 특성을 반영하여 구체적인 메뉴를 선택하여 결합시키는 것임. 농업의 산업간 융합을 통해 농정의 신가치를 창출하고 효율적인 자원순환시스템을 구축하여야 하며, 이 단계의 목표를 달성하기 위한 법률의 제정이 필요함.

I. 서론

1. 연구목적 및 필요성

가. 연구의 필요성

- 세계무역이 자유무역 기조로 전환함에 따라 시장개방을 전제로 한 WTO/DDA 협상이 활발히 진행되고 있음. 한·칠레 FTA와 한·미 FTA가 체결되었고, 한·유럽연합(EU) FTA가 2009년 7월 발효를 목표로 추진되고 있음. 이에 따라 농업분야의 글로벌 경쟁이 본격화되었으며, 이에 대응하기 위한 경쟁력 확보가 시급히 요청되고 있음.
- 이러한 시장개방에 대응하여 농산물 수출이라는 적극적이고 공격적인 방법으로 우리 농업의 경쟁력을 강화시키고자 하는 농정의 패러다임 전환(paradigm shift)이 발전적으로 이루어지고 있음.
 - 농산업에 식품산업을 연계시켜 농식품산업으로 범위를 확대시킴과 아울러 저탄소·친환경적인 녹색산업으로 발전시키고, 저비용-고효율 구조를 정착시키기 위한 다양한 정책들을 개발, 추진해야 할 필요성이 있음.
 - 기존에 1차 산업(농산물 생산)에 한정되었던 정책범위를 2차 산업(가공)과 3차 산업(유통·농촌관광 등)을 융합한 6차 산업형 발전전략을 지향하여야 함.
- 오늘날 유럽 등 선진국들의 식품산업 규모화와 수출지향적 정책 추진 등으로 세계 농식품 시장규모는 약 4조 달러 규모인 것으로 추산되고 있음. 그러나 우리나라 농식품 수출액은 2008년 현재 44억 달러로 세계 농식품 시장규모의 약 0.1%에 불과한 바, 농식품의 수출확대를 통한 부가가치를 극대화해야 할 필요성이 크게 제기되고 있음.
 - 최근 우리 농산물의 중국시장 수출 돌파구 마련을 위해 2009년 9월에 중국 식물검역 당국의 관계관을 초청하여 식물검역 현안사항 전반에 대해 협의한 결과, 국내 수출기반이 확립된 파프리카와 포도를 우선 관심품목으로 정하여 신속히 수입허용절차를 완료해 줄 것을 요청하였고, 중국측은 파프리카는 2010년, 포도는 2011년까지 완료를 목표로 추진키로 하였음. 따라서 탁월한 접근성과 우수한 품질력을 바탕으로 중국시장에 진출함으로써 우리나라 시설원예산업은 획기적인 성장기반을 마련하게 된 것

입.

- 일본, 중국, 태국 등 아시아 국가들도 자국 농식품산업의 경쟁력을 바탕으로 세계시장의 개척을 본격적으로 추진하고 있음.
 - 우리나라의 경우에 시설원예산업이 농식품 수출을 주도하고 있지만, 그 경영규모가 영세하고 분산되어 있는 고비용·저효율의 구조임. 그래서 중장기적인 수출확대 전략을 추진하는데 있어 불리한 여건으로 작용하고 있으며, 경쟁력 제고에도 한계를 노정할 수밖에 없음.
- 따라서 6차 산업형 유리온실단지의 조성은 우리나라 농업·농촌의 지속가능한 발전에 기여하고, 농식품의 수출경쟁력 강화를 위해 결정적 역할을 담당할 것임. 또한 유리온실단지를 저탄소·환경친화형으로 조성해 감으로써 농산업을 녹색산업화하고, 농업융합단지로 발전할 수 있는 기반을 다져가야 함.

나. 연구의 목적

- 이 연구의 목적은 농산업의 경쟁력 강화를 통해 글로벌 경쟁시대에 적극 대응하고, 우리나라 농업·농촌의 지속가능한 발전에 기여하기 위한 6차 산업형 최첨단 유리온실단지의 조성의 사업타당성 분석에 있음. 또한 최첨단 유리온실단지 조성의 기본 방향과 운영프로그램을 수립하고, 유리온실단지의 전후방 연관산업 육성방안과 중장기 발전 로드맵을 제시하고자 함.
- 국내외 시설원예산업의 동향과 전망, 우리나라 원예작물의 수출경쟁력 분석, 주요 시설원예산업의 선진국 사례의 고찰 등을 통하여 우리나라 시설원예산업의 문제점 및 발전방향을 도출하고자 함.
- 유리온실단지 조성의 타당성 분석을 위해 수요분석 및 규모화·집적화의 필요성, 기존 유리온실 농가와 갈등요소 및 해소방안, 유리온실단지 조성에 대한 생산자 조사 결과를 바탕으로 유리온실단지 효율성 제고를 위한 시설규모, 이에 따른 생산량, 생산비 분석 등 경제성 전반에 대하여 분석하고자 함.
- 유리온실단지의 조성방향 및 운영프로그램에 대하여 고찰하고자 함. 즉, 유리온실단지 조성의 기본방향 제시 및 인프라 분석, 유리온실단지의 운영형태, 수출·마케팅 전

략 등의 고찰을 통하여 효율적 단지 운영프로그램을 수립하도록 함. 또한 이를 구체적으로 추진할 수 있는 추진체계와 연차별 투자계획 등을 제시할 것임.

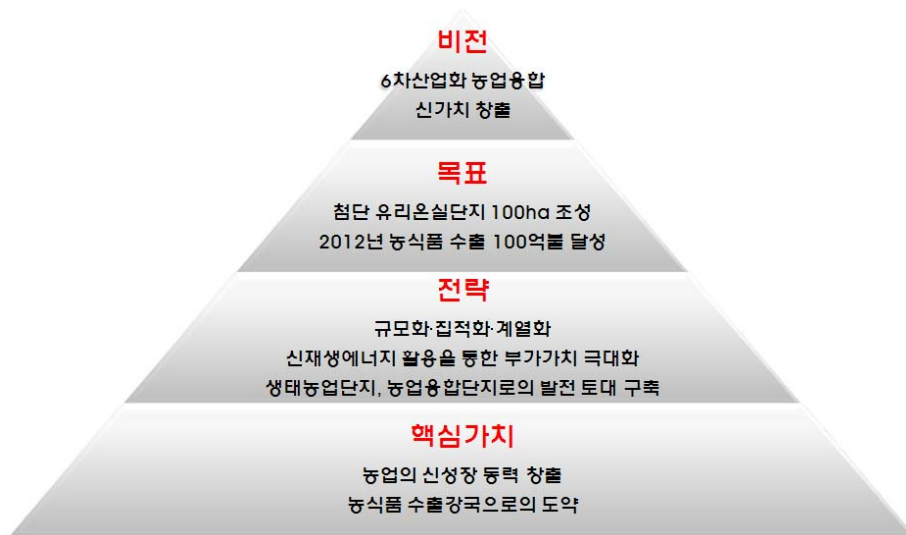
- 농업·농촌의 지속가능한 발전과 농산업의 6차 산업화를 위한 전후방산업 육성방안과 발전 로드맵을 제시함으로써 유리온실단지의 중장기적 발전과 그 미래상에 대하여 고찰하고자 함.

2. 연구내용 및 방법

가. 연구의 비전, 목표 및 전략

- 이 연구가 지향하는 정책비전은 ‘6차산업화 농업융합’이라는 신가치 창출임. 융합은 복합의 상위개념으로 단순한 산업체들의 복합체가 아닌 농업이 근간이 되고 가치창출의 중심이 되어 타산업과 상생, 발전해 나가는 것을 의미함.

<그림 1-1> 연구의 비전, 목표 및 전략



- 비전을 추구하기 위한 목표로는 첨단 유리온실단지를 조성함으로써 2012년 농식품 수출 100억불을 달성하는 것임.

- 단지 및 인프라 조성
 - 도로, 용·배수로, 전기, 난방에너지 공급시설 등 기반조성
 - 유리온실, 저장, 선별, 포장, 수송, 수출 물류 시설 등의 생산·유통시설
 - 교육·관광시설 및 전후방 지원시설
- 운영 지원
 - 단지 운영프로그램 개발
 - 추진체계 및 연차별 투자계획
- 목표 달성을 위한 단지 조성의 기본방향으로 규모화·집적화·계열화 수준을 높이고, 신재생에너지 활용을 통하여 농업의 부가가치를 극대화함으로써 중기적으로는 생태농업단지, 장기적으로는 농업융합단지로의 발전토대를 구축하는 것임.
 - 생산·유통의 모든 것을 계열화(integration) 형태로 조성
 - 규모화 및 연중생산 체계 구축으로 농산물 수출경쟁력 강화
 - 신재생 에너지 활용으로 저탄소 녹색성장 그린농업 실현
 - 온실자재 등 전후방 연관산업 활성화, 일자리 창출로 경제활력 도모
 - 수출 선도조직 등 기존 집산지와 수출 연계 강화
- 이와 같은 비전, 목표 및 전략의 수립과 실천과정을 통하여 농업의 신성장 동력 또는 녹색성장형 랜드마크, 농식품 수출강국으로의 도약 등 이 사업의 핵심가치화가 이루어짐.
- 연구성과물의 적합성, 효과성, 효율성, 지속성 등을 충실히 구현

나. 연구내용

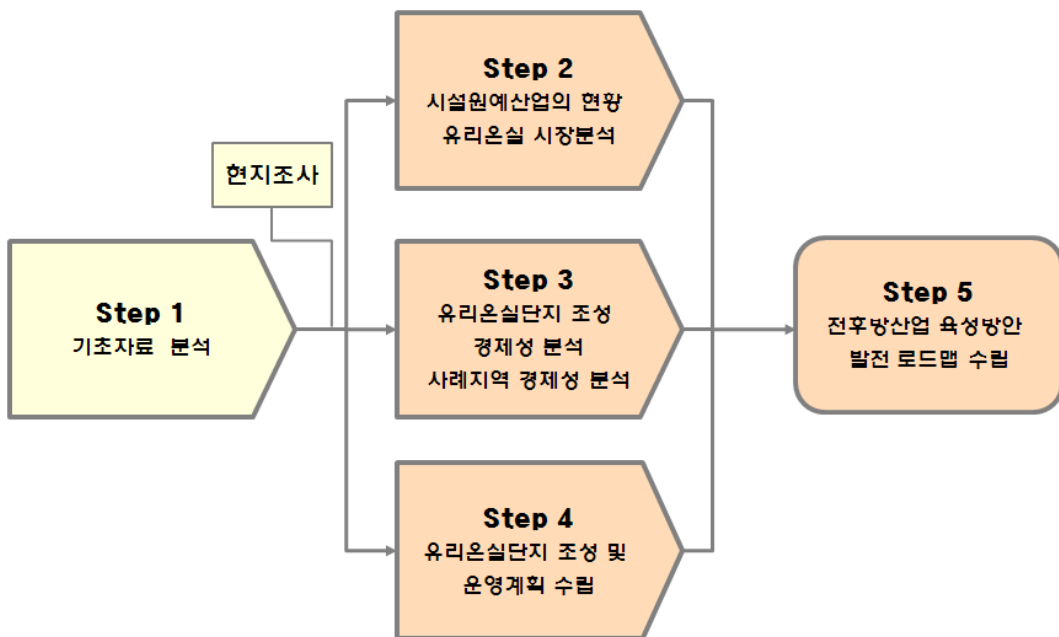
- 주요 연구내용으로는 시설원예산업 시장분석과 유리온실단지 조성에 대한 경제성 분석을 토대로 유리온실단지 조성 및 운영계획, 유리온실단지의 전후방산업 육성방안과 발전로드맵을 제시함.

1) 국내외 시설원예산업의 현황과 유리온실 시장분석

- 주요국 시설원예산업의 현황과 시사점
 - 주요국의 시설원예산업 동향
 - 주요국 시설원예농산물의 생산·소비·무역실태

- 주요 선진국의 시설원예산업 사례와 시사점
- 우리나라 시설원예산업의 현황과 전망
 - 우리나라 시설원예산업의 현황과 문제점
 - 우리나라 시설원예농산물의 생산·소비·수출실태
 - 우리나라 시설원예산업의 발전전망
- 유리온실 시장분석
 - 우리나라 유리온실의 현황 및 운영실태
 - 우리나라 유리온실의 공급능력
 - 우리나라 유리온실의 시장수요
- 관련 시장규제(진입장벽)요소 분석
- 우리나라 시설원예산업의 수출 경쟁력 분석

<그림 1-2> 연구단계 및 주요 내용



2) 유리온실단지 조성에 대한 타당성 분석

- 유리온실단지 조성에 대한 수요조사
 - 유리온실단지 조성의 장단점
 - 유리온실의 규모화·집적화 필요성
 - 기존 유리온실농가와의 갈등 요소 및 해소방안

- 유리온실단지 품목별 생산량, 경영비 분석
 - 품목별 생산량 분석
 - 품목별 경영비 분석

- 경제성 분석
 - 기술적 타당성 분석
 - 적정 입지 분석

- 유리온실단지 조성에 대한 상황분석 : SWOT 분석

3) 유리온실단지 조성 및 운영계획 수립

- 유리온실단지 조성의 기본방향 및 인프라 분석
 - 유리온실단지 조성의 기본방향
 - 유리온실단지 조성을 위한 인프라 분석

- 유리온실단지 조성계획
 - 생태유리온실단지 구성 개념도
 - 시설배치 및 동선계획
 - 유리온실단지의 미래상

- 유리온실단지의 운영계획
 - 유리온실단지 운영형태
 - 유리온실단지 관리형태
 - 유리온실단지 경영체별 적정 생산규모
 - 효율적·환경친화적 생산 및 운영관리 시스템
 - 수출 중심 유통·마케팅전략
 - 운영프로그램

- 투자재원 조달 및 추진체계
 - 투자재원 조달유형
 - 추진체계
 - 연차별 투자계획

4) 유리온실단지의 전후방산업 육성방안과 발전로드맵 수립

- 전후방산업 육성방안
 - 농자재, 종묘, 농기계 등 전방산업 육성방안
 - 가공, 농촌관광 등 후방산업 육성방안
- 발전 로드맵
 - 중장기 전략적 방향
 - 단계별 목표 수립
 - 로드맵 수립

다. 연구방법

- 관련 자료 및 문헌 조사·분석
 - 국내외 시설원예산업의 현황 및 전망에 대한 관련 자료 및 문헌
 - 국내외 유리온실 사례 및 기반현황 관련 자료 및 문헌
 - 농산물 생산기반의 규모화·집적화에 대한 이론적 배경에 대한 문헌
 - 원예작물 유통, 마케팅, 수출 관련 자료
 - 원예작물 생산비 분석 자료
 - 광역친환경농업단지, 지역농업클러스터 등 관련 정책자료
 - 관련 법 및 타 부처의 유사 정책자료
- 현지 조사·분석
 - 유리온실 재배농가(437농가) 중 규모별, 품목별, 지역별 분포 등을 고려하여 표본 추출, 직접 면접조사
 - 규모화 유리온실 재배농가 또는 운영경험자를 대상으로 한 사례 및 심층면접조사
 - 수출전문 법인(회사) 관계자 심층면접조사

- 전문가 의견 수렴 및 자문
 - 농식품부 식품산업진흥팀과 연구 설계, 추진과정, 조사 및 연구결과 등의 공유
 - 시설원예산업의 전망 및 비전에 대한 전문가 의견 수렴 및 자문
 - 유리온실단지 조성의 타당성 분석 설계 및 결과에 대한 전문가 의견 수렴 및 자문
 - 유리온실단지 조성 및 운영계획 설계 및 결과에 대한 전문가 의견 수렴 및 자문.

II. 국내외 시설원예산업의 현황과 유리온실 시장분석

1. 주요국 시설원예산업의 현황과 시사점

가. 네덜란드의 시설원예산업 동향¹⁾

1) 온실면적의 변화

- 네덜란드의 시설원예면적은 1975년부터 1993년까지 증가세를 보이다가 1994년부터는 소폭의 증가와 감소를 나타내며 일정수준을 유지하고 있으며, 2007년에는 10,374ha임.
- 품목별 시설원예 점유율은 2007년에 화훼 51%, 채소 44%로 화훼 비중이 높고, 육묘와 과수의 비율이 낮음.
- 화훼류 재배온실은 2000년까지 증가하다 이후 감소 추세에 있으며, 채소류 재배온실은 감소와 증가를 나타내며 일정수준을 유지하고 있음.
- 네덜란드 온실의 대부분(92~93%)은 가온재배를 하고 있고, 가온재배 면적은 2007년에는 9,463ha(91%)로 나타남.

<표 2-1> 네덜란드의 품목별 온실면적 추이

단위 : ha

연도	계	채소	화훼	육묘	과수
1975	7,900 (6,567)	4,683	3,060	40	117
1980	8,755 (7,767)	4,658	3,976	65	56
1985	8,968 (8,024)	4,559	4,275	95	39
1990	9,768 (9,021)	4,453	5,140	143	32
1991	9,983 (9,289)	4,529	5,277	144	33
1992	10,140 (9,455)	4,590	5,344	168	38
1993	10,316 (9,646)	4,727	5,377	171	41

1) 농수산물유통공사 KATI 블로그 (<http://blog.naver.com/agro4u/>) “화란의 시설원예 경영 분석” 을 참조하여 재구성.

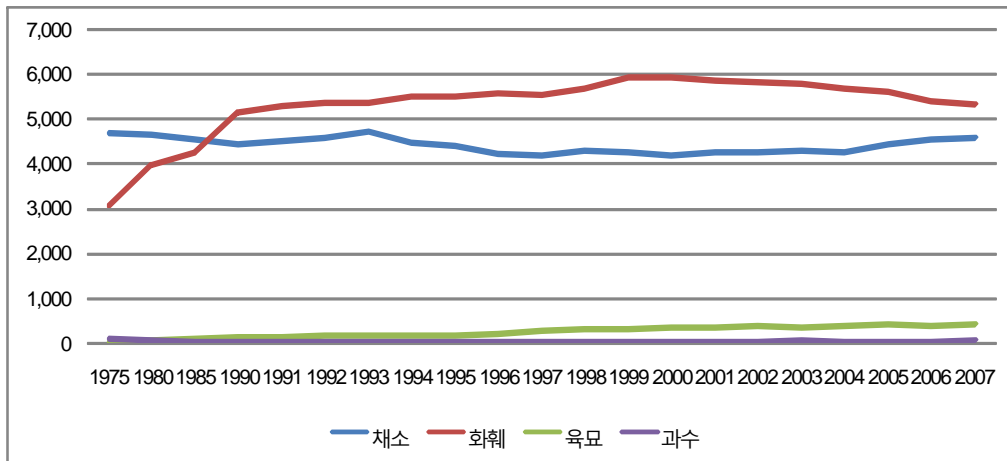
1994	10,231	(9,560)	4,498	5,519	180	34
1995	10,154	(9,497)	4,405	5,518	197	34
1996	10,043	(9,333)	4,247	5,556	204	36
1997	10,072	(9,359)	4,203	5,541	284	44
1998	10,345	(9,644)	4,307	5,684	325	29
1999	10,562	(9,677)	4,282	5,921	316	43
2000	10,527	(9,680)	4,201	5,927	369	30
2001	10,524	(9,742)	4,271	5,845	376	32
2002	10,539	(9,777)	4,288	5,823	390	38
2003	10,539	(9,737)	4,320	5,769	379	71
2004	10,395	(9,685)	4,267	5,692	395	40
2005	10,540	(9,734)	4,445	5,616	433	46
2006	10,381	(9,486)	4,548	5,381	403	49
2007	10,374	(9,463)	4,571	5,327	416	61

자료 : LEI, <http://www3.lei.wur.nl/Itc/Classificatie.aspx>. 2008.9.

주) ()는 가운데면적.

- 네덜란드의 유리온실면적 변화추이를 살펴보면, 화훼의 경우 1990년까지 급성장하다 이후 완만한 증가세를 나타낸 이후, 다시 완만한 감소세를 보이고 있음. 이외에 채소, 과수, 육묘는 비슷한 수준을 유지하고 있음.

<그림 2-1> 네덜란드의 유리온실 면적 추이



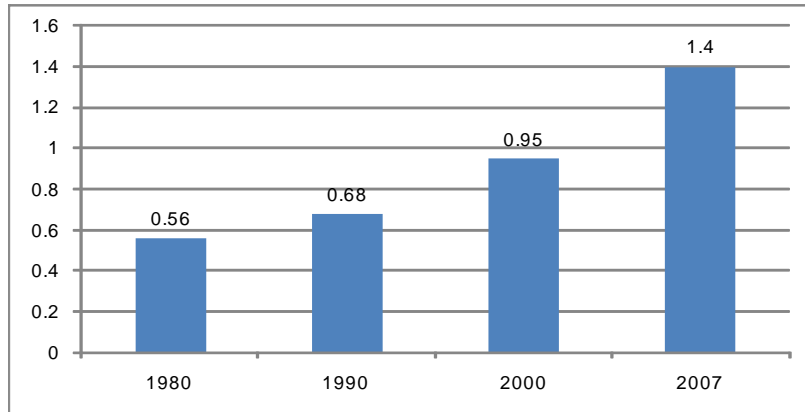
자료 : LEI

2) 시설원에 경영체수의 변화

- 시설원에 경영체수는 감소하고, 경영체당 경영규모는 1990년에 0.68ha에서 2007년에 1.40ha로 2배 이상 확대되었음.

<그림 2-2> 네덜란드 시설원에 경영체당 경영규모

단위: ha



- 소규모 경영체는 감소하고 3ha이상 대규모 경영체는 증가하는 형태로 구조조정이 이루어지고 있음.
 - 규모별 경영체수의 변화
 - 0.5ha미만 경영체 비율 : (1980) 55% → (2007) 39%
 - 3.0ha이상 경영체 비율 : (1980) 1% → (2007) 12%
 - 경영체수가 최근에는 2~3ha의 큰 규모에서도 감소하였음.
 - 1980년대 : 1ha미만 감소, 1ha이상 증가
 - 1990년대 : 2ha미만 감소, 2ha이상 증가
 - 2000년대 : 3ha미만 감소, 3ha이상 증가

<표 2-2> 네덜란드 유리온실 규모별 경영체수의 변화

단위: ha, %

구 분	경영체수						시설 면적	평균 면적
	계	0.5	0.5~1	1~2	2~3	3이상		
1980 (A)	15,772	8,670	4,571	2,102	296	133	8,760	0.56
1990 (B)	14,413	7,056	4,005	2,637	469	246	9,773	0.68
2000 (C)	11,071	4,728	2,593	2,402	784	564	10,526	0.95
2007 (D)	7,399	2,891	1,428	1,526	672	882	10,374	1.40

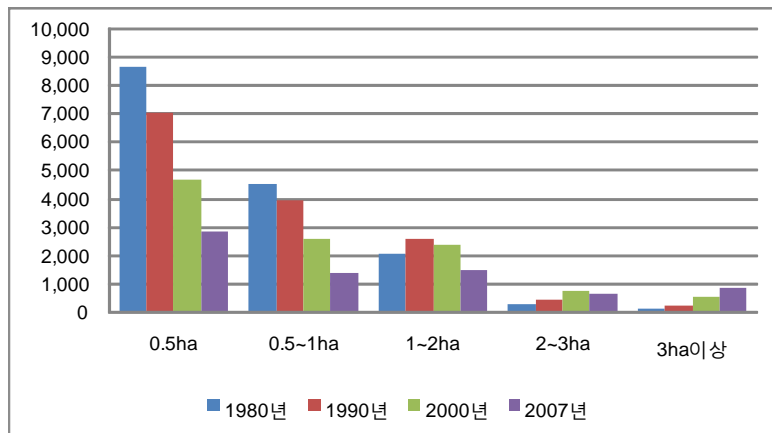
비율		100	39.1	19.3	20.6	9.1	11.9	-	-
대비	B/A	-9	-19	-12	25	58	85	12	22
	C/B	-23	-33	-35	-9	67	129	8	40
	D/C	-33	-39	-45	-36	-14	56	-1	47

주 1) 다른 부문을 주부문으로 경영하는 경영체 등이 일부 포함되어 있으며, 시설원예를 주업으로 하는 경영체만을 고려한다면 경영체당 유리온실 규모는 1.62ha.

2) ()내 숫자는 점유율.

자료 : 농수산물유통공사 KATI 블로그 (<http://blog.naver.com/agro4u/>) “화란의 시설원예 경영 분석”

<그림 2-3 네덜란드 유리온실의 규모별 경영체수 변화 추이



3) 채소류 재배면적 동향

- 주요 채소류 재배 작목은 토마토, 파프리카, 오이 등이며 전체 시설채소 재배면적의 73%를 차지하고 있음.
- 경영체당 채소류 재배면적은 토마토와 파프리카가 각각 3.3ha와 3.0ha로 규모가 큰 반면 딸기는 0.6ha로 가장 작음.
- 최근(2007년/2000년)의 채소류 재배면적 동향을 살펴보면 다음과 같음.
 - 토마토는 2000년에 비해 36% 증가하였으며, 계통별로는 tros 계통 65%, cherry 계통은 92% 증가하였으나 ronde · vleys 계통은 9% 감소함.
 - 딸기, 가지 등의 작목별 면적은 작지만 각각 63%, 26% 증가하였음.
 - 파프리카는 2005년 1,236ha를 정점으로 감소하였고, 오이도 7% 감소하였음.

<표 2-3> 네덜란드 시설채소 작목별 시설면적 및 경영체 수(2007년)

단위: %, 개, ha

	계	토마토				파프리카	오이	딸기	가지	기타
		소계	tros	ronde vlees	cherry					
온실면적	4,571	1,545	1,034	413	98	1,187	617	265	96	860
	100.0	(33.8)	(22.6)	(9.0)	(2.1)	(26.0)	(13.5)	(5.8)	(2.1)	(18.8)
경영체수	2,209	468	234	193	41	399	346	480	64	970
경영체당 면적	2.1	3.3	4.4	2.1	2.4	3.0	1.8	0.6	1.5	0.9

주 1) 경영체 수 합계는 2개 이상의 작목을 재배하는 경영체가 있어 일치하지 않음.
 2) ()내 숫자는 점유율
 3) 품목별 3ha 이상 재배 경영체는 토마토 36%, 파프리카 35%, 오이 15%이며, 3ha 이상 재배 경영체 재배면적의 전체 재배면적에 대한 점유율은 토마토 78%, 파프리카 69%, 오이 43%임.
 자료 : 농수산물유통공사 KATI 블로그 (<http://blog.naver.com/agro4u/>), “화란의 시설원예 경영 분석”

4) 화훼류의 재배 동향

- 2007년 현재 화훼류 재배온실의 유형별 점유율은 절화가 60% 분화가 35%이며 기타가 5%로 구성되어 있음.
- 절화류 재배면적은 1990년 이전에 급신장한 이후 완만한 증가세를 보이다 1999년에 3,963ha를 정점으로 최근 급격히 감소하고 있음.
- 분화류 재배면적은 2005년까지 꾸준히 증가하였으나 최근 들어 정체되는 추세임.
- 절화류의 주요 작목은 장미, 국화, 난류, 백합, 거베라이고 이들 다섯 개 작목이 전체 절화류 재배면적의 60%를 차지하고 있음.
- 화훼의 경영체당 규모는 거베라, 국화, 장미의 경우 각각 2.1ha, 1.9ha, 1.8ha로 2ha 수준이며, 카네이션은 0.5ha로 규모가 작음.

<표 2-4> 네덜란드 시설절화 작목별 시설면적 및 경영체 수(2007년)

단위: %, 개, ha

	계	장미	국화	난류	백합	거베라	프리 지아	안스 리움	알스 트로	카네이션	기타
온실면적	3,165	652	566	240	220	206	155	120	93	32	881
	(100.0)	(20.6)	(17.9)	(7.6)	(7.0)	(6.5)	(4.9)	(3.8)	(2.9)	(1.0)	(27.8)

경영 채수	-	356	304	181	224	100	132	75	73	64	1,537
경영 채당 면적	-	1.8	1.9	1.3	1.0	2.1	1.2	1.6	1.3	0.5	0.6

주) ()내 숫자는 점유율

자료 : 농수산물유통공사 KATI 블로그 (<http://blog.naver.com/agro4u>), “화란의 시설원예 경영 분석”

- 화훼류의 품목별 재배면적 동향을 살펴보면 다음과 같음.
 - 장미, 국화 재배면적은 1999년 각각 950ha, 813ha로 정점에 달했으며 이후 감소하여 전체 절화류 재배면적의 44%를 점유하고 있음.
 - 백합, 거베라, 알스트로메리아 재배면적은 각각 2000년, 2001년, 1999년을 기점으로, 최근 감소하는 추세임.
 - 카네이션과 프리지아는 1980년 전체 절화류 재배면적의 16%와 12%를 점유했던 주 작목이었으나 이후 감소하기 시작하여 2007년 현재 각각 1%, 5%정도를 차지함.
 - 안스리움과 난류는 다른 작목에 비해 재배면적이 상대적으로 적지만, 다소 증가하는 추세임.

<표 2-5> 네덜란드 유리온실 화훼류 작목별 재배면적 추이

단위 : ha

연도	계	절화											분화	기타
		계	장미	국화	난류	백합	거베라	프리 지아	안스 리움	아스트로 메리아	카네 이션	기타 절화		
1975	3,060	1,558	650	428	.	.	52	.	.	.	428	0	452	1,050
1980	3,976	2,983	766	490	.	137	230	366	.	.	466	528	701	292
1985	4,275	3,221	758	518	189	149	267	320	.	.	358	662	856	198
1990	5,140	3,733	889	738	185	210	208	322	36	83	250	812	1,201	205
1995	5,518	3,832	919	772	208	212	194	277	72	118	191	869	1,456	231
2000	5,927	3,923	932	774	212	276	253	221	90	119	86	960	1,758	246
2005	5,616	3,414	780	598	214	255	212	167	95	83	31	977	1,927	275
2007	5,327	3,165	652	566	240	220	206	155	120	93	32	881	1,883	279

자료 : LEI, <http://www3.lei.wur.nl/lc/Classificatie.aspx>, 2008.9

나. 주요 시설원에 작목의 생산단수

- 네덜란드 시설채소의 생산단수는 1980년대와 1990년대 획기적으로 증가하여 현재 토마토는 10a당 60톤, 오이는 70톤, 파프리카는 30톤 수준에 이르며, 우리나라에 비해 현저하게 높은 수준임.
- 1980년대 수경재배기술의 본격적인 발달과 아울러 1990년대 환경관리 기술의 발달이 생산단수의 획기적인 증대를 주도하였음.
- 토마토와 파프리카는 연 1기작 장기재배의 단수이고, 오이의 경우는 연 2~3기작 재배를 통한 연간 단수로 추정됨.
- 네덜란드 품종은 토마토의 경우 장기재배가 가능한 품종이고, 오이는 과중이 350~400g/개(추정)으로 국산에 비해 2~4배 무거움.

- 네덜란드의 절화류 생산단수는 품종간 차이가 커서 비교하는 데에는 한계가 있으나, 우리나라에 비해 높은 수준으로 장미는 302천본/10a, 국화는 195천본/10a 수준이며, 국화의 경우는 연 3~4기작 재배를 통한 연간 단수로 추정됨.

- 주요 시설채소 작목별 경영성과를 보면, 오이가 ha당 45,288유로로 가장 큰 소득을 내고 있으며 경영체당 순수익과 소득 또한 오이가 ha당 805유로, 108,692유로로 파프리카와 토마토를 앞서고 있음.

<표 2-6> 네덜란드의 주요 시설채소 작목별 경영성과(2004~2006)

단위 : 유로/ha

	토마토	파프리카	오이	기타
조수입	383,027	351,248	421,955	312,758
생산비	433,737	379,019	421,620	360,197
- 에너지비용	106,989	83,893	92,613	47,144
- 노력비	149,054	114,455	143,366	143,775
- 고정자본재비용	71,616	72,664	67,362	61,476
- 기타	106,078	108,007	118,278	107,802
순수익	-46,709	-27,771	335	-47,439
소득	3,254	11,901	45,288	42,706
온실면적(ha)	2.5	2.3	2.4	1.0
경영체당 순수익	-116,773	-63,873	805	-47,439
경영체당 소득	8,134	27,373	108,692	42,706

자료 : Breukers, A., O. Hietbrink and M. Ruijs, The power of Dutch greenhouse vegetable horticulture, LEI, 2008.

- 시설채소 규모별 경영성과를 보면, 조수입은 ha당 평균 359,647유로, 생산비는 평균 389,441유로를 나타냈으며, 각 경영체당 순이익은 평균 -56,608유로로 모두 마이너스를 나타냈음.

<표 2-7> 네덜란드의 시설채소 규모별 경영성과(2004~2006)

단위 : 유로/ha

	2ha미만	2~4ha	4~6ha	평균
조수입	332,771	380,479	391,777	359,647
생산비	390,398	404,730	395,662	389,441
에너지비용	73,433	88,683	89,010	81,877
노력비	145,644	132,436	126,068	132,728
고정자본재비용	56,583	73,305	76,835	66,996
기타	114,738	110,305	103,748	107,838
순수익	-57,627	-24,251	-3,885	-29,794
소득	32,512	17,899	20,702	23,010
온실면적(ha)	1.0	2.7	5.3	1.9
경영체당 순수익	-57,627	-65,477	-20,588	-56,608
경영체당 소득	32,512	48,327	109,718	43,719

자료 : Breukers, A., O. Hietbrink and M. Ruijs, The power of Dutch greenhouse vegetable horticulture, LEI, 2008

- 분화류의 수익성 추이를 살펴보면, 조수입은 2001년에 628천유로에서 2007년에 828천유로로 32%가 증가하였으나, 소득률은 14%에서 8%로 순수익은 13천유로에서 -36천유로로 22%가 감소한 것으로 나타났음.

<표 2-8> 네덜란드 분화류의 수익성 추이

단위 : %, 천유로/경영체

	2001(A)	2002	2003	2004	2005	2006	2007(B)	증감률(B/A)	
조수입	628	659	747	772	770	761	828	32	
비용	경영비	543	571	655	704	701	687	761	40
	생산비	615	652	740	796	786	788	864	41
수익	소득	85	89	93	68	69	75	67	-22
	(소득률)	(14)	(13)	(12)	(9)	(9)	(10)	(8)	
	순수익	13	7	7	-24	-16	-27	-36	-

자료 : LEI, http://www3.lei.wur.nl/bin_asp/Frm_Start_Binternet.aspx?Database=LTC, 2008.9.

- 시설채소 및 절화류 경영체의 조수입 구조를 보면, 경영체의 생산수입은 조수입의 92%, 절화류 경영체의 생산수입은 조수입의 90% 수준임.

<표 2-9> 네덜란드 시설채소 및 절화류 경영체의 조수입 구조(2006)

단위 : 유로

시설채소			절화류		
구 분	경영체당	10a당	구 분	경영체당	10a당
계	872,500	40,886	계	804,700	54,630
생산수입	800,700	37,521	절화수입	723,400	49,111
토마토	231,000	10,825	장미	189,100	12,838
오이	252,200	11,818	국화	159,000	10,794
파프리카	217,100	10,173	프리지아	63,700	4,325
기타채소	100,400	4,705	기타절화	411,800	27,957
기타농업수입	4,100	192	기타농업수입	29,500	2,003
기타	67,700	3,172	기타	51,800	3,517
보조금	13,000	609	보조금	1,400	95

자료 : LEI, http://www3.lei.wur.nl/bin_asp/Frm_Start_Binternet.aspx?Database=LTC, 2008.9.

<표 2-10> 주요 시설채소의 국가별 수출액(2005)

단위 : 백만\$

토마토		파프리카		오이	
국가	수출액	국가	수출액	국가	수출액
계	5,082 (100)	계	2,786 (100)	계	1,426 (100)
네덜란드	1,144 (23)	네덜란드	753 (27)	네덜란드	395 (28)
스페인	1,041 (20)	스페인	581 (21)	스페인	389 (27)
멕시코	983 (19)	멕시코	578 (21)	멕시코	281 (20)
캐나다	287 (6)	이스라엘	168 (6)	캐나다	67 (5)
벨기에	263 (5)	미국	133 (5)	요르단	37 (3)
미국	226 (4)	캐나다	121 (4)	미국	34 (2)
이탈리아	169 (3)	터키	58 (2)	벨기에	24 (2)
프랑스	161 (3)	한국	57 (2)	그리스	21 (1)
터키	146 (3)	프랑스	38 (1)	프랑스	18 (1)
모로코	116 (2)	벨기에	37 (1)	터키	18 (1)

자료 : FAO, <http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.asp>, 2008.09.

주) ()내는 점유율임

다. 영국의 시설원예산업 동향²⁾

- 영국 켄트지방의 첨단 대규모 유리온실 단지 Thanet Earth에서 재배된 토마토, 오이, 고추 등 신선농산물이 2009년 여름부터 영국 내수 시장에 공급되기 시작하고 있음.
- Thanet Earth 유리온실 생산 신선 농산물은 2월말부터 첫 수확이 되며, 영국 전역의 대규모 슈퍼마켓 및 야채상에서 시판되고 있음. 이에 따라 영국 자국생산 셀러드 공급물량을 15%정도 증대시킬 것으로 분석되고 있음.
- 농업이 주력산업인 네덜란드에서는 일반화되어 있는 대규모 첨단 유리온실 영농이 영국에서 본격적으로 도입 되 향후 영국 신선 농산물 산업 판도에 큰 영향을 미칠 것으로 보임.

<그림 2-4> Thanet Earth 전경



- 영국에도 이미 유리온실이 남부 지방과 Wight 섬에 건설된 바는 있으나, 첨단 대규모 유리온실 단지인 Thanet Earth는 규모나 기술면에서 월등함. 켄트 지방 Thanet 섬의 구릉지를 평탄화한 후 1년에 걸쳐 220에이커 규모의 부지 위에 건설됨.

2) 월간 농산물 시장동향(2009. 2), www.thanetearth.com, theherald.co.uk 을 참조하여 재구성하였음.

- 첨단 대규모 유리온실 단지 Thanet Earth는 저탄소 배출(low carbon emissions) 등 농업의 지속적 성장을 염두에 두고 설계되었는데, 7개 유리온실은 열과 전기가 병합된 온도 조절 시스템(CHP)으로 운영됨.
 - 각각의 유리 온실은 가스로 돌리는 발전기로 자체 전기를 생산 후, 남은 전기는 발전소에 팔고, 발전의 부산물로 나오는 열과 이산화탄소는 작물재배로 돌려 활용함.

- 유리온실은 단지 내에서 수거된 물로 채워진 자체 저수지를 보유하고, 병해충은 생물학적 천적을 이용한 방법으로 대응하고, 수분도 자체 보유 별로 실시함.
 - 첨단 대규모 유리온실단지 Thanet Earth에는 500여명의 인력이 고용됨.

- Thanet Earth 유리온실에서 생산된 오이는 영국 샐러드용 오이 물량의 15%를 점유할 것으로 분석되고 있는데, 영국 최대 식품유통인 TESCO에서 1.28파운드에 판매되고 있음.
 - Thanet Earth에서는 프럼 토마토, 덩굴 토마토 등 생산되는 다양한 종류의 토마토도 이미 TESCO, ASDA 등 영국의 4대 초대형 식품유통에 공급되고 있음.

<그림 2-5> Thanet Earth의 크기



- 축구장 80개를 합쳐놓은 것보다 큰 이 대단위 유리 온실 단지에서는 오이 이외에도 토마토, 페퍼(pepper) 등이 재배되는데, 이 대단위 유리온실 단지 Thanet Earth 조성은 영국이 비수기철에 수입산 신선 농산물에 의존도를 낮출 수 있도록 하기위해 8천만

파운드(약 1,600억원)를 투입해 시행된 초대형 프로젝트임.

- 지금까지 영국 농가들은 유리온실 온도 유지에 드는 연료비용 때문에 연중 샐러드용 채소류를 생산 할 수 없었고, 이에 따라 재배 철이 아닌 겨울철에는 스페인, 모로코 등의 다른 국가로부터 샐러드를 수입해야 했는데, 이제는 대단위 유리온실 단지 Thanet Earth로부터 샐러드용 신선채소를 저렴하게 공급받을 수 있게 되었음.

라. 스페인의 시설원예 산업 동향³⁾

- 스페인의 온실면적은 약 55,800ha임. 이 중 28,500ha는 지중해에 연해 있는 안달루시아(Andalucia) 지방의 알메리아(Almeria) 지역에 집중되어 있음.
 - 지난 10년간 온실면적이 25,000ha 에서 55,800ha 이상으로 2배 이상 급증한 유일한 국가임.
- 이 지역 시설원예 산업은 지난 20년간 동안 지역 경제를 급속하게 팽창시켜온 주요 원동력 역할을 하였음. 온실의 규모화도 동시에 이루어져 농가당 3.78ha로 유럽에서 농가당 경영규모가 가장 큰 국가임.

<표 2-11> 주요 유럽국가의 온실면적 및 농가당 경영규모

단위 : ha, 개

	온실면적	온실 회사	회사당 평균면적
덴마크	490	633	0.77
에스토니아	70	381	0.18
핀란드	470	2,307	0.20
독일	5,105	29,561	0.17
헝가리	4,200	8,250	0.51
이탈리아	39,000	125,000	0.31
루마니아	1,542	n.a	-
스페인 (알메리아)	45,000 (23,000)	11,900	3.78
네덜란드	10,355	8,990	1.15
영국	1,500	850	1.76

3) 농림부·한국농촌공사, 「간척지 미래형 농업단지 조성방안」, 2007. 12 을 참조하여 재구성.

- 알메리아(Almeria)의 온실구조나 시설 형태는 그 지역의 특성에 적합하게 만들어져 시설들이 대부분으로 유럽의 유리 온실과 첨단기술에서는 뒤떨어지나 나름대로 저비용 고효율을 지향하고 있음.
- 그러나 생산성과 품질이 네덜란드에 비해서 상대적으로 낮아 파프리카의 경우 생산성이 40~60% 수준임.

<그림 2-6> 스페인 Almeria 시설온실의 인공위성 촬영사진



- 알메리아(Almeria)에서의 주요재배 작물은 채소류가 주류를 이루고 있지만 점차 화훼류 재배 면적도 증가하고 있음.
- 주요 작물은 가지과 채소인 토마토, 파프리카, 가지와 호로과 채소인 메론, 수박, 호박, 오이 등이 전체 재배면적의 80%를 차지하고 있음.
- 생산은 농가 단위의 회사에서 담당하고 선별, 포장, 저장, 유통 및 수출은 전문화된 회사나 농민단체에서 투자하여 설립된 회사의 전문가들에 의해서 이루어짐에 따라 상대적으로 낮은 생산 원가와 더불어 국제적으로 경쟁력을 확보하고 있음.
- 스페인 시설원예산업의 가장 큰 장점은 온실 단지가 한 곳에 집적되어 있다는 것임. 관련 농자재 산업체들과 연구 및 지도 센터가 단지 안에 입주하고 있어 필요한 문제들이 현지에서 바로 해결되는 시스템이 구축되어 있음.

- 최근 들어 생산성과 품질 향상으로 생산 원가를 낮추기 위해서 새로운 자동화된 온실과 재배 시스템(관비재배, 수경재배, IPM 및 천적이용기술)이 적극 도입되고 있음.
- 스페인의 원예작물 총생산액은 142억 유로이며, 이 중 채소류가 38%를 차지하고 있음.
- 전체 수출액 중 농산물 수출은 1989년 27%에서 1999년 56%로 2배 이상 증가했는데, 품목별로 보면, 와인 13억 유로, 꾀 8.2억 유로, 올리브 오일 6.6유로, 오렌지 6.3 유로, 토마토 6.1억 유로, 피망 3.9억 유로, 파리 3.4억 유로 등임.
- 스페인 시설은 평평한 하우스 모양이 특징이며, 전체 시설면적의 95% 정도를 차지하고 있음.

<표 2-12> 스페인의 주요 채소 재배면적 및 생산액(2002)

작물	ha	ton	ton/ha
콩	77,000	56,000	0.73
토마토	55,000	2,790,000	50.8
메론	50,000	905,000	18.1
마늘 · 양파	41,000	935,000	22.8
상추	32,000	935,000	29.2
파프리카	25,000	742,000	29.7
수박	23,000	593,000	25.8
아스파라거스	21,000	83,000	4.0
가지	12,000	136,000	11.3
오이	7,000	314,000	44.9

다. 중국의 시설원예산업 동향⁴⁾

1) 생산현황

- 중국의 파프리카 재배면적에 대한 정확한 통계는 발표되지 않기 때문에 2007년 aT센터 상해지사에서 중국내 정보업체에 의뢰해 조사한 자료에 따르면 중국의 파프리카 재배면적은 2003년 2,017ha에서 2006년 2,690ha로 연평균 7% 증가하였음.

4) 김원태, “중국의 파프리카 산업과 한국산 수출가능성”, 중국농업정책 브리핑 08-12호, 2008.12.을 참조하여 재구성.

- 주요 파프리카 생산지는 산둥(山東)과 하북(河北)으로 이 두 지역이 중국 전체 재배 면적의 약 65%를 차지하고 있으며, 운남(雲南)과 해남(海南)지역에서도 재배되고 있음.
- 산둥성 최대의 시설채소 주산지인 수광(壽光)시에서는 파프리카를 비롯한 피망류를 재배하는데, 그 면적은 약 1,300ha이며, 연간 15만 톤을 수확하고 있음. 수광시에는 연간 100만주 가량의 파프리카와 피망을 공급하는 육묘회사가 100개소 이상 분포하고 있는 것으로 조사되었음.
- 중국 파프리카의 10a당 평균생산단수는 2003년 5,950kg에서 2006년 6,320kg으로 6% 증가하였음.
- 그러나 생산기술이 낙후되어 1평당 수확량은 21kg으로 나타나 국내 평균 단수 보다 매우 낮은 수준임.⁵⁾

<표 2-13> 중국의 파프리카 생산동향

단위 : ha, kg/10a, ton

	2003년	2004년	2005년	2006년
재배면적	2,017	2,353	2,017	2,690
단수	5,950	6,374	6,446	6,320
생산량	12	15	13	17

자료: aT센터 상해지사 조사결과

<표 2-14> 중국 파프리카 주산지 재배면적 현황(2006년)

단위 : ha

	산둥	하북	운남	해남	기타	계
면적	1,076	673	269	215	457	2,690
비중	40	25	10	8	17	100

자료: aT센터 상해지사 조사결과.

- 중국 파프리카 생산량은 2003년 12만 톤에서 2006년 17만 톤으로 연평균 9% 증가하였음.
- 중국의 파프리카는 낙후된 재배시설, 낮은 관리수준, 병충해, 일사량의 부족으로 인하여 생산효율성이 떨어지는 편임.

5) 한국농촌경제연구원 과채팀의 연구결과에 의하면, 2007년 우리나라 파프리카 재배면적은 343ha, 생산량은 32,250톤으로 3.3m²(1평)당 31.4kg이 수확된 것으로 조사되었음.

- 중국 파프리카는 3월에 정식하여 5~6월에 수확하는 작형과 8월에 정식하여 이듬해 6월까지 수확하는 작형으로 구분되며 주 수확기는 9~11월임.
 - 대부분의 파프리카는 흙벽온실에서 토경으로 재배되지만 일부 대도시 고급유통업체에 납품되는 파프리카는 대도시 인근 유리온실에서 양액재배하기도 함.
 - 남부지방은 주로 노지에서 재배되고 있음.
 - 온실재배용 품종은 네덜란드산이 대부분이고 노지재배용 품종은 이스라엘과 스페인산임.

- 재배형태는 일반채소와 동일하며 온실바닥을 30cm 정도 파내려간 뒤 이랑을 세워 1주당 45cm간격으로 정식하고 있음.
 - 줄기의 유인은 온실높이에 따라 다르지만 평균 2m까지 유인하며 1회 3~4개씩 5~6회 수확하고 있음.

- 다수의 파프리카 재배 기지가 존재하지만 각 기지별로 사용가능한 비료와 농약의 종류, 투입시기, 투입량 등에 대한 통일된 기준이 없고 개별농가에 따라 재배방법을 달리하고 있음.
 - 이는 파프리카의 거래가 안정성과 품질이 아니라 무게를 중심으로 이루어지기 때문이며 일부 고품질 파프리카 생산농가는 비료와 농약투입에 대한 계획을 세워 실행하고 있기도 함.

- 파프리카의 시장가격이 높게 형성되면 녹색일 때 수확하여 판매하기도 하며 가격이 하락하면 착색된 후 판매하고 있음.

2) 소비동향

- 중국 파프리카의 주요 고객층은 요식업체와 가공업체이지만 최근 중국의 건강식품에 대한 수요 증가와 신선채소 소비급증에 따라 대도시를 중심으로 가계소비도 꾸준히 증가하고 있음.
 - 중국인은 주로 무게가 200~250g 사이에 크기가 큰 L사이즈의 파프리카를 선호하며 녹색이나 빨간색은 식재료용으로 사용하고 노란색이나 주황색은 생식용으로 섭취하고 있음.

- 요식업소 소비는 식재료와 샐러드용으로 소비되며 중국의 경제발전과 더불어 외식문화가 발달함에 따라 요식업소의 파프리카 수요가 지속적으로 증가하고 있음.

- 요식업소에서 소비되는 파프리카는 일반소비용보다 고급품을 사용하는 것으로 조사되었음.
- 가정용 소비는 현지 채소시장과 할인매장에서 구매하며, 채소시장은 벌크형태로 판매되고 할인매장 또는 대형유통업체는 2~3개들이 소포장 형태로 판매되나 일부 저가 할인매장은 벌크로 판매하고 있음.
 - 주 소비용도는 식재료이지만 일부에서는 생식용으로 구매하기도 함.
 - 중국인들이 붉은색을 선호하는 경향에 따라 가정용 파프리카도 빨간색 위주에 노란색이나 주황색이 혼입되는 형태로 판매되고 있음.
- 청도(靑島)시 대형유통업체의 파프리카 고객은 외국인이 대부분이며, 이들은 샐러드용이나 생식용으로 파프리카를 구입한다고 함.
 - 일부 인근 요식업소에서 재료가 부족할 경우 구입하는 경우도 있으며 일반 소비자들은 대부분 인근 시장에서 벌크 형태로 구매하고 있음.
- 상해시 대형백화점의 파프리카 1일 판매량은 2개들이 소포장 10개 이상으로 주로 외국인이 샐러드용으로 구매하며, 인근의 고급 요식업체에서 긴급히 재료를 구할 때 가끔 이용하고 있음.

3) 가격동향

- 중국 파프리카의 산지가격은 인근 도매시장의 가격을 기준으로 생산자와 수집업자의 협의를 통해 결정됨.
 - 수확시기와 색깔에 따라 다르지만 산지수집시장을 기준으로 빨간색은 1kg에 연평균 3.5위안 내외이며 노란색과 오렌지색은 1kg에 3위안 내외로 거래되고 있음.
- 대형유통업체에서 판매되는 파프리카는 색깔이 혼입되어 있는 2~3개 소포장이 대부분이며, 1kg당 기준가격을 책정한 후 소포장의 무게에 따라 판매가격을 설정하는 형태임.
- 청도 JUSCO의 파프리카 판매가격은 1kg에 13.6위안이었고 청도 까르푸의 판매가격은 1kg에 9.4위안으로 상대적으로 낮았음.
- 상해시 PARKSON 백화점의 소규모 식품매장에서 파프리카는 냉장진열대 중앙에 진

열 되어 있었음.

- 색깔이 혼입된 2개들이 소포장 가격은 일반 파프리카의 경우 1kg에 47.8위안, 유기농 파프리카는 54위안으로 매우 높은 편임.
- 상해시 중심가에 위치한 까르푸는 식품매장 규모가 넓어 벌크형태로 전시, 판매하거나 색깔이 혼입된 소포장 형태로 진열하여 판매하기도 함.
- 상해시 까르푸의 1kg당 판매가격은 벌크판매 파프리카 13.6위안, 소포장 파프리카 45 위안, 유기농파프리카 50위안으로 백화점과 비슷한 수준임.

바. 일본의 시설원예산업 동향

1) 시설현황

- 일본의 원예용 유리온실, 하우스 등의 설치 실면적 및 재배 연면적의 추이를 보면, 1999년에 유리온실 4,218ha, 하우스 66,306ha, 비가림재배 13,571ha, 터널 45,733ha를 정점으로 유지 또는 감소 추세에 있음.

<표 2-15> 원예용 유리온실, 하우스 등의 설치 실면적 및 재배 연면적 추이

단위 : ha

구 분			1999	2001	2003	2005	2007
유리 온실	설치 실면적	야채	1,042	869	889	911	873
		화초	1,278	1,232	1,242	1,206	1,145
		과수	155	155	146	145	139
		계	2,476	2,255	2,277	2,262	2,157
	재배 연면적	야채	2,313	2,042	1,938	1,930	1,717
		화초	1,761	1,893	1,711	1,572	1,440
		과수	144	125	142	134	133
		계	4,218	4,060	3,791	3,636	3,289
하우스	설치 실면적	야채	36,441	35,889	35,389	35,329	34,364
		화초	7,631	7,462	7,451	7,401	6,935
		과수	6,969	7,563	7,172	7,217	7,153
		계	51,040	50,913	50,011	49,947	48,451
	재배 연면적	야채	50,218	47,759	46,575	47,653	45,500
		화초	9,295	10,256	8,617	9,060	9,124
		과수	6,793	7,489	7,068	7,517	6,967
		계	66,306	65,504	62,260	64,230	61,591

유리온 실하우스 스 계	설치 실면적	야채	37,484	36,758	36,278	36,240	35,237
		화초	8,909	8,693	8,693	8,607	8,079
		과수	7,124	7,717	7,318	7,362	7,291
		계	53,516	53,169	52,288	52,209	50,608
	재배 연면적	야채	52,531	49,801	48,513	49,565	47,217
		화초	11,057	12,149	10,328	10,632	10,564
		과수	6,937	7,614	7,210	7,656	7,100
		계	70,525	69,564	66,051	67,853	64,880
비가림 재배	설치 실면적	야채	7,012	8,230	7,538	7,887	7,038
		화초	1,190	1,157	1,079	1,166	1,071
		과수	5,370	4,869	5,112	5,141	5,330
		계	13,571	14,256	13,728	14,194	13,439
터널	재배 연면적	야채	44,998	44,191	47,598	44,426	41,042
		화초	735	742	598	496	406
		과수	-	-	-	-	-
		계	45,733	44,933	48,196	44,922	41,448

자료 : <http://www.e-stat.go.jp>

- 품목별로 시설 야채류 재배면적의 추이를 보면, 전반적으로 야채의 합계는 1999년을 정점으로 유지 또는 감소 추세를 나타내고 있음.
- 가지, 부추, 쪽갓을 제외하고 모든 품목의 면적 추이는 유지 또는 감소 추세를 나타내고 있음.

<표 2-16> 품목별 시설 야채류 재배면적의 추이

단위 : ha

구 분	1999	2001	2003	2005	2007
야채 합계	52,531	49,801	48,513	49,565	47,217
토마토	7,141	7,436	7,255	7,551	7,714
일반 메론	5,757	4,706	4,359	4,307	3,578
딸기	5,941	5,732	5,245	5,256	5,161
오이	5,440	5,040	5,019	4,811	4,249
시금치	5,183	5,519	5,309	5,515	5,073
수박	3,683	2,975	2,872	2,887	2,925
온실 메론	2,501	1,985	1,762	1,913	1,853
가지	1,785	1,728	1,518	1,500	1,410
과	1,844	1,779	1,777	1,725	1,613
피망	1,486	1,347	1,237	1,340	1,189

부추	1,389	1,328	1,279	1,159	979
쑥갓	1,110	1,026	1,069	1,033	915
강낭콩	451	374	384	392	339
아스파라거스	714	739	750	850	814
양상추	239	225	234	253	284
셀러리	301	299	291	296	267
완두	279	214	185	256	263
그 외	7,289	7,348	7,969	8,521	8,591

자료 : <http://www.e-stat.go.jp>

- 일본의 하우스 자재별 설치 면적의 추이를 보면, 염화비닐필름은 1999년(41,071ha) 이후 감소 추세를 보이며, 폴리에틸렌필름은 1999년(5,876ha) 이후 증가하는 추세를 나타냄.

<표 2-17> 하우스 자재별 설치면적의 추이

단위 : ha

구 분	1999	2001	2003	2005	2007
염화비닐필름	41,071	37,928	34,421	32,028	28,967
폴리에틸렌필름	5,876	9,232	12,208	14,603	16,268
경질플라스틱필름	2,063	2,080	2,195	2,196	2,255
경질플라스틱판	634	603	565	562	548
그 외	1,397	1,071	622	557	413
합 계	51,040	50,913	50,011	49,947	48,451

자료 : <http://www.e-stat.go.jp>

- 에너지 절약 장치의 보급실태를 살펴보면, 가온설비는 일정수준을 유지하고 있는 반면 탄산가스 발생장치는 1999년(856ha) 이후 계속 증가하고 있음.

<표 2-18> 에너지 절약 장치의 보급 추이

단위 : ha

구 분	1999	2001	2003	2005	2007
① 가온 설비가 있는 것	23,175	22,792	22,828	22,712	22,308
② ①중 변온 장치가 있는 것	9,792	9,836	10,458	10,644	10,573
③ 자동이나 물장치가 있는 것	14,508	13,759	13,564	13,720	-
④ 탄산 가스 발생 장치가 있는 것	856	911	1,081	1,162	1,369
⑤ 커튼 장치가 있는 것	23,521	19,461	18,344	18,693	17,924
⑥ ⑤중 다층화하고 있는 것	-	-	-	-	3,885

⑦ 자동천창개폐 장치가 있는 것	5,021	5,878	5,697	5,732	5,096
⑧ 환기팬이 있는 것	9,974	9,308	9,444	9,275	10,028
⑨ ⑧중 환기팬이 자동화된 것	-	-	-	-	-
⑩ 유리온실하우스 설치 면적	53,518	53,169	52,288	52,209	50,608

자료 : <http://www.e-stat.go.jp><표 2-19> 에히메현 유리온실설치 실면적⁶⁾단위 : m²

구 분	야채용(A)			화초용(B)			합 계		
	철골 ¹	그 외	계	철골	그 외	계	철골	그 외	계
① 실제 면적	51,565	4,000	55,565	41,300	5,625	45,925	92,865	9,625	102,490
② ①중에 신설된 것	-	-	-	700	-	700	700	-	700
③ 가온설비가 있는 것			39,285			46,925			86,210
④ ③중 변온관리 장치가 있는 것			35,885			16,621			52,506
⑤ ④중 일사량에 기초를 둔 복합 환경제어 장치가 있는 것 (마이크로컴퓨터 제어장치 포함)	-	-	26,112	-	-	8,041	-	-	34,153
⑥ 자동이나 물설비가 있는 것	-	-	10,802	-	-	17,321	-	-	28,123
⑦ ⑥중 링겔이나 시비장치가 있는 것	-	-	9,002	-	-	10,711	-	-	19,713
⑧ 양액재배 시설이 있는 것	-	-	35,285	-	-	2,000	-	-	37,285
⑨ 탄산가스발생장치가 있는 것	-	-	34,605	-	-	3,000	-	-	37,605
⑩ 커튼설비가 있는 것	-	-	13,775	-	-	34,455	-	-	48,230
⑪ ⑩중 다층화하고 있는 것	-	-	814	-	-	13,711	-	-	14,525
⑫ 자동천창개폐 장치가 있는 것	-	-	31,885	-	-	22,045	-	-	53,930
⑬ 환기팬이 있는 것	-	-	6,088	-	-	19,384	-	-	25,472
⑭ 유리온실 동 숫자	-	-	21	-	-	83	-	-	104
⑮ ⑭중, 1동이 5000m ² 이상 있는 것	-	-	2	-	-	-	-	-	2
⑯ 유리온실 경영농가수(호)	-	-	23	-	-	29	-	-	52

자료 : <http://www.pref.ehime.jp>

6) 2006년 7월1일부터 2007년 6월 30일까지의 사이 통계임.

- 주 1) 철골(알루미늄포함)은 기둥 및 지붕재의 대부분이 철 또는 알루미늄인 것임.
 2) ②는 이전, 개설, 외관교체 및 피복자재를 새로 입힌 것은 포함하지 않음.
 3) ③은 수봉멀티방식, 수봉현수(懸垂)방식 및 양열제에 의해 가온하는 것은 포함하지 않음. 또한 사열차단방식(이른바 램하우스) 등 피복자재 이외의 것을 이용하는 야간의 보온을 포함함.
 4) ④는 타이머, 자동온도조절장치 등에 의해 자동적으로 온도를 관리하는 장치가 있는 것이며, 복합환경제어장치를 포함함.
 5) ⑤는 온도, 탄산가스농도 등 복수의 온실내 환경을 제어하는 경우임(집적회로를 사용하여 온실내 환경을 제어하는 것을 포함함).
 6) ⑥은 유공튜브, 유공파이프 등에 의해 자동적으로 관수하는 설비임.
 7) ⑧은 시비(施肥)와 관수를 실행하는 자동제어점적 시스템, 즉 「양액토경재배 시스템 장치임.
 8) ⑩의 커튼설비는 보온을 목적으로 하여 염화비닐필름, 폴리에틸렌필름 등의 자재를 천정 및 측면에 내장하여 개폐가 가능한 것임.
 9) ⑪은 2층이상의 커튼설비가 있는 것임.
 10) ⑫는 타이머, 자동온도조절장치 등에 의해 자동적으로 천측창을 개폐할 수 있게 설치된 것임.
 11) ⑬은 1호의 농가가 다른 시설로 야채와 화초를 재배하고 있는 경우는 재배기간이 긴 쪽의 작목으로 구분하여 1호로서 다룸.
 12) 철골은 알루미늄을 포함하고 있음.

<표 2-20> 에히메현 내 토경재배+양액재배 면적 및 수확량

단위 : m², kg

구 분	재배연면적			수확량		
	유리온실 (A)	하우스 (B)	합계 (A+B)	유리온실 (D)	하우스 (E)	합계 (D+E)
① 가 지	-	187,093	187,093	-	1,418,820	1,418,820
② 토마토	45,617	733,898	779,515	846,800	3,808,078	4,654,878
③ ②중 방울토마토	-	133,193	133,193	-	1,104,273	1,104,273
④ 오 이	1,500	565,321	566,821	9,000	4,867,535	4,876,535
⑤ 파	-	35,665	35,665	-	311,100	311,100
⑥ 피 망	-	1,500	1,500	-	7,300	7,300
⑦ 딸 기	2,094	795,828	797,922	4,200	2,345,878	2,350,078
⑧ 수 박	-	101,300	101,300	-	354,360	354,360
⑨ 온실메론	2,094	10,554	12,648	6,300	32,100	38,400
⑩ 일반메론	-	90,100	90,100	-	223,400	223,400
⑪ 양상추	-	3,000	3,000	-	9,000	9,000
⑫ 셀러리	-	200	200	-	600	600
⑬ 부 추	-	130	130	-	500	500
⑭ 완 두	-	4,150	4,150	-	30,100	30,100
⑮ 시금치	-	133,508	133,508	-	161,973	161,973
⑯ 쭈 갓	-	52,040	52,040	-	76,800	76,800
⑰ 아스파라가스	-	358,426	358,426	-	527,608	527,608

⑱	강낭콩	-	1,000	1,000	-	1,000	1,000
⑲	그 외	4,280	251,996	256,276	8,100	909,105	917,205
⑳	계 (1+2+~+19)	55,585	3,325,709	3,381,294	874,400	15,085,257	15,959,657

자료 : <http://www.pref.ehime.jp>

⑲ 그 외 품목중 주요한 3품목의 재배연면적

1위		2위		3위	
품목명	재배연면적	품목명	재배연면적	품목명	재배연면적
대엽	21,900	양하	19,400	청경채	14,488

주 1) 토경재배 및 양액재배의 합계치임.

- 2) 재배연면적은 통로를 포함한 시설설치 실면적에 수확횟수(파종 또는 모심기의 횟수와 동의로 한다)를 곱한 것임.
- 3) 9번은 시설재배용 아르스·페보릿토, 허니듀 등임.
- 4) 10번은 9번이외의 프린스메론, 코사크, 암스, 안데스, 참외 등임.
- 5) 21번은 1~18번의 야채를 제외한 머위, 파드득나물(셀러리), 오크라, 차조기, 잎이 붙은 생강, 무의 떡잎 등이며, 현 내에서 재배되고 있는 품목 중 상위 3품목에 대하여 품목명 및 재배연면적을 기재한 것임.

자료 : <http://www.pref.ehime.jp>

<표 2-21> 에히메현 내 양액재배실면적 및 재배연면적

단위 : m²

구분	재 배 실 면 적			재 배 연(延) 면 적		
	유리온실(A)	하우스(B)	계(A+B)	유리온실(D)	하우스(E)	계(D+E)
① 토 마 토	27,097	205,911	233,008	27,133	215,310	242,443
② ①중 방울토마토	-	15,760	15,760	-	15,760	15,760
③ 오 이	-	6,000	6,000	-	8,000	8,000
④ 딸 기	2,094	219,078	221,172	2,094	219,303	221,397
⑤ 파드득나물	-	200	200	-	3,000	3,000
⑥ 양 상 추	-	-	-	-	-	-
⑦ 파	-	2,400	2,400	-	2,400	2,400
⑧ 자 소	-	-	-	-	-	-
⑨ 무 순	-	-	-	-	-	-
⑩ 그 외	6,094	7,450	13,544	6,094	14,450	20,544
⑪ 계(①+③~⑩의 합계)	35,285	441,039	476,324	35,321	462,463	497,784

자료 : <http://www.pref.ehime.jp>

⑫ - ⑩ 그 외 품목 중 도 내의 상위 3품목의 재배실면적

단위: m²

1위		2위		3위	
품목명	재배실면적	품목명	재배실면적	품목명	재배실면적
가지	4,500	파프리카	4,000	온실메론	3,194

- 주 1) 재배연면적은, 통로를 포함하는 시설설비 실면적에 수확회수(파종 또는 정식의 횟수라면 같은 의미로 함)를 곱한 것임.
 2) ⑨의 무순은 기업화된 것 및 기업의 하청을 하고 있는 것을 포함함.
 3) ⑫에서는 ①~⑨의 야채를 제외한 온실메론, 일반메론, 작은 소나무, 쑥갓, 크레송, 양상추, 셀러리, 청경채, 미나리, 시금치 등이며, 해당 현 내에서 재배되고 있는 품목 중에 재배실면적의 상위 3품목에 대해 품목명 및 실재배면적을 기재한 것임.

<표 2-22> 에히메현 내 화초류 시설원에 면적 및 수확량

단위 : m²

구 분	재 배 연(延) 면 적			수 확 량		
	유리온실(A)	하우스(B)	계(A+B)	유리온실(D)	하우스(E)	계(D+E)
① 국화	379	63,240	63,619	11,000	1,826,600	1,837,600
② 카네이션	700	10,600	11,300	70,000	906,000	976,000
③ 장미	14,005	129,560	143,565	1,111,140	13,623,760	14,734,900
④ 백합	-	75,540	75,540	-	1,545,800	1,545,800
⑤ 터키 도라지	-	15,900	15,900	-	511,500	511,500
⑥ 칼란코예	-	4,500	4,500	-	84,000	84,000
⑦ 스투	-	4,300	4,300	-	98,550	98,550
⑧ 그 외	10,800	187,262	198,062	597,600	7,857,900	8,455,500
⑨ 계(①~⑧의 계)	10,800	187,262	198,062	597,600	7,857,900	8,455,500
⑩ 분재류	25,884	490,902	516,786	1,789,740	26,454,110	28,243,850
⑪ 계(⑨+⑩)	49,994	625,840	675,834	2,141,240	28,691,590	30,832,830

자료 : <http://www.pref.ehime.jp>

주) ⑩에는 화단용 묘도 포함함.

<표 2-23> 에히메현 내 과수 시설원에(하우스) 면적 및 수확량

단위 : m², kg

구 분	재배면적	수확량
① 델라웨어	119,900	156,600
② 캠벨	7,000	10,000

③	거봉	132,690	137,100
④	그 외의 포도	558,705	71,935
⑤	포도 계 (①~④)	818,295	102,3050
⑥	④중 면적 제1위 품종 (뉴피오네)	186,100	158,000
	④중 면적 제2위 품종 (피오네)	93,100	119,500
⑧	온주밀감	711,300	2,763,850
⑨	그 외의 감귤류	703,919	1,682,990
⑩	⑨중 면적 제1위 품종 (부지화(한라봉))	251,039	523,200
	⑨중 면적 제2위 품종 (백록향)	185,913	352,650
⑫	복숭아	10,400	17,600
⑬	비파	6,000	5,200
⑭	황도	-	-
⑮	감	-	-
⑯	무화과	11,850	22,027
⑰	배	2,000	3,000
⑱	그 외의 과수	17,700	15,100
⑲	⑱중 면적 제1위 품종 (블루베리)	10,300	13,100
	⑱중 면적 제2위 품종 (망고)	5,900	1,000
	계(⑤+⑧+⑨+⑫~⑱)	2,281,464	5,532,817

주 1) ⑥ 및 ⑦의 ()에는 포도의 품종명(예를들면 머스캣베일리-A)을 기재함.

2) ⑩ 및 ⑪의 ()에는 감귤의 종류명(예를들면 이요칸)을 기재함.

3) ⑲ 및 ⑳의 ()에는 과수의 종류명(예를들면 사과)을 기재함.

자료 : <http://www.pref.ehime.jp>

2) 생산현황⁷⁾

- 일본에서 파프리카는 서양식 외식산업의 발달과 함께 네덜란드산 파프리카가 1993년에 수입되면서 소비되기 시작함.
- 일본의 파프리카 생산은 1990년대 중반부터 시작되었으나 네덜란드, 한국 등 수입산에 비해 가격경쟁력이 낮아 생산이 크게 증가하지 못함.

7) 정은미외, 「파프리카산업의 현황과 과제」, 2008.을 참조하여 재구성.

- 일본의 파프리카 재배면적은 2004년 44ha에서 2006년 56ha로 2년간 27%가 증가하였고 수확량은 같은 기간 6% 증가함.
- 일본산 파프리카는 수입산에 비해 가격경쟁력이 낮지만 안전성 측면에서 우월하다는 국산 선호 소비풍조와 지산지소 운동 등으로 인해 일본산 파프리카의 생산이 증가함.
- 파프리카 생산량은 수입량의 10%에 불과하지만 안전·안심을 요구하는 소비자 수요에 따라 재배면적은 증가하고 있음.

<표 2-24> 일본 파프리카 생산동향

단위 : ha, 톤

		1998년	2000년	2002년	2004년	2006년
재배 면적	시설	21	17	15	31	40
	노지	2	4	4	13	19
	계	23	21	19	44	56
생산량		1,368	766	1,046	2,195	2,323

주) 2002년까지 점보피망의 수치가 포함됨.

자료 : 일본 농림수산성, 野菜生産状況表式調査, 2006.

- 일본 파프리카의 2006년 10a당 단수는 시설재배 4,968kg, 노지재배 2,100kg으로 약 2.4배의 생산량 차이를 보임.
- 2006년 파프리카 재배면적은 시설재배 40ha, 노지재배 16ha로서 시설재배가 2.5배 많고 생산량은 시설재배가 노지재배 보다 5.9배 많음.
- 시설재배일지라도 유리온실보다 비닐온실의 비율이 더 높고, 설비가 미비하여 평당 수확량은 16.6kg으로 낮은 수준임.
- 주요 산지는 쿠마모토(熊本, 15ha), 나가노(長野, 5ha), 군마(群馬, 6ha), 히로시마(広島, 5ha), 야마가타(山形, 4ha)의 순임.
- 쿠마모토산 파프리카는 관서지방 대도시와 동경 등지의 수도권까지 출하되고 있음.

<표 2-25> 일본 파프리카 지역별 생산 현황

단위 : ha, 톤

지역명, 주산지	재배면적			생산량		
	시설	노지	계	시설	노지	계
북해도(北海道)	2	-	2	98	-	98

동북(東北), 미야기, 야마가타	9	0	9	370	3	372
관동(關東), 군마, 치바 등	9	6	16	415	54	469
호쿠리쿠(北陸), 이시가와	0	-	0	1	-	1
도카이(東海), 아이치	1	-	1	38	-	38
긴키(近畿), 효고	0	1	1	12	9	21
주시코쿠(中四國), 히로시마	3	7	11	270	252	523
큐슈(九州), 쿠마모토	15	1	16	780	18	798
오키나와(沖繩)	0	-	0	4	-	4
계	40	16	56	1,987	336	2,323

자료 : 일본 농림수산성, 野菜生産状況表式調査, 2006.

3) 수입동향

- 일본의 파프리카 수입은 1993년 네덜란드산 수입에서 시작되었으며 한국과는 1996년 Dole Japan과 참생영농조합법인(현 농산무역의 전신)의 거래로 시작됨.
- 수입량과 수입국의 시장점유율
 - 2001년부터 한국산 파프리카의 수입이 증가되어 전년 대비 약 2배가 증가했으나 2006년부터 엔화약세로 한국산 파프리카 수입이 감소하면서 전체 수입량도 감소하고 있음.
 - 일본 시장에서 한국산 파프리카의 시장점유율은 2001년 이후 크게 증가하여 2007년 물량 대비 66%의 높은 점유율을 나타내고 있음.

<표 2-26> 일본 파프리카 수입량

단위 : 톤

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
한국	2,023	11,092	12,290	14,906	16,223	17,764	14,570	14,447
뉴질랜드	1,990	2,736	3,279	2,663	2,928	3,061	3,426	3,738
네덜란드	6,192	5,717	6,829	5,040	4,602	5,087	4,804	3,625
기타	120	105	67	45	81	1	3	0
계	10,325	19,650	22,465	22,655	23,834	25,914	22,803	21,811

자료 : 정은미외, 「파프리카산업의 현황과 과제」, 2008.

<표 2-27> 일본 파프리카 수입국별 시장점유율

단위 : %

	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량
한국	17.0	19.6	47.0	56.4	42.6	54.7	53.7	65.8	56.9	68.1	60.0	68.6	54.0	63.9	57.3	66.2
뉴질랜드	22.5	19.3	17.7	13.9	18.1	14.6	16.1	11.8	16.5	12.3	15.1	11.8	18.7	15.0	21.7	17.1
네덜란드	59.2	60.0	34.6	29.1	39.0	30.4	30.1	22.2	26.4	19.3	24.9	19.6	27.2	21.1	21.0	16.6
기타	1.3	1.2	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

자료 : 정은미외, 「파프리카산업의 현황과 과제」, 2008.

- 한국산 파프리카가 일본 시장에서 가격경쟁력이 있는 가장 큰 이유는 저렴한 물류비 때문임.
- 2001년부터 항공 수송을 선박 수송으로 전환함에 따라 물류비용이 대폭 절감되었고 그 효과가 가격경쟁력으로 나타남.
- 파프리카 5kg 상자에 소요되는 물류비는 네덜란드산 10달러, 뉴질랜드산 8달러인데 반해 한국산은 0.4달러로 네덜란드산의 4%, 뉴질랜드산의 5%에 불과함.

사. 주요 선진국 시설원에 사례의 시사점

1) 집적을 통한 규모의 경제 실현

- 네덜란드, 스페인 등 주요 선진국들은 온실단지의 집적도가 매우 높게 나타남. 이는 유리온실 뿐만이 아니라 관련 농자재 산업체들과 연구 및 지도 센터가 단지 안에 입주하고 있어 필요한 문제들을 현지에서 바로 해결할 수 있기 때문임.
- 최근 생산원가를 낮추기 위해 새로운 자동화된 온실과 재배 시스템(관비재배, 수경재배, IPM 및 천적이용기술)을 적극 도입하고 있음.

2) 난방비 절감을 통한 부가가치 향상과 경쟁력 제고

- 네덜란드를 비롯한 유럽의 시설원에 선진국들도 생산비 중 난방비 비중이 크기 때문에 이를 절감하기 위한 다양한 노력들이 이루어지고 있음.
- 네덜란드 지열 이용 열교환시스템은 지열을 필요한 공간으로 이동시켜 냉방 및 난방으로 이용하는 것이며, 지열을 회수하기 위한 장치와 회수한 지열을 냉난방에 이용하기 위한 장치로 구성됨.
 - 겨울철에는 지중열을 흡수하여 40~50℃로 높여 난방용으로 활용하고, 여름철에는 시설 내부의 열을 흡수하여 지중으로 방출하여 온실 냉방으로 활용하고 있음.
- 네덜란드 난방비절감의 성공요인은 지하 100~150m에 대수층이라는 지질이 전국토의 90% 정도에 존재한다는 것임. 여기에 있는 지하수는 거의 이동하지 않기 때문에 에너지 저장탱크 역할을 하고 있으며, 이용이 용이함.

<표 2-28> 지열이용 시스템의 경유가격 및 유류사용량 수준별 내부수익률(%)

ℓ / 10a	원/ℓ		유류사용량 수준별 내부수익률(%)			
	500	750	1,000	1,048	1,250	1,500
5,000	적자	적자	3.1	4.0	7.7	11.9
10,769	0.7	10.5	19.0	20.5	26.7	34.0
15,000	6.0	18.2	28.9	30.9	39.0	48.7

자료 : 농촌진흥청, “화란의 시설원에 경영분석”, 『농업경영』, 2008.10.

- 열병합 발전기 열에너지 이용 시스템은 다음과 같음.
 - 열병합 발전기를 농장에 설치하여 천연가스를 이용하며 전기를 생산하여 판매하고, 발전기의 배기가스 및 폐열을 이용하여 온실에 난방을 하고 CO₂를 공급함.
 - 영국, 캐나다 등에서도 소형 열병합 발전기를 이용하는 농가들이 많음.
- 네덜란드 시설원에 산업의 강점 중의 하나는 부존자원인 천연가스를 저렴하고 안정적으로 공급받는다는 것임.
 - 발전기 설치에 소요되는 막대한 자본은 라보뱅크⁸⁾에서 융자 지원하며, CO₂ 공급이나 전기 판매 기반을 잘 갖추고 있음.
 - 대부분의 작목에 CO₂를 공급함
 - 전기를 판매할 수 있는 기반을 갖추.

8) Rabobank Group : 네덜란드 금융전문업체

- 난방비 절감과 생산효율성을 제고할 수 있는 폐쇄형 온실에 대한 연구·보급이 활성화되고 있음.
- 폐쇄형 온실은 외부와의 공기 유통이 차단된 밀폐온실에 지열이용 열교환시스템을 설치하여 고온기에는 열에너지를 지하로 빼내 축적하여 냉방을 하고, 저온기에는 지열을 회수하여 난방에 이용하는 온실로 난방비 절감, 병충해 발생 억제 등의 효과가 있음.
- 네덜란드에서도 상업적인 이용은 초기보급단계이며, 네덜란드와 벨기에 등에서 연구개발이 활발히 진행되고 있음.
- 설치농가의 일부는 남는 열에너지를 외부에 파는 사례도 있음.
- 폐쇄형 온실이 고온기에 작물재배가 어렵기 때문에⁹⁾ 이를 보완하기 위해 반폐쇄형 온실을 개발하는 한편 시설 층고를 높이고 상부에서 냉방을 하는 방안을 연구함.

3) 분야별 전문화를 통한 경쟁력 제고

- 스페인의 경우, 생산은 농가 단위의 회사에서 전담하고 선별, 포장, 저장, 유통 및 수출은 전문화된 회사나 농민단체에서 투자하여 설립된 회사의 전문가들에 의해서 이루어지고 있기 때문에 상대적으로 낮은 생산 원가와 더불어 국제적으로 경쟁력을 확보하고 있음.

4) 양질의 고용노동력 확보와 교육을 통한 생산성 제고

- 양질의 고용노동력을 확보하여 생산의 전문화 및 전문적인 기술지원과 교육이 효율적으로 이루어지고 있음.
- 농업경영주들이 수익극대화를 경영목표로 하는 철저한 기업가 정신을 바탕으로 하여 투입-산출관계를 분석하고 기술혁신을 위한 활발한 R&D를 추진하고 있음.

5) 선택과 집중의 정책지원

- 정부차원에서 시설자금, 시설개선자금, 수출정책자금 지원을 통하여 수출경쟁력을 제고하고 있으며, 수출 물류센터와 산지 유통센터 등 수출 전진기지화가 가능한 곳에 집중 지원하고 있음.

9) 고온기 재배의 어려움은 냉방부하의 문제가 아니라 작물 하부의 냉온과 작물 상부의 고온으로 작물재배를 위한 부위별 적정온도와 맞지 않기 때문임.

- 국내에서도 농산물 전문수출업체의 육성과 수출지원의 확대 및 해외 농업무역관의 확대개편, 외국의 농약 검출기준에 대한 정보전파 등에 대한 정부차원의 지원이 필요함.

6) 전문인력 육성

- 농업전문경영인 양성 및 인력에 대한 투자로 기존 농업인과는 차별화된 인재양성이 필요함.
 - 시설원예산업의 특성상 철저한 경영마인드와 전문지식이 요구됨.
- 농업경쟁력 확보를 위해서는 우수한 인력 수급과 규모화, 단지화, 정보화가 겸비되어 생산, 유통, 수출의 전문화가 이루어져야 함.
 - 이러한 모든 것들이 이루어질 수 있는 기술집약적이고 자본집약적인 시설원예 분야가 가능성이 높음.
- 재배 작물은 전략적 수출대상국의 선호에 부합한 작물을 선택하고 선별 및 포장방법 또한 충분히 고려해야 할 것임.

2. 우리나라 시설원예산업의 현황과 전망

가. 우리나라 시설원예산업의 현황과 문제점

1) 현황

- 우리나라의 원예산업은 시설원예가 점차 확산되면서 1980년대부터 노지재배를 중심으로 재배면적이 확대되기 시작하였음.
 - 1990년대 초 정부의 시설 현대화 지원사업을 계기로 시설면적이 확대되어 2007년 시설원예 재배면적은 76,580ha로 1990년 41,747ha에 비해 약 1.8배까지 증가하였으며 2000년 93,963ha를 정점으로 답보상태에 있음.
- 연도별 농업부문 생산액은 1990년 18조원에서 2005년 35조원으로 약 2배 정도 증가하였고, 원예분야는 1990년에 5조원에서 2005년에 약 11조원으로 2배 이상 증가함.
 - 시설원예 분야는 1990년에 8천억원으로 원예 생산액의 17.7% 규모에서 매년 지속적으로 상승하여 2005년에는 6조 2천억원인 57%까지 성장하였음.

<표 2-29> 연도별 농업 생산액

단위: 억원, %

구분	1990	1995	2000	2005
농업전체	178,598	266,015	319,678	350,889
작 물	74,053	78,788	114,355	97,383
원 예(A)	49,821	107,474	99,824	109,952
시설원예(B)	8,803	27,164	36,029	62,091
(B/A, %)	(17.7)	(25.3)	(36.1)	(56.5)
축 산	39,229	59,606	80,824	117,672

자료 : 건설교통부, 「담건설장기계획」, 2007.

- 연도별 원예시설의 시설면적은 2000년에 52,189ha, 2005년에 52,022ha이며, 난방면적은 2000년에 12,398ha, 2005년에 12,731ha로 큰 변화가 없음.

<표 2-30> 연도별 원예시설 면적 및 난방 면적 추이

단위 : ha, %

구분	시설면적			난방면적			난방비율 (B/A)
	채소	화훼	계(A)	채소	화훼	계(B)	
2000	48,853	3,336	52,189	10,952	1,446	12,398	23.8
2001	48,749	3,386	52,135	10,001	2,709	12,710	24.4
2002	48,535	3,338	51,873	10,242	2,708	12,950	25.0
2003	48,589	3,560	52,149	10,134	2,468	12,602	24.2
2004	47,840	3,397	51,237	9,652	2,718	12,370	24.1
2005	48,574	3,448	52,022	9,973	2,758	12,731	24.5

자료 : 농림부, 채소생산실적, 화훼재배현황, 2000~2005.

- 시설채소의 시설면적과 재배면적은 2007년에 각각 49,828ha와 73,372ha이며, 시설면적은 2000년을 정점으로 일정수준을 유지하고 있는 반면 재배면적은 감소하고 있음.

<표 2-31> 재배면적 변화와 시설 이용률

단위 : ha, %

	시설채소		화훼 (B)	계 (A+B)	이용률 (%)
	시설면적	재배면적(A)			
1985	16,569	28,689	581	29,270	177
1990	23,698	35,994	1,752	37,746	159
1995	40,077	81,604	3,054	84,658	211
2000	48,853	90,627	3,336	93,963	192

2001	48,749	86,421	3,385	89,806	184
2002	48,535	82,544	3,338	85,882	177
2003	48,589	83,369	3,560	86,929	179
2004	47,841	80,815	3,397	84,212	176
2005	48,574	78,469	3,448	81,917	169
2006	48,680	76,361	3,232	79,593	164
2007	49,828	73,372	3,208	76,580	154

자료 : 김연중, “시설원에 수출 실태와 발전방향”, 농식품 수출 심포지엄 발표자료, 2009.

- 에너지 의존적이며 고비용 구조를 가지고 있는 시설원에는 고유가 및 투입농자재 가격 인상으로 크게 위축되고 있음. 또한 국내 경기의 둔화와 환율변화 등으로 인해 시설원에 작물의 국내소비 및 수출 여건도 매우 불안정한 상태임.
- 시설면적 중 2007년 가온면적은 시설면적의 24%인 1만 2,962ha이며, 이 중 채소류는 1만 396ha로 80%를 차지하며 20%가 화훼 가온면적임.
 - 가온은 작물의 품질 향상, 출하시기 조절 등을 위해 필수적이며, 경영비 중 가장 큰 비중을 차지하고 있어 저비용구조 정착을 위한 선결 과제임.

2) 문제점

- 유가 상승에 따른 난방비용 부담 증가가 가장 큰 문제임. 저렴한 난방비는 경쟁력 제고의 최우선요인이기 때문에 이에 대한 지속적인 관심과 지원이 필요하며, 한국농어촌공사, 농촌진흥청 등 관련 기관에서는 시설재배 농가들이 난방비 부담을 줄일 수 있도록 새로운 기술을 개발하고 개발된 기술이 농가에 신속히 보급될 수 있도록 시범사업을 확대해야 함.
- 시설산업이 경쟁력을 갖추기 위해서는 생산시설의 현대화, 저장 및 유통시설 구축 등 생산단계에서 판매에 이르기까지 일관화된 시스템 구축이 필수적임.
- 후계농업인 양성과 임차농에 대한 정책적 보호가 필요함.
 - 경운·정지 등 기본 작업은 기계화가 많이 이루어 졌으나 수확물 운반, 물 관리, 방제 작업, 온실 천측창 및 터널 개폐작업 등에 대한 기계화, 자동화는 미흡한 실정임.
 - 고령화된 농촌 노동력을 고려한 기계장치의 개발보급도 중요한 과제 중 하나임.
- 선진국에 비해 상대적으로 꽃의 국내소비가 적고, 경기침체로 인해 소비가 위축됨에

따라 시설화훼 농가의 판로확보에 어려움이 있음.

- 장미는 일본, 네덜란드 등 외국품종이 국내 재배면적의 90% 이상을 차지하고 있음.
- 우리나라도 1998년부터 국제식물신품종보호협약(UPOV)에 가입하면서 많은 원예작물이 품종보호 대상 작물로 지정되어 있음. 특히 장미와 딸기는 로열티 지불이 농가의 경영비에 상당한 부담을 주고 있음.
- 파프리카, 백합 등과 같이 종자·종구를 대부분 수입에 의존하면서 로열티 성격이 수입가격에 포함되어 있는 작물은 농가 비용부담이 증가할 수 밖에 없음.¹⁰⁾

<표 2-32> 주요 화훼류의 로열티 수준

단위 : 원

	주, 분당 로열티	송이당	비고
장미	1\$(1,000원)	14	4년재배, 주당 연간 18본 생산
국화	15	15	한주에서 한 송이 생산
난	700	700/분	심비디움
카네이션	100	10	1년재배, 주당 연간 10송이 생산
거베라	500	3.3	3년재배, 주당 연간 50송이 생산
포인세티아	60	60/분	

주) 로열티는 주당 산정이 국제적인 관행임.

자료 : 국립원예특작과학원. “로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급”, 2009.

<표 2-33> 파프리카, 백합농가의 종자·종구비 부담

	파프리카	백합
평당 종자·종구비	500원/개 × 13개/평 = 6,500원	내수용(14-16cm): 400원/개 × 95개/평 = 38,000원 수출용(18-20cm): 600원/개 × 65개/평 = 39,000원
ha당 종자·종구비	6,500원 × 3,000평 = 19,500,000원	내수용: 38,000원 × 3,000평 = 114,000,000원 수출용: 39,000원 × 3,000평 = 117,000,000원
전국 단위	19,500,000 × 370ha = 72억 1,500만원	내수용: 114,000,000 × 100ha = 114억 원 수출용: 117,000,000 × 100ha = 117억 원 계 231억 원
종자·종구비/경영비(%)	8.0	60.8

주) 파프리카의 발아율 85%, 전국 재배면적 370ha 적용, 백합의 전국 재배면적은 200ha, 내수와 수출 각각 50% 적용함.

자료 : 김연중, “시설원예 수출 실태와 발전방향”, 농식품 수출 심포지엄 자료집, 2009.

10) 파프리카 1ha 농가의 종자비는 1,950만원, 내수 중심의 백합농가 종구비는 1억 1,400만원, 수출중심의 백합농가는 1억 1,700만원이 소요됨.

- 화훼, 채소, 버섯 등 8개 품목에 대한 2009년 로열티 부담액은 190억원으로 추정되며, 2012년에는 1,539억원이 될 것으로 추정됨.

<표 2-34> 주요 원예작물의 로열티 추정액

단위 : 억 원

구 분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	계	
화훼	장미	40.1	77.0	76.3	74.8	72.4	69.0	65.6	60.7	57.5	593.4
	국화	2.6	6.1	10.8	10.5	10.8	10.8	11.3	10.8	11.3	85.0
	난	-	27.5	27.0	26.9	26.0	25.6	25.1	24.6	24.3	207.0
	카네이션	5.4	5.4	5.5	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	53.5
	거베라	2.0	3.1	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	32.9
	포인세티아	0.3	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	6.7
	소계	50.4	120.	124.1	123.1	120.1	116.4	113.0	107.2	104.2	978.5
채소	딸기	-	63.6	57.5	45.8	38.5	28.0	21.0	17.5	14.6	286.5
특작	버섯	-	-	-	-	13.6	45.7	46.3	78.3	90.3	274.2
계		50.4	183.6	181.6	168.9	172.2	190.1	180.3	203.0	209.1	1,539.2

자료 : 국립원예특작과학원, 『로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급』, 2009.

나. 우리나라 시설원예농산물의 수출실태

- 농자재가격 상승에 따른 생산비 증가, 일본의 안전성 규제 강화, 난방비 상승 등의 수출 여건 속에서도 파프리카, 채소종자, 딸기 등의 대일 수출은 증가함.
 - 2008년 파프리카 수출은 국내가격 상승 및 일본 경기침체로 인한 수출단가 하락(2000: \$3.212/kg → 2008: \$3.18)에도 불구하고 54.2백만 달러에 이르며, 전년대비 14.9% 증가함. 이는 환율상승과 작기 전환에 따른 안정적인 수출물량 공급에 따른 것으로 보임(김연중, 2009).
 - 딸기는 일본이외에 동남아(홍콩, 싱가포르, 중국, 말레이시아, 괌 등) 수출이 꾸준히 증가하여 전년대비 67.9% 증가함.
 - 방울토마토는 전수검사조치로 대일본 수출이 크게 감소하였으나, 토마토케첩 등 가공품은 중국 및 러시아, 동남아 등으로 수출이 확대되었음.
 - 화훼는 주 수출품인 장미, 백합의 일본시장 가격이 상승하여 수출이 증가하였고, 선인장, 관상수 등 신규시장이 개척됨에 따라 수출실적은 전년대비 31.2%가 증가함.

<표 2-35> 주요 품목 수출실적

단위 : 달러, %

구 분	2004	2005	2006	2007 (A)	2008 (B)	증감률 (B/A)	
전체 채소류	229,656	231,432	203,936	196,401	233,922	19.1	
채소류	파프리카	43,401	53,145	45,732	47,154	54,166	14.9
	채소종자	15,833	15,823	18,340	21,482	22,522	4.8
	딸 기	4,166	4,406	5,863	6,947	11,667	67.9
	토 마 토	10,603	8,828	5,764	4,563	4,797	5.1
	멜 론	4,598	4,599	3,083	2,176	2,384	9.5
전체 화훼류	48,527	52,142	40,414	58,089	76,222	31.2	
화훼류	양 란	10,175	18,744	11,413	25,075	25,976	3.7
	백 합	13,337	10,484	9,716	15,886	19,051	19.9
	장 미	11,596	10,570	8,847	8,025	11,811	47.2
	국 화	9,270	8,503	6,971	5,926	6,018	1.6
	선 인 장	2,147	1,881	2,179	1,806	2,523	39.7

자료 : 농림수산물식품부·농수산물유통공사, 「2008 농림수산물 수출입동향 및 통계」, 2009.3.

다. 우리나라 시설원예산업의 발전전망¹¹⁾

1) 파프리카

- 우리나라의 파프리카 품질수준을 보면, 과거에 A급 비율이 60% 정도에 한정되었던 것이 현재는 약 70~80% 수준으로 증가하였음.

<표 2-36> 등급별 생산량 비중

	A급	B급	그 외 등급
과거	60%	20~25%	5%
현재	70~80%	15~20%	10%

자료 : 김연중, “시설원예 수출 실태와 발전방향”, 농식품 수출 심포지엄 2009.

- 우리나라 파프리카 생산은 여름작형과 겨울작형으로 나뉘어 연중 생산되므로 수출에

11) 김연중(2009) 앞의 자료를 참고하여 작성하였음.

유리함. 일본시장 점유율은 11~7월까지의 한국산이 70~90%를 차지하고 있고, 8~10월은 네덜란드산이 한국산보다 다소 높은 편임. 파프리카는 전량 수출하였으나, 최근 내수가 56%로 꾸준히 증가하는 추세임.

<표 2-37> 월별 수입국별 시장 점유율 비교

단위 : %

구 분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
한국	57.7	73.8	80.6	86.2	91.7	78.9	71.2	29.8	25.0	33.7	71.2	86.3
네덜란드	0.7	0.1	0.2	2.6	2.2	20.0	28.5	68.8	68.7	42.9	9.4	0.0
뉴질랜드	40.0	24.5	19.3	11.3	5.8	0.0	0.4	1.4	6.3	23.3	19.3	13.5
기타	1.6	1.5	0.0	0.0	0.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2

자료 : 일본 농축산진흥기구, 야채통계요람

2) 토마토

- 토마토 10a당 평균 생산수량은 네덜란드 46kg, 일본 15kg, 한국 13kg, 중국 8kg으로 네덜란드의 1/3 수준이지만 일본과 비슷하고, 중국보다는 높음.
- 비용면에서 한국은 일본의 80% 수준이므로 일본산에 비해 가격경쟁력이 있어 일본으로 수출 가능함.
- 네덜란드 토마토는 장기간 수확 가능한 Red 계통으로 주로 가공용 품종이고, 한국은 Pink 계통으로 생식용을 재배하기 때문에 네덜란드산 보다 생산성이 떨어지지만 일본의 수요에 맞아 수출하기 유리함.
- 러시아의 토마토 수입량은 매년 증가하고 있음. 주로 터키, 중국, 우즈베키스탄 등에서 수입하고 있으며, 터키산이 50%, 한국산이 0.04%로 미미한 수준임. 향후 신시장으로서 러시아시장으로의 토마토 수출증가가 예상됨.

3) 장미

- 일본 내에서 네덜란드산 장미는 품질이 우수하고, 자국 내에서 생산되지 않는 신품종이 많기 때문에 희소·특산품형으로 분류되고 있음.
- 한국산, 대만산, 인도산은 일본산과 가격차이가 큰 저가형으로 분리되지만, 최근 일본시장에서 저가격 꽃으로 묶어 판매하는 'pack 꽃'의 판매가 증가하고 있어 한국산 장미의 대일본 수출이 증가할 것으로 보임.

<표 2-38> 일본시장에서 장미의 수입국별 형태

	수입국	형태
장미	인도, 한국	저가격형, 대량소비
	네덜란드	희소·특산품형

자료 : 농수산물유통공사, 「농산물 수출유망품목 발굴 및 수출확대전략 수립」, 2006.

- 일본 화훼도매시장에서 수입장미의 국별 경매가격은 네덜란드산이 가장 높고, 다음으로 한국산임.
- 한국산은 일본산에 비해 가격 경쟁력이 있음.
- 일본으로의 수출이 증가하고 있는 베트남산은 네덜란드의 투자와 기술보급으로 인해 품질이 개선되고 있어 향후 일본시장에서 한국산과 경쟁이 심화될 것으로 예상된다.

<표 2-39> 일본시장에서 장미의 수입국별 경매가격

		일본	한국	네덜란드	에콰도르	중국	기타
장미	스탠다드	73.6	-	210.0	42.8	17.7	40.0
	스프레이	84.9	60.9	168.0	-	-	57.0

자료 : 농수산물유통공사, 「농산물 수출유망품목 발굴 및 수출확대전략 수립」, 2006.

4) 딸기

- 딸기 수출은 주로 일본에 의존하고 있었으나, 최근 홍콩, 싱가포르, 중국, 말레이시아 등으로 수출이 증가하고 있어 수출 확대 가능성이 있음.
- 2001년의 딸기 수출은 일본 97.4%, 대만 2%, 괌 0.5%였으나 2008년에는 일본수출이 35.2%로 감소한 반면 홍콩 30.1%, 싱가포르 25.8%, 대만과 괌이 9% 증가함.
- 딸기는 품종로열티로 인해 수출에 문제가 있었으나, 국산 품종인 매향, 설향 등의 개발과, 수출전용 품종으로 고하, 수경 등이 개발되어 수출확대 가능성이 높아짐.

3. 유리온실 시장분석

가. 유리온실의 현황

- 유리온실은 2008년 현재 378ha로서 채소류가 79.4%인 300ha이고, 화훼류는 20.6%인 78ha를 차지하고 있음. 연도별로 변화추이를 살펴보면 채소류는 증가하고 화훼류는 감소해 왔음. 즉 2004년과 2005년에는 채소류 67.6%와 화훼류 32.4%이었음(표 2-40).
- 유리온실의 전체적인 면적은 2004년에 318ha이던 것이 2008년에는 378ha로 60ha 정도 증가하였음.

<표 2-40> 유리온실 현황

단위 : ha, %

구 분	2004	2005	2006	2007	2008
채소류	215 (67.6)	215 (67.6)	233 (70.2)	225 (70.5)	300 (79.4)
화훼류	103 (32.4)	103 (32.4)	99 (29.8)	94 (29.5)	78 (20.6)
계	318 (100.0)	318 (100.0)	332 (100.0)	319 (100.0)	378 (100.0)

자료 : 농림수산식품부, 「채소류 생산실적」과 「화훼재배현황」, 각 연도.

- 2008년 현재 유리온실 면적이 가장 큰 지역은 경남으로서 채소류 97ha와 화훼류 2.8ha 등 총 99.8ha임. 그 다음으로는 전남으로서 49.5ha(채소류 48ha, 화훼류 1.5ha)이며, 충남 46.2ha, 경기 45.9ha, 전북 43.2ha 등의 순임(표 2-41).
- 2005년에 비해 2008년은 전체적으로 채소류 생산면적이 약 85ha 증가하고 화훼류 생산면적은 약 24.8ha 감소하였음.
 - 경북의 경우에 화훼류 감소 면적이 약 13.3ha로서 가장 크게 줄었으며, 전북 약 6.9ha와 전남 약 4.9ha 감소하였음.
 - 채소류 면적이 크게 증가한 지역은 경남과 충남으로서 각각 52ha와 18ha씩 늘었음.

<표 2-41> 지역별 유리온실 면적 현황(2005, 2008)

단위 : ha

구 분	채 소 류			화 훼 류		
	2005(A)	2008(B)	(B)-(A)	2005(C)	2008(D)	(D)-(C)
서 울	0	0	0	0.2	0.1	△0.1
부 산	1	0	△1	1.0	1.0	0.0
대 구	0	0	0	0.1	0.0	△0.1
인 천	0	0	0	0.0	0.0	0.0
광 주	1	3	2	0.3	0.3	0.0
대 전	0	0	0	0.0	0.0	0.0
울 산	0	0	0	0.4	0.4	0.0

경 기	31	27	△4	18.0	18.9	0.9
강 원	25	25	0	4.2	2.6	△1.6
충 북	7	6	△1	9.2	6.2	△3.0
충 남	23	41	18	7.3	5.2	△2.1
전 북	20	28	8	22.1	15.2	△6.9
전 남	37	48	11	6.4	1.5	△4.9
경 북	9	7	△2	25.2	11.9	△13.3
경 남	45	97	52	4.3	2.8	△1.5
제 주	16	18	2	4.3	12.1	7.8
계	215	300	85	103.0	78.2	△24.8

자료 : 농림수산식품부, 「채소류 생산실적」과 「화훼재배현황」, 각 연도.

- 유리온실 영농주체별 경영면적은 대체로 소규모가 높은 비중을 차지하고 있음.
 - 1,500평 미만이 전체의 48.5%(183개소)를 차지하고 있음. 반면에 2ha인 6,000평 이상은 41개소로서 전체의 10.9%이었음(표 2-42).

<표 2-42> 규모별 분포

단위 : 개소, %

구 분	1,000평 미만	1,000 ~1,500	1,500 ~2,000	2,000 ~3,000	3,000 ~4,000	4,000 ~5,000	5,000 ~6,000	6,000 ~7,000	7,000평 이상	계
개 소	100	83	72	31	26	17	8	26	15	378
비 율	26.5	22.0	19.0	8.2	6.9	4.5	2.1	6.9	4.0	100.0

자료 : 한국농어촌공사 내부자료.

- 지역별 유리온실 작목의 현황은 <표 2-43>과 같음.
 - 채소류 중에는 파프리카와 토마토, 오이 등이 주로 생산되고 있고, 화훼류는 장미와 난, 백합 등이 재배되고 있음.
 - 경기와 충북, 경북지역은 장미 등 화훼류가 상대적으로 큰 비중을 차지하고 있고, 나머지 지역은 파프리카와 토마토 등 채소류를 생산하는 유리온실이 많은 편임.
 - 강원지역은 토마토의 비중이 30.5%를 차지하고 있고, 전북은 장미(30.0%)와 파프리카(20.0%), 전남은 파프리카(27.7%)와 토마토(24.1%), 경남은 파프리카(52.8%), 제주는 백합(40.0%)과 토마토(33.3%) 등이 큰 비중을 차지하고 있음.

<표 2-43> 지역별 및 작목별 유리온실 현황

단위: 개소, (%)

구분	채 소 류				화 훼 류				육묘	기타	계
	파프리카	토마토	오이	방울 토마토	장미	난	백합	국화			
경기	2 (4.4)	3 (6.6)	1 (2.2)	3 (6.6)	11 (24.4)	3 (6.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (11.1)	17 (37.7)	45 (100.0)
강원	2 (5.5)	11 (30.5)	4 (11.6)	0 (0.0)	7 (19.4)	0 (0.0)	3 (8.3)	0 (0.0)	3 (8.3)	6 (16.6)	36 (100.0)
충북	0 (0.0)	4 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (53.6)	3 (10.7)	1 (3.6)	1 (3.6)	1 (3.6)	3 (10.7)	28 (100.0)
충남	2 (6.1)	6 (18.1)	4 (12.1)	4 (12.1)	0 (0.0)	4 (12.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (30.3)	3 (9.1)	33 (100.0)
전북	10 (20.0)	0 (0.0)	7 (14.0)	0 (0.0)	15 (30.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	5 (10.0)	12 (24.0)	50 (100.0)
전남	15 (27.7)	13 (24.1)	3 (5.6)	8 (14.8)	3 (5.6)	2 (3.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (13.0)	3 (5.6)	54 (100.0)
경북	0 (0.0)	6 (21.4)	2 (7.7)	2 (7.7)	10 (38.4)	1 (3.8)	1 (3.8)	2 (7.7)	1 (3.8)	3 (11.5)	28 (100.0)
경남	47 (52.8)	9 (10.1)	1 (1.1)	2 (2.2)	15 (16.8)	2 (2.2)	0 (0.0)	2 (2.2)	5 (5.6)	6 (6.7)	89 (100.0)
제주	1 (6.6)	5 (33.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (6.6)	6 (40.0)	0 (0.0)	1 (6.6)	1 (6.6)	15 (100.0)
계	79 (20.9)	57 (15.1)	22 (5.8)	19 (5.0)	76 (20.1)	16 (4.2)	11 (2.9)	6 (1.6)	38 (10.1)	54 (14.3)	378 (100.0)

자료 : 한국농어촌공사 내부자료.

- <표 2-44>는 작목별로 유리온실 규모의 분포를 나타낸 것임.
- 채소류의 경우, 파프리카는 1,000평~4,000평 규모의 범위에 주로 분포(74.7%)되어 있고, 토마토는 2,000평 미만(59.6%)과 6,000~7,000평 규모 범위(14.0%), 오이는 1,500평 미만 범위(63.6%), 방울토마토는 주로 1,000평 미만(68.4%)이 주를 이루고 있음. 따라서 파프리카와 토마토가 상대적으로 넓은 규모로 경영되고 있음을 알 수 있음.
- 화훼류의 경우, 장미는 2,000평 미만 규모 범위에 주로 분포(63.2%)되어 있고, 난은 다양한 규모로 재배되고 있음.
- 육묘는 3,000평 미만 규모의 범위에 고루 분포(81.6%)되어 있음.

<표 2-44> 작목별 유리온실 규모 현황

단위: 개소, (%)

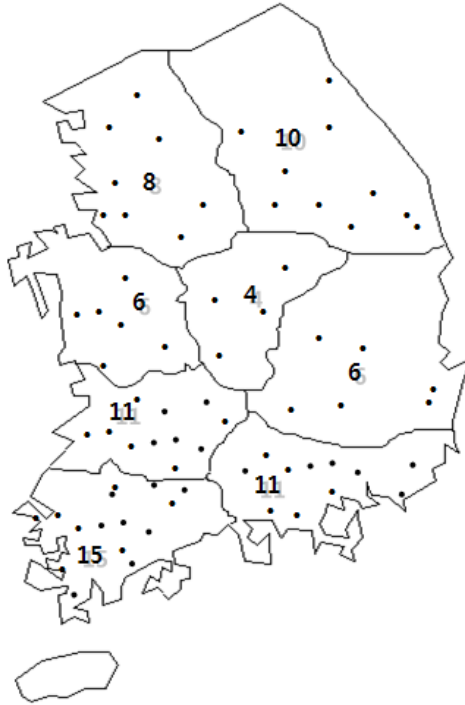
구 분	1000평 미만	1,000~ 1,500	1,500~ 2,000	2,000~ 3,000	3,000~ 4,000	4,000~ 5,000	5,000~ 6,000	6,000~ 7,000	7000평 이상	계
파프 리카	7 (8.9)	18 (22.8)	21 (26.6)	11 (13.9)	9 (11.4)	5 (6.3)	1 (1.3)	4 (5.1)	3 (3.8)	79 (100.0)
토마토	19 (33.3)	15 (26.3)	4 (7.0)	2 (3.5)	1 (1.8)	3 (5.3)	4 (7.0)	8 (14.1)	1 (1.8)	57 (100.0)
오이	11 (50.0)	3 (13.6)	2 (9.1)	2 (9.1)	2 (9.1)	2 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	22 (100.0)
방울 토마토	13 (68.4)	2 (10.5)	1 (5.3)	1 (5.3)	2 (10.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	19 (100.0)
장미	17 (22.4)	15 (19.7)	16 (21.1)	5 (6.6)	6 (7.9)	3 (3.9)	2 (2.6)	5 (6.6)	7 (9.2)	76 (100.0)
난	3 (18.8)	3 (18.8)	3 (18.8)	0 (0.0)	2 (12.5)	2 (12.5)	0 (0.0)	3 (18.8)	0 (0.0)	16 (100.0)
백합	2 (18.2)	4 (36.4)	2 (18.2)	1 (9.1)	1 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (9.1)	11 (100.0)
국화	1 (16.7)	1 (16.7)	0 (0.0)	1 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (16.7)	2 (33.3)	6 (100.0)
육묘	5 (13.2)	9 (23.7)	17 (44.7)	5 (13.2)	1 (2.6)	0 (0.0)	1 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	38 (100.0)
기타	22 (40.7)	13 (24.1)	6 (11.1)	3 (5.6)	2 (3.7)	2 (3.7)	0 (0.0)	5 (9.3)	1 (1.9)	54 (100.0)
계	100 (26.5)	83 (22.0)	72 (19.0)	31 (8.2)	26 (6.9)	17 (4.5)	8 (2.1)	26 (6.9)	15 (4.0)	378 (100.0)

자료 : 한국농어촌공사 내부자료.

나. 유리온실의 운영실태

- 유리온실의 운영실태를 살펴보기 위해 현지조사를 실시하였음. 조사기간은 6월 29일부터 7월 22일까지이며, 전국에 분포해 있는 72개소 유리온실의 경영자를 대상으로 품목별 및 지역별로 표본을 추출하여 실시하였음. 사전에 작성, 검증된 설문지를 통해 일대일 직접면접 청취 조사하였음.

<그림 2-7> 현지조사 유리온실의 지역별 분포 현황



1) 조사대상 유리온실의 개황

- 조사대상 유리온실의 개황은 다음 <표 2-45>에 나타난 바와 같음.
 - 작목별로는 파프리카 21개소(29.2%), 토마토와 장미 각각 9개소씩(각 12.5%씩), 육묘 15개소(20.8%), 기타 18개소(25.0%)임.
 - 유리온실 규모별로는 1,000평 미만인 10개소(13.9%), 1,000~1,500평 미만 17개소(23.6%), 1,500~2,000평 미만 14개소(19.4%) 2,000~3,000평 미만 6개소(8.3%), 3,000~4,000평 미만 9개소(12.5%), 4,000~6,000평 미만 6개소(8.3%), 6,000평 이상은 10개소(13.9%)임.

<표 2-45> 조사대상 유리온실의 개황

구분	빈도	비율	
작목별	파프리카	21	29.2
	토마토	9	12.5
	장미	9	12.5
	육묘	15	20.8
	기타	18	25.0
	계	72	100.0
온실규모별	1,000평 미만	10	13.9
	1,000~1,500평 미만	17	23.6
	1,500~2,000평 미만	14	19.4
	2,000~3,000평 미만	6	8.3
	3,000~4,000평 미만	9	12.5
	4,000~6,000평 미만	6	8.3
	6,000평 이상	10	13.9
	계	72	100.0
경영형태별	개별	42	58.3
	법인	29	40.3
	기타	1	1.4
	계	72	100.0
설립연도별	1990년 이전	2	2.8
	1991~1993년	5	6.9
	1994~1996년	40	55.6
	1997~1999년	23	31.9
	2000년 이후	2	2.8
	계	72	100.0
투자액 규모별	5억 미만	14	19.4
	5억~10억 미만	24	33.3
	10억~20억 미만	15	20.8
	20억~30억 미만	5	6.9
	30억~40억 미만	6	8.3
	40억~50억 미만	5	6.9
	50억 이상	3	4.2
	계	72	100.0

- 경영형태별로는 개별 42개소(58.3%), 법인 29개소(40.3%), 기타 1개소(1.4%)임.
- 설립연도별로 보면 1994~1996년(55.6%)과 1997년~1999년(31.9%)의 경우가 대부분을 차지하고 있음.

- 투자규모별로는 20억 원 미만이 대부분을 차지하고 있는데, 5억~10억 원 미만의 경우가 33.3%로 가장 큰 비율을 차지하고 있고 10억~20억 원 미만과 5억 원 미만은 각각 20.8%와 19.4%이었음.

2) 에너지 사용 및 고용인력 실태

- 에너지 사용비율을 보면, 전체적으로 경유를 가장 많이 사용하고 있는 것으로 나타났음. 즉 경유 52.6%, 병커C유 27.4%, 기타 에너지(전기, 연탄, 나무, LNG 등) 20.0%이었음(표 2-46).
- 경유 사용 비율을 작목별로 살펴보면, 파프리카는 61.9%이고 토마토는 50.0%, 장미 43.3%, 육묘 51.8% 등이었음.

<표 2-46> 작목별 에너지 사용 비율

단위 : %

구 분	경유	병커C유	기타 에너지	계
파프리카	61.9	29.0	9.1	100.0
토 마 토	50.0	32.2	17.8	100.0
장 미	43.3	17.8	38.9	100.0
육 묘	51.8	39.5	8.7	100.0
기 타	55.8	18.3	25.9	100.0
평 균	52.6	27.4	20.0	100.0

자료 : 현지조사.

- 작목별 상시고용 인력 현황을 보면, 육묘가 평균 약 11명이고 파프리카는 약 8명, 토마토는 약 6명, 장미 약 3명으로 나타났음(표 2-47).
- 육묘의 경우, 유리온실별 상시고용 인력 수의 편차가 가장 크고 장미가 가장 작았음. 이는 규모별 차이가 고려되지 않았기 때문인 것으로 생각됨.

<표 2-47> 작목별 상시고용 인력 현황

단위: 개소, 명, (%)

구 분	5명 미만	5명~10명	10명~20명	20명~30명	30명 이상	계	최소값	최대값	평균	표준편차
파프리카	7 (36.8)	5 (26.4)	7 (36.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	19 (100.0)	1	16	7.58	4.799
토 마 토	5 (71.4)	0 (0.0)	2 (28.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (100.0)	2	17	5.57	5.798
장 미	6	0	0	0	0	6	1	4	2.67	1.211

	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(100.0)				
육 요	7 (46.7)	4 (26.6)	2 (13.3)	1 (6.7)	1 (6.7)	15 (100.0)	1	60	10.27	14.548
기 타	6 (46.1)	6 (46.1)	0 (0.0)	1 (7.8)	0 (0.0)	13 (100.0)	2	20	5.69	4.837
계	31 (51.7)	15 (25.0)	11 (18.3)	2 (3.3)	1 (1.7)	60 (100.0)	-	-	-	-

자료 : 현지조사.

- 따라서 <표 2-49>에서 규모별 상시고용 인력의 현황을 살펴보고자 함. 대체로 규모가 클수록 상시고용 인력이 많은 것으로 나타나고 있음을 알 수 있음. 그런데 4,000~6,000평 미만 규모의 경우가 가장 많은 상시고용 인력을 보유하고 있고, 6,000평 이상의 규모에서는 상시고용 인력이 감소하고 있음.
- 1,500~2,000평 미만 규모의 상시고용 인력은 약 10명으로서, 2,000~3,000평 미만(약 7명) 및 3000~4000평 미만(약 7명)보다 많았으며 유리온실 간 편차도 크게 나타났음.

<표 2-48> 규모별 상시고용 인력 현황

단위 : 개소, 명, (%)

구 분	5명 미만	5명~10명	10명~20명	20명~30명	30명 이상	계	최소 값	최대 값	평균	표준 편차
1,000평 미만	4 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (100.0)	2	3	2.25	0.500
1,000~1,500평	12 (80.0)	3 (20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (100.0)	1	6	3.40	1.298
1,500~2,000평	6 (50.0)	5 (41.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (8.3)	12 (100.0)	1	60	9.08	16.228
2,000~3,000평	2 (33.3)	2 (33.3)	2 (33.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (100.0)	2	11	6.67	3.559
3,000~4,000평	5 (55.6)	2 (22.2)	1 (11.1)	1 (11.1)	0 (0.0)	9 (100.0)	1	20	6.44	5.833
4,000~6,000평	0 (0.0)	1 (20.0)	3 (60.0)	1 (20.0)	0 (0.0)	5 (100.0)	6	20	12.00	5.099
6,000평 이상	2 (22.2)	2 (22.2)	5 (55.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (100.0)	4	17	11.11	5.061
계	31 (51.7)	15 (25.0)	11 (18.3)	2 (3.3)	1 (1.7)	60 (100.0)	-	-	-	-

자료 : 현지조사.

- 작목별 연간 임시고용 인력 현황을 살펴보면, 파프리카는 유리온실 간에 임시고용 인력 수에 있어 큰 편차를 보이고 있음. 이는 유리온실의 규모와 자동화 시설의 원활한 활용 정도에 따라 나타난 현상으로 생각됨.
 - 토마토는 평균 약 3명, 장미는 평균 11명의 임시고용 인력을 보유하고 있음.
- 규모별 연간 임시고용 인력의 수를 살펴보면, 대체로 규모가 클수록 많은 인력을 사용하고 있음을 보여주고 있음. 1,000~1,500평 미만과 1,500~2,000평 미만 규모의 경우에는 유리온실 간 임시고용 인력 수의 편차가 크게 나타나고 있음.
 - 2,000~4,000평 정도의 규모에서는 연간 평균 약 21명, 4,000~6,000평 미만은 약 24명을 고용하고 있음.
 - 6,000평 이상의 규모에서는 연간 평균 약 40명의 임시 고용인력이 소요되고 있음.

3) 매출액 및 경영비용

- <표 2-49>는 작목별 매출액 현황을 나타낸 것임. 파프리카와 육묘가 상대적으로 매출액이 많고 토마토가 비교적 적었음.
 - 파프리카와 장미는 각각 1억~10억 원 미만(52.3%와 77.8%) 매출규모에 상대적으로 많이 분포되어 있고, 육묘는 10억~20억 원 미만(46.6%) 매출규모가 높은 비율을 차지하고 있음.
 - 토마토는 주로 1억 원 미만(44.4%)과 1억~10억 원 미만(33.3%)의 매출액을 보이고 있음.

<표 2-49> 작목별 매출액 현황

단위 : 개소, (%)

구 분	1억 미만	1억~10억	10억~20억	20억~30억	30억 이상	무응답	계
파프리카	2 (9.5)	11 (52.3)	4 (19.2)	1 (4.7)	-	3 (14.3)	21 (100.0)
토 마 토	4 (44.4)	3 (33.3)	-	-	-	2 (22.3)	9 (100.0)
장 미	2 (22.2)	7 (77.8)	-	-	-	0 (0.0)	9 (100.0)
육 묘	-	5 (33.3)	7 (46.6)	1 (6.7)	1 (6.7)	1 (6.7)	15 (100.0)
기 타	6 (33.5)	9 (50.0)	-	1 (5.5)	1 (5.5)	1 (5.5)	18 (100.0)
계	14 (19.4)	35 (48.6)	11 (15.3)	3 (4.2)	2 (2.8)	7 (9.7)	72 (100.0)

자료 : 현지조사.

- 규모별 매출액 현황을 살펴보면 <표 2-50>과 같음. 작목에 대한 고려 없이 규모만 가

- 지고 매출액을 나타낸 것이지만, 규모에 따라 매출액이 커지는 추세를 볼 수 있음.
- 연간 30억 원 이상의 매출을 올리는 경우로서 3,000~4,000평 미만과 6,000평 이상에서 각각 1개소씩이 응답하였음.

<표 2-50> 규모별 매출액 현황

단위 : 개소, (%)

구분	1억 미만	1억~10억	10억~20억	20억~30억	30억 이상	무응답	계
1,000평 미만	6 (60.0)	2 (20.0)	-	-	-	2 (20.0)	10 (100.0)
1,000~1,500평	5 (29.4)	11 (64.7)	1 (5.9)	-	-	0 (0.0)	17 (100.0)
1,500~2,000평	3 (21.4)	7 (50.0)	4 (28.6)	-	-	0 (0.0)	14 (100.0)
2,000~3,000평	-	1 (16.7)	1 (16.7)	1 (16.7)	-	3 (50.0)	6 (100.0)
3,000~4,000평	-	7 (77.8)	1 (11.1)	-	1 (11.1)	0 (0.0)	9 (100.0)
4,000~6,000평	-	2 (33.3)	2 (33.3)	2 (33.3)	-	0 (0.0)	6 (100.0)
6,000평 이상	-	5 (50.0)	2 (20.0)	-	1 (10.0)	2 (20.0)	10 (100.0)
계	14 (19.4)	35 (48.6)	11 (15.2)	3 (4.2)	2 (2.8)	7 (9.8)	72 (100.0)

자료 : 현지조사.

- 경영비용 항목별 평균 지출비율을 보면, 난방비가 가장 큰 비율인 44.8%를 차지하고 있고, 다음으로는 인건비 19.8%, 종자(종묘)비 14.0% 등의 순이었음(표 2-51).
- 파프리카는 난방비 46.0%와 인건비 19.4%를 차지하고 있고, 토마토는 난방비 57.9%와 인건비 14.2%, 장미는 난방비 55.3%와 인건비 14.2%이었음.
- 육묘는 종자(종묘)비가 30.4%로 가장 큰 비율을 차지하였고, 그 다음으로는 인건비로서 28.2%이었으며 난방비 26.9% 등의 순이었음.

<표 2-51> 경영비용 항목별 지출비율

단위 : %

구 분	난방비	인건비	종자 종묘비	농약	비료	융자금 이자	기타	계
파프리카	46.0	19.4	9.6	5.0	5.1	3.8	11.1	100.0
토 마 토	57.9	14.2	6.9	5.1	8.6	2.4	4.9	100.0
장 미	55.3	14.2	6.1	8.0	7.5	4.7	4.2	100.0
육 묘	26.9	28.2	30.4	1.7	2.1	2.6	8.1	100.0
기 타	37.9	23.2	17.0	5.3	4.1	4.8	7.7	100.0
평 균	44.8	19.8	14.0	5.0	5.5	3.7	7.2	100.0

자료 : 현지조사.

4) 출하실태

- 유리온실 생산물의 출하처는 주로 도매시장으로서 전체의 45.7%를 차지하고 있음. 그리고 수출은 20.5%, 대형유통업체 6.5% 등이었음(표 2-52).
- 수출비율이 가장 높은 파프리카는 51.4%가 수출되고 있고, 도매시장 출하는 34.3%이었음. 그리고 장미는 수출 30.8%, 화훼도매시장 출하 46.2%이었음.
- 토마토는 도매시장 출하비율이 80.0%를 차지하고 있으며 수출과 대형유통업체로 출하하는 경우는 각각 10.0%씩이었음.
- 육묘는 상품의 특성상 농가에 직접 판매하는 비율이 가장 높은 93.8%를 차지하고 있음.

<표 2-52> 출하처별 출하비율

단위 : %

구 분	수 출	도매시장	대형유통업체	기 타	계
파프리카	51.4	34.3	8.6	5.7	100.0
토 마 토	10.0	80.0	10.0	0.0	100.0
장 미	30.8	46.2	0.0	23.1	100.0
육 묘	0.0	6.3	0.0	93.8	100.0
기 타	10.3	62.1	13.8	13.8	100.0
평 균	20.5	45.7	6.5	27.3	100.0

자료 : 현지조사.

5) 경영상 애로사항

- 유리온실 농가의 경영상 애로사항은 <표 2-56>과 같음.
- 시설노후화로 인한 유지 보수비의 과다가 31.9로 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 그

다음으로는 난방비 과다 21.6%이었으며, 그리고 가격불안정 10.3%, 인력부족 및 인건비 과다 9.5%, 융자금 이자 및 부채 부담 7.8% 등의 순이었음.

- 수출 등 판로 확보는 상대적으로 낮은 비율(5.2%)을 차지하고 있어, 유리온실 농가는 비교적 높은 기술수준과 상품성 높은 농산물을 생산하고 있는 것으로 추측됨.

<표 2-53> 경영상 애로사항

단위 : 개소, %

구 분	빈 도	비 율
시설노후화로 인한 유지보수비 과다	37	31.9
난방비 과다	25	21.6
가격 불안정	12	10.3
인력부족 및 인건비 과다	11	9.5
이자 및 부채 부담	9	7.8
수출 등 판로 부족	6	5.2
운영자금 부족	4	3.4
기타	12	10.3
계	116	100.0

주) 복수응답.

자료 : 현지조사.

다. 유리온실의 주요 작목별 공급능력 추산

- 2008년 현재 설치된 유리온실 378개소 중 파프리카와 토마토, 장미를 재배한 곳은 212개소이며 면적은 173.4ha임. 이는 전체 면적 대비 45.9%를 차지하는 비율임(표 2-54).
- 파프리카는 79개소와 62.7ha이고 토마토는 76개소와 64.9ha, 장미 57개소 45.8ha임.

<표 2-54> 주요 작목별 유리온실 면적

단위 : 개소, ha

구 분	파프리카	토 마 토	장 미	계
개소 수	79	76	57	212
면 적	62.7	64.9	45.8	173.4

자료 : 한국농어촌공사 내부자료.

- 또한 현지조사 결과 추산된 단위면적(3.3m²)당 생산량은 <표 2-55>에 나타나 있음.
- 파프리카의 단위면적당 생산량은 평균 약 52.7kg이고, 생산성이 가장 낮은 경우인 최

- 소값은 29.6kg이며 생산성이 가장 높은 최대값은 60.0kg으로 조사되었음.
- 토마토는 평균 약 71.5kg이며, 최소값은 7.5kg이고 최대값은 100.0kg으로서 편차가 매우 심하게 나타나고 있음.
 - 장미는 단위면적당 평균 약 397.4본이 생산되며, 최소값은 약 285.7본이고 최대값은 약 500.0본임.

<표 2-55> 주요 작목별 단위면적당 생산량

단위 : kg, 본/3.3㎡

구 분	최소값	최대값	평 균	표준편차
파프리카	29.59	60.00	52.71	62.126
토 마 토	7.50	100.00	71.54	108.810
장 미	285.71	500.00	397.41	517.338

자료 : 현지조사.

- 현재 설치되어 있는 유리온실이 파프리카와 토마토, 장미를 생산 공급할 수 있는 능력은 <표 2-44>에 나타난 작목별 유리온실 면적과 <표 2-55>의 단위면적당 생산량을 곱하여 구하였으며, 추산치는 <표 2-56>에 나타나 있음.
- 현재 유리온실에서 파프리카를 공급하는 물량은 평균 9,921톤 정도이고, 최소 5,569톤에서 최대 11,293톤까지임.
- 토마토 유리온실의 공급능력은 평균 9,821톤 정도이며, 최소값은 1,030톤이고 최대값은 13,729톤임.
- 장미는 유리온실에서 평균 77,363천본 정도를 공급할 수 있는데 최소 55,619천본에서 최대 97,335천본의 범위를 가지고 있음.

<표 2-56> 유리온실의 공급능력 추산(2008)

단위 : 톤, 천본, (%)

구 분	최소값(A)	최대값(B)	평 균(C)	총생산량(D)	A/D	B/D	C/D
파프리카	5,569	11,293	9,921	32,778	(17.0)	(34.5)	(30.3)
토 마 토	1,030	13,729	9,821	402,923	(0.3)	(3.4)	(2.4)
장 미	55,619	97,335	77,363	427,461	(13.0)	(22.8)	(18.1)

주) 추산치=작목별 유리온실 면적×단위면적당 생산량

자료 : 현지조사. 단, 총생산량 자료는 농림수산식품부(2009).

라. 유리온실 생산물의 시장수요 전망

1) 유리온실 경영자의 시장전망에 대한 의식실태

- 작목별로 유리온실 규모의 확대 여부에 대한 조사결과는 <표 2-57>에 나타난 바와 같이, 파프리카를 제외하고는 부정적인 응답이 많았음. 전체적으로는 확대하지 않을 것이라는 비율이 69.4%를 차지하고 있음.
- 파프리카 경영자의 경우, 확대할 것이라는 응답비율이 52.4%이었고 시장상황에 따라 결정할 것이라는 유보적인 응답은 9.5%를 차지하고 있음.
- 나머지 토마토와 장미, 육묘 모두 확대하지 않을 것이라는 비율이 높게 나타났음.

<표 2-57> 작목별 유리온실 규모 확대 의향

단위 : 개소, (%)

구 분	확대할 것임	시장 상황에 따라 결정	확대하지 않을 것임	계
파프리카	11 (52.4)	2 (9.5)	8 (38.1)	21 (100.0)
토마토	0 (0.0)	1 (11.1)	8 (88.9)	9 (100.0)
장미	0 (0.0)	2 (22.2)	7 (77.8)	9 (100.0)
육묘	0 (0.0)	4 (26.7)	11 (73.3)	15 (100.0)
기타	0 (0.0)	2 (11.1)	16 (88.9)	18 (100.0)
계	11 (15.3)	11 (15.3)	50 (69.4)	72 (100.0)

자료 : 현지조사.

- 규모별로 유리온실 규모의 확대 의향에 대해 살펴보면, 대체로 규모가 클수록 확대할 것이라는 비율이 높아지는 경향이 있음(표 2-58).

<표 2-58> 규모별 유리온실 규모 확대 의향

단위 : 개소, (%)

구 분	확대할 것임	시장 상황에 따라 결정	확대하지 않을 것임	계
1,000평 미만	0 (0.0)	1 (10.0)	9 (90.0)	10 (100.0)
1,000~1,500평 미만	0 (0.0)	3 (17.6)	14 (82.4)	17 (100.0)
1,500~2,000평 미만	1 (7.1)	2 (14.3)	11 (78.6)	14 (100.0)
2,000~3,000평 미만	0 (0.0)	1 (16.7)	5 (83.3)	6 (100.0)
3,000~4,000평 미만	3 (33.3)	3 (33.3)	3 (33.3)	9 (100.0)
4,000~6,000평 미만	3 (50.0)	0 (0.0)	3 (50.0)	6 (100.0)
6,000평 이상	4 (40.0)	1 (10.0)	5 (50.0)	10 (100.0)
계	11 (15.3)	11 (15.3)	50 (69.4)	72 (100.0)

자료 : 현지조사.

- 특히 3,000평 이상 규모의 경우부터 확대 의사가 상대적으로 높았음.
 - 4,000~6,000평 미만과 6,000평 이상 규모에서는 확대할 것이라는 의향과 확대하지 않을 것이라는 의향으로 나뉘어 있는 바, 극단적인 반응을 나타내고 있음.
- <표 2-59>는 5년 후 작목별 국내수요의 전망에 대한 의식실태를 조사한 것임. 대체로 5년 후의 수요가 현 수준보다는 증가할 것이라는 견해를 보이고 있음.
- 파프리카에 대한 수요 증가에 대한 전망이 가장 크게 나타나고 있음(Likert scale 4.4). 그 다음으로는 토마토로서 리커트 척도가 3.6이었고 장미와 육묘는 각각 3.1이었음.

<표 2-59> 5년 후 국내수요에 대한 전망

단위 : 개, %

구분	매우 증가	증가	현수준 유지	약간 감소	매우 감소	계	리커트 척도
파프리카	9 (42.9)	12 (57.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	21 (100.0)	4.4
토마토	0 (0.0)	6 (66.7)	2 (22.2)	1 (11.1)	0 (0.0)	9 (100.0)	3.6
장미	0 (0.0)	3 (37.5)	3 (37.5)	2 (25.0)	0 (0.0)	8 (100.0)	3.1
육묘	1 (7.1)	3 (21.4)	6 (42.9)	2 (14.3)	2 (14.3)	14 (100.0)	3.1
기타	2 (11.1)	5 (27.8)	3 (16.7)	4 (22.2)	4 (22.2)	18 (100.0)	2.8
계	12 (17.1)	29 (41.4)	14 (20.0)	9 (12.9)	6 (8.6)	70 (100.0)	3.5

자료 : 현지조사.

- <표 2-60>는 5년 후 작목별 수출수요의 전망에 대한 견해임. 수출수요에 대한 전망이 국내수요보다는 상대적으로 낮은 것으로 나타났음.

<표 2-60> 5년 후 수출수요에 대한 전망

단위(개, %)

구분	매우 증가	증가	현수준 유지	약간 감소	매우 감소	계	리커트 척도
파프리카	4 (19.4)	9 (42.7)	6 (28.4)	2 (9.5)	0 (0.0)	21 (100.0)	3.7
토마토	0 (0.0)	2 (22.2)	5 (55.6)	2 (22.2)	0 (0.0)	9 (100.0)	3.0
장미	0 (0.0)	6 (75.0)	1 (12.5)	1 (12.5)	0 (0.0)	8 (100.0)	3.6
육묘	1 (8.3)	3 (25.0)	6 (50.0)	1 (8.3)	1 (8.3)	12 (100.0)	3.2
기타	1 (6.2)	3 (18.8)	8 (50.0)	2 (12.5)	2 (12.5)	16 (100.0)	2.9
계	6 (9.1)	23 (34.9)	26 (39.4)	8 (12.1)	3 (4.5)	66 (100.0)	3.3

자료 : 현지조사.

- 토마토는 현 수준을 유지할 것이라고 전망하는 편이고, 파프리카와 장미, 육묘는 현재보다 더 증가할 것이라는 견해를 보이고 있음. 리커트 척도는 각각 3.7과 3.6, 3.2로 나타났음.

2) 유리온실 주요 작목에 대한 수요량 추산

- 파프리카의 생산량과 1인당 소비량은 지속적으로 증가하고 있음. 그리고 수출은 2006년과 2007년에 감소하였다가 2008년부터 회복되기 시작하였음(표 2-61).
- 2008년 생산량은 32,778톤이었고, 1인당 소비량은 약 324g이었음. 1인당 소비량의 경우 연평균 약 8%씩 증가하였음.

<표 2-61> 파프리카의 수급추이

단위 : kg, 톤

구 분	생산량	수출량	수입량	1인당 소비량
2003	n.a	9,500	4	-
2004	n.a	16,019	0	-
2005	n.a	17,845	11	-
2006	28,145	14,604	15	0.281
2007	28,870	14,185	16	0.303
2008	32,778	17,075	14	0.324

주) 1인당 소비량=(생산량-수출량+수입량)÷인구수

자료 : 농림수산물부, 2009, 농수산물유통공사(www.kati.net).

- <표 2-62>는 연 평균 1인당 소비량과 수출량의 최근 변화추세를 이용하여 2014년과 2019년의 수요량을 추산한 것임. 주어진 자료의 한계 내에서 추산할 수밖에 없으므로 시나리오별 수요량 전망치를 제시하기 어려운 점이 있음.

<표 2-62> 파프리카의 수요량 전망

단위 : kg, 톤

구 분	2014				2019			
	국내 소비량		수출 수요(B)	계 (A+B)	국내 소비량		수출 수요(D)	계 (C+D)
	1인당	전체(A)			1인당	전체(C)		
물 량	0.603	29,684	19,760	49,444	0.701	34,586	22,891	57,477

주) 연 평균 소비 및 수출증가율을 이용하여 추산하였음.

- 전체 국내 소비량은 1인당 소비량 추산치에 해당연도 추계인구(kosis 자료)를 곱하여 산정하였음.

- 2014년에 1인당 소비량은 약 603g, 국내 소비량은 약 29,684톤, 수출량 약 19,760톤으로 추산되었음. 2008년에 비해 1인당 소비량이 279g 정도 증가할 것으로 예상됨.
- 2019년에는 1인당 소비량이 약 701g, 국내 소비량 약 34,586톤 그리고 수출량은 약 22,891톤으로 추산됨.
- 토마토의 생산량은 증가하고 있는 반면에 수출량은 감소하고 있음. 그리고 수입량과 1인당 소비량도 증가하고 있음 <표 2-63>.
- 2008년 생산량은 약 40만 톤, 수출량은 1,745톤, 수입량은 41,323톤, 1인당 소비량은 9.1kg이었음.
- 수출량을 보면, 2000년에 12,678톤이었던 것이 그 이후 지속적으로 감소하고 있음. 이는 국내에서 토마토가 건강에 좋다는 인식이 확산되어 수요가 증가함에 따라 국내가격이 수출가격보다 더 높았기 때문으로 생각됨.

<표 2-63> 토마토의 수급추이

단위 : kg, 톤

구 분	생산량	수출량	수입량	1인당 소비량
1990	63,337	0	0	1.48
1992	95,998	323	17,210	2.58
1995	158,333	2,069	21,575	3.94
2000	269,427	12,678	28,422	6.07
2005	427,218	4,314	39,851	9.61
2006	421,592	2,661	41,899	9.54
2007	470,302	1,775	43,157	10.56
2008	402,923	1,745	41,323	9.10

주) 1인당 소비량=(생산량-수출량+수입량)÷인구수

자료 : 농림수산물식품부, 2009, 농수산물유통공사(www.kati.net)

- 1인당 소비량과 수출량의 추이를 근거로 2014년과 2019년의 수요량을 추산한 것이 <표 2-64>임. 수요량 전망은 시나리오 1·2·3으로 구분하여 추산하였는데, 각각 최근 10년, 15년, 18년간의 1인당 소비량 및 수출량의 평균 증가율을 적용한 것임. 기준 물량은 최근 5년간의 소비량 및 수출량을 근거로 하였음.
- 2014년에 1인당 소비량은 10.2~10.7kg, 국내소비량은 약 50만~53만 톤, 수출량은 2,926~3,583톤 정도로 추산되었음.
- 2019년에는 1인당 소비량이 11.0~12.1kg, 국내소비량은 약 54만~60만 톤, 수출량 2,939~4,406톤 정도로 추산되었음.

<표 2-64> 토마토의 수요량 전망

단위 : kg, 톤

구 분	2014				2019			
	국내 소비량		수출 수요(B)	계 (A+B)	국내 소비량		수출 수요(D)	계 (C+D)
	1인당	전체(A)			1인당	전체(C)		
시나리오1	10.21	502,559	2,926	505,485	10.97	539,907	2,939	542,846
시나리오2	10.30	507,279	3,061	510,340	11.17	551,336	3,217	554,553
시나리오3	10.73	528,192	3,583	531,775	12.12	597,732	4,406	602,138

주) 시나리오1·2·3은 각각 최근 10년, 15년, 18년간의 평균 증가율을 적용하여 추산한 것임.

- 한편, 장미의 경우에 2008년 생산액은 약 1,300억 원이었고 수출액은 약 130억 원이었으며, 1인당 소비액은 2,410원이었음. 화훼류는 일반적으로 소득탄력성이 높기 때문에 최근 경기침체로 인해 1인당 소비액이 감소하였음(표 2-65).

<표 2-65> 장미의 수급추이

단위 : 백만 원

구 분	생산액	수출액	수입액	1인당 소비액(원)
1990	10,158	0	0	237
1992	22,106	0	4	505
1994	36,778	90	115	824
1995	63,019	36	209	1,401
2000	127,049	11,678	112	2,457
2005	182,344	10,825	241	3,568
2006	159,577	8,450	87	3,131
2007	135,276	7,457	122	2,640
2008	130,081	13,032	113	2,410

주) 1인당 소비액=(생산액-수출액+수입액)÷인구수

자료 : 농림수산물식품부, 2009, 농수산물유통공사(www.kati.net)

- <표 2-66>는 장미의 2014년과 2019년의 수요량을 추산한 것임. 추산방법과 기준은 앞의 토마토와 동일함.
 - 2014년의 1인당 소비액은 3,059~3,580원, 국내소비량은 약 1,500억~1,760억 원, 수출액은 약 118억~123억 원으로 추산되었음.
 - 2019년의 1인당 소비액은 3,089~4,230원으로 증가할 것으로 보이며, 국내소비액은 약 1,520억~2,090억 원, 수출액은 약 130억~140억 원으로 추산되었음.

계	83.5	20.8	24.5	89.4	21.3	25.1	112.1	23.0	27.5
---	------	------	------	------	------	------	-------	------	------

주) 장미의 수출수요는 2008년 현재의 시설규모로도 가능할 것으로 추산됨. 그리고 일부 기타 수출작목이 추가되면 유리온실 규모 추정치는 더 증가할 것임. ha당 평균생산량은 조사결과의 평균치인 파프리카 158톤, 토마토 215톤을 기준으로 하였음.

- <표 2-68>은 2019년의 수출수요에 대응하기 위한 유리온실 요구량 추산치를 나타낸 것임.
- 시나리오별 평균 유리온실 요구량은 약 44~51ha로 추산되었음.

<표 2-68> 유리온실단지의 온실규모 요구량 추정(수출수요 기준, 2019)

단위 : ha

구 분	시나리오1			시나리오2			시나리오3		
	최 대	최 소	평 균	최 대	최 소	평 균	최 대	최 소	평 균
파프리카	65.3	32.3	36.8	65.3	32.3	36.8	65.3	32.3	36.8
토 마 토	51.9	4.0	5.6	64.0	4.9	6.8	115.7	8.9	12.4
육 묘 장	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
계	119.2	38.3	44.4	131.3	39.2	45.6	183.0	43.2	51.2

4) 유리온실 생산물의 수출경쟁력

- 유리온실 경영자의 유리온실 작목의 수출경쟁력에 대한 견해를 조사한 결과가 <표 2-69>임. 우선순위 1~3순위를 종합한 결과는 파프리카, 토마토, 장미, 난 등의 순으로 나타났음.

<표 2-69> 수출경쟁력 작목 우선순위

단위 : 개소, (%)

구 분	1순위	2순위	3순위	계
파프리카	47 (65.3)	7 (9.7)	1 (1.4)	55 (25.5)
토 마 토	5 (6.9)	21 (29.2)	9 (12.5)	35 (16.2)
장 미	2 (2.8)	11 (15.3)	15 (20.8)	28 (13.0)
난	4 (5.6)	6 (8.3)	2 (2.8)	12 (5.6)
백 합	1 (1.4)	2 (2.8)	8 (11.1)	11 (5.1)
기 타	5 (6.9)	4 (5.6)	2 (2.8)	11 (5.1)
무 응 답	8 (11.1)	21 (29.2)	35 (48.6)	64 (29.6)
계	72 (100.0)	72 (100.0)	72 (100.0)	216 (100.0)

자료 : 현지조사.

- 수출경쟁력이 가장 크다는 1순위 작목은 파프리카이었음. 그리고 2순위에서 가장 큰 비율을 차지하고 있는 작목은 토마토이었으며, 3순위의 경우에 장미이었음.

마. 관련 법적 및 제도적 규정 검토

1) 법률적 근거

- 대규모 복합농업단지(첨단유리온실단지)와 관련된 법적 근거는 「농어업·농어촌 및 식품산업기본법」과 「농어촌정비법」 등에서 찾을 수 있음.
- 「농어업·농어촌 및 식품산업기본법」에 나타나 있는 관련 조항은 “제33조 (농어업 생산기반의 정비)”, “제34조 (농어업투입재 산업의 육성 및 기계화·시설현대화 촉진)”, “제59조 (농수산물 및 식품의 수출 진흥)” 등이며 구체적인 내용은 다음과 같음.
 - 제33조 (농어업 생산기반의 정비) ①국가와 지방자치단체는 친환경농어업의 발전을 도모하고 농어업 생산력이 안정적으로 확보될 수 있도록 농어업 생산기반의 정비, 보강, 보전을 위하여 필요한 정책을 세우고 시행하여야 한다.
 - ②농림수산식품부장관은 농어촌 용수구역단위, 농어업생산기반시설, 어장환경, 어장 관리해역 등을 고려하여 제1항에 따른 정책을 세워야 하며, 이를 기본계획에 반영하여야 한다.
 - 제34조 (농어업투입재 산업의 육성 및 기계화·시설현대화 촉진) ①국가와 지방자치단체는 농어업 경영비용을 절감하고 농어업의 생산성을 높일 수 있도록 농어업기계, 농어업자재, 농어업시설, 어선 및 농약·비료·사료·동물약품 등 농어업투입재 산업의 육성에 필요한 정책을 세우고 시행하여야 한다.
 - ②국가와 지방자치단체는 농어업 경영비용을 절감하고 농어업의 생산성을 높이는 데 필요한 기계화, 시설현대화 등을 촉진하기 위한 정책을 세우고 시행하여야 한다.
 - ③농림수산식품부장관은 농어업기계·자재·장비의 효율적인 이용, 관리, 점검 및 정비와 농어업인에 대한 농어업기계 등의 수리기술 지도를 위하여 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 기계화영농사·기계화영어사를 선정하고 이들의 육성에 필요한 지원을 할 수 있다.
 - 제59조 (농수산물 및 식품의 수출 진흥) ① 국가와 지방자치단체는 농수산물 및 식품의 수출 진흥과 우리나라 식생활 문화의 전파 등을 위하여 해외시장 개척, 무역정보의 수집·제공 등에 필요한 정책을 세우고 시행하여야 한다.
 - ②국가와 지방자치단체는 제1항에 따른 정책을 효과적으로 추진하기 위하여 농어업

경영체, 생산자단체, 식품산업을 업으로 하는 자와 농수산물과 식품을 수출하는 자 등에게 필요한 지원을 할 수 있다.

- 「농어촌정비법」에 나타나있는 관련 조항은 “제4조 (농어촌 정비 종합계획 등)”, “제7조 (농업생산기반 정비계획과 예정지 조사)”, “제8조 (농업생산기반 정비사업 기본계획의 수립)”, “제9조 (농업생산기반 정비사업 시행계획의 수립 등)”, “제13조 (매립, 간척 또는 개간의 효율적 시행)”, “제14조 (농업생산기반 정비사업 시행으로 조성된 재산의 관리와 처분)”, “제16조 (국가 등이 시행한 농업생산기반시설의 관리와 이관)” 등이며, 구체적인 내용은 다음과 같음.
 - 제4조 (농어촌 정비 종합계획 등) ①농림수산식품부장관은 제3조에 따른 자원 조사 결과를 바탕으로 농업생산기반, 농어촌 생활환경, 농어촌산업, 농어촌 관광휴양자원, 한계농지 등을 개발하고 정비하기 위하여 관계 부처의 장과 협의하여 농어촌 정비 종합계획을 세워야 한다.
 - ②제1항에 따른 농어촌 정비 종합계획은 「농어업·농어촌 및 식품산업 기본법」 제14조에 따른 농어업·농어촌 및 식품산업 발전계획에 따라 세우되, 다음 각 호의 내용이 포함되어야 한다.
 1. 농어촌정비사업의 목표와 정책의 기본 방향
 2. 대상 지역의 현황
 3. 주요 농어촌정비사업 내용
 4. 추정사업비
 - ③지방자치단체의 장은 지역 개발계획을 세우거나 보완·발전시키려면 제3조의 자원 조사 결과를 활용하여야 한다.
 - 제7조 (농업생산기반 정비계획과 예정지 조사) ①농림수산식품부장관은 제3조에 따른 자원 조사 결과와 제4조에 따른 농어촌 정비 종합계획을 기초로 논농사, 밭농사, 시설농업 등 지역별·유형별 농업생산기반 정비계획을 세우고 추진하여야 한다.
 - ②농림수산식품부장관은 다음 각 호의 경우 제1항에 따른 농업생산기반 정비계획에 따라 해당 지역에 대한 예정지 조사를 하여야 한다.
 1. 농업생산기반 정비사업을 하려는 자가 신청하는 경우
 2. 농림수산식품부장관이 농업생산기반 정비사업의 필요성을 인정하는 경우
 - 제8조 (농업생산기반 정비사업 기본계획의 수립) ①농림수산식품부장관은 제7조제2항에 따른 예정지 조사 결과 농업생산기반 정비사업 중 타당성이 있다고 인정되는 사업은 그 지역에 대한 기본조사를 하고 농업생산기반 정비사업 기본계획을 세워야 한다. 다만, 제2조제5호나목의 경지 정리, 농업생산기반시설의 개수·보수 및 준설 사업은 다음 각 호의 자가 기본조사를 하고 농업생산기반 정비사업 기본계획을 세워

야 한다.

1. 사업지역이 1개 광역시·도 또는 특별자치도(이하 "시·도"라 한다)인 경우: 관할 광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)

2. 사업지역이 2개 이상의 시·도에 걸쳐 있는 경우: 농림수산식품부장관이 관할 시·도지사 및 협의회와 협의하여 지정하는 시·도지사

②제1항에도 불구하고 제7조제2항에 따른 예정지 조사 결과 타당성이 있다고 인정된 농업생산기반 정비사업 중 일정 규모 미만의 사업 등 대통령령으로 정하는 사업은 기본조사를 생략할 수 있다

- 제9조 (농업생산기반 정비사업 시행계획의 수립 등) ①농림수산식품부장관 또는 시·도지사는 제8조에 따른 농업생산기반 정비사업 기본계획 중 타당성이 있는 농업생산기반 정비사업에 대하여는 농업생산기반 정비사업 시행자를 지정하여야 한다.

②농업생산기반 정비사업 시행자는 농업생산기반 정비사업 기본계획에 따라 사업을 하려면 해당 지역에 대한 세부 설계를 하고, 농업생산기반 정비사업 시행계획을 세워야 한다.

③농업생산기반 정비사업 시행자는 농업생산기반 정비사업(저수지의 개수·보수 등 농림수산식품부령으로 정하는 농업생산기반 개량사업은 제외한다) 시행계획을 공고하고, 제11조에 따른 토지에 대한 권리를 가지고 있는 자에게 열람하도록 한 후 3분의 2 이상의 동의를 받아야 한다.

④농업생산기반 정비사업 시행자는 농림수산식품부령으로 정하는 특수한 사유로 인하여 제3항에 따른 동의를 받을 수 없는 경우에는 그 지역 수혜면적(受惠面積)의 3분의 2 이상에 해당하는 토지 소유자의 동의를 받아야 한다.

⑤토지 등에 대한 권리를 가지고 있는 자는 제3항에 따라 공고된 농업생산기반 정비사업 시행계획에 이의가 있으면 공고일부터 30일 이내에 농업생산기반 정비사업 시행자에게 이의신청을 할 수 있다. 이 경우 농업생산기반 정비사업 시행자는 이의신청일로부터 30일 이내에 이의신청에 대한 검토의견을 이의신청인에게 알려야 하고, 이의신청 내용이 타당하면 농업생산기반 정비사업 시행계획에 그 내용을 반영하여야 한다.

⑥농업생산기반 정비사업 시행자가 농업생산기반 정비사업 시행계획을 수립하면 농림수산식품부령으로 정하는 서류를 첨부하여 농림수산식품부장관에게 승인을 신청하여야 한다. 다만, 제2조제5호나목의 경지 정리, 농업생산기반시설의 개수·보수 및 준설 사업은 시·도지사에게 승인을 신청하여야 한다.

⑦농림수산식품부장관 또는 시·도지사는 농업생산기반 정비사업 시행계획을 승인한 경우에는 그 내용을 고시하여야 한다.

⑧농업생산기반 정비사업 시행자는 승인받은 농업생산기반 정비사업 시행계획을 변

경하려는 경우에는 농림수산식품부장관 또는 시·도지사의 승인을 받아야 한다.

⑨농림수산식품부장관 또는 시·도지사는 제8항에 따라 농업생산기반 정비사업 시행계획 변경을 승인한 경우에는 그 내용을 고시하여야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항은 그러하지 아니하다.

- 제13조 (매립, 간척 또는 개간의 효율적 시행) ①농업이나 수산업을 주목적으로 매립사업이나 간척사업을 하는 자는 농지, 초지, 농어촌용수시설, 농어촌도로, 농어촌마을, 영농편익시설, 농공단지 및 하수·배수·퇴적토(堆積土) 처리시설 등 종합적인 토지 이용계획을 세워야 한다.

②농업이나 수산업을 주목적으로 하는 매립사업이나 간척사업으로 조성하는 농지는 기계화 영농이나 영농 규모 확대에 적합하도록 개발하여야 한다.

③농업이나 수산업을 주목적으로 하는 매립사업이나 간척사업의 면허·인가 및 고시 등에 관하여는 「공유수면매립법」을 적용한다.

④국가는 농지를 늘리기 위하여 필요하면 개간 대상 지역의 조사·결정 및 고시 등 농지 개발과 관련된 조치를 할 수 있다.

- 제14조 (농업생산기반 정비사업 시행으로 조성된 재산의 관리와 처분) ①농업생산기반 정비사업 시행으로 조성된 재산 중 농업생산기반시설에 제공되지 아니하는 매립지·간척지·개간지·취토장(取土場: 쓸 흙을 파내는 곳) 등 토지와 그 밖의 물건 등(이하 "매립지등"이라 한다)은 대통령령으로 정하는 바에 따라 농업생산기반 정비사업 시행자가 각 호의 어느 하나에 해당하는 방법으로 관리·처분한다.

1. 임대
2. 매각
3. 직접 사용
4. 일시 사용

②농업생산기반 정비사업 시행자가 제1항에 따라 매립지등을 관리·처분하려면 농림수산식품부장관의 승인을 받아야 한다.

③제1항에 따라 매립지등을 처분한 경우에 그 매각 대금은 다음 각 호의 용도로 사용하여야 한다.

1. 대통령령으로 정하는 채무 상환 및 농업생산기반시설의 유지관리사업 등을 위한 재원 조성
2. 농어촌정비사업의 시행
3. 다른 법령, 정관 또는 규약으로 정하는 용도
4. 그 밖에 농림수산식품부령으로 정하는 용도

④국가가 시행한 농업생산기반 정비사업(「한국농어촌공사 및 농지관리기금법」 제34조에 따른 농지관리기금이 투입된 사업을 포함한다. 이하 이 조에서 같다)으로 조성

된 매립지등을 처분한 경우에는 제3항에도 불구하고 그 매각 대금을 「한국농어촌공사 및 농지관리기금법」 제31조에 따른 농지관리기금에 내야 한다.

⑤한국농어촌공사가 국가나 지방자치단체의 예산 지원 없이 관리하는 농업생산기반 시설의 준설사업으로 조성한 자갈, 모래 등의 부산물에 대하여는 제1항부터 제3항까지의 규정을 적용하지 아니한다

- 제16조 (국가 등이 시행한 농업생산기반시설의 관리와 이관) ①농업생산기반 정비사업 시행자는 농업생산기반 정비사업이 끝나면 그 사업으로 설치된 농업생산기반시설을 관리한다.

②농림수산식품부장관은 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 농업생산기반시설을 한국농어촌공사가 인수하여 관리하도록 결정할 수 있다. 이 경우 농림수산식품부장관은 미리 한국농어촌공사의 의견을 들어야 한다.

1. 국가가 시행한 농업생산기반 정비사업으로 설치된 농업생산기반시설
2. 지방자치단체나 토지 소유자가 관리하는 농업생산기반시설 중 그 지방자치단체 또는 토지 소유자가 농림수산식품부장관에게 한국농어촌공사가 인수하여 관리하게 하여 줄 것을 요청하는 농업생산기반시설

③제2항에 따라 농업생산기반시설을 인수한 한국농어촌공사는 그 농업생산기반시설에 관하여 발생한 국가·지방자치단체 또는 토지 소유자의 권리·의무를 포괄적으로 승계한다.

④농림수산식품부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 제1항에도 불구하고 농업생산기반 정비사업으로 설치되는 농업생산기반시설을 한국농어촌공사가 인수하여 관리하도록 미리 결정할 수 있다. 이 경우 농림수산식품부장관은 결정에 앞서 한국농어촌공사의 의견을 들어야 하고, 한국농어촌공사는 그 농업생산기반시설을 설치하기 위하여 국가·지방자치단체 또는 토지 소유자가 매수한 용지를 미리 한국농어촌공사의 소유로 등기할 수 있다.

1. 국가가 농업생산기반 정비사업을 시행할 때
2. 지방자치단체나 토지 소유자가 농업생산기반 정비사업을 시행하는 경우로서 그 지방자치단체나 토지 소유자가 요청할 때

⑤제4항의 결정에 따라 농업생산기반시설을 인수한 한국농어촌공사의 권리·의무 승계에 관하여는 제3항을 준용한다.

2) 사업추진 절차의 준용

○ 「산업입지 및 개발에 관한 법률」과 「산업입지 및 개발에 관한 법률 시행령」에 나타나있는 사업추진절차를 살펴보면 다음과 같음.

- 제5조 (산업입지개발지침) ①국토해양부장관은 산업입지개발에 관한 기본지침(이하

"산업입지개발지침"이라 한다)을 작성하여 관보에 고시하여야 한다. 다만, 농공단지
에 대하여는 대통령령이 정하는 바에 따른다.

②산업입지개발지침에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 산업입지의 계획적·체계적 개발에 관한 사항
2. 산업단지의 지정·개발·지원에 관한 사항
3. 환경영향평가를 포함하는 환경보전에 관한 사항.
4. 기타 대통령이 정하는 사항※

※시행령 제4조 (산업입지개발지침에 포함할 사항) 법 제5조제2항제4호에서 "
기타 대통령이 정하는 사항"이라 함은 다음 각 호의 사항을 말한다.

1. 지역간의 균형발전을 위하여 참작할 사항
2. 문화재의 보존을 위하여 참작할 사항
3. 토지가격의 안정을 위하여 필요한 사항
4. 분양가격의 결정에 관한 사항
5. 도로·철도 등 기반시설의 설치, 녹지조성비율, 임대산업용지 및 보금자리
주택용지 확보비율 등 산업단지개발계획 수립을 위하여 필요한 사항

- 제5조의2 (산업입지공급계획 등) ①국토해양부장관은 산업입지정책의 수립 및 산업
입지의 원활한 공급을 위하여 산업입지공급계획 수립지침을 작성하여 시·도지사에게
통보하여야 한다.

②제1항에 따른 산업입지공급계획 수립지침에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야
한다.

1. 산업입지정책의 기본방향
2. 산업입지 공급규모의 산정방법
3. 시·도별 및 산업입지 유형별 공급전망
4. 산업용지의 원활한 공급을 위한 각종 지원에 관한 사항
5. 그 밖에 산업입지공급계획 수립에 관하여 필요한 사항

③제1항에 따른 산업입지공급계획 수립지침은 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한
법률」 제3조의 규정에 의한 산업집적활성화기본계획과 조화를 이루도록 하여야 한
다.

④제5조제3항은 제1항에 따른 산업입지공급계획 수립지침의 작성에 관하여 이를 준
용한다.

⑤시·도지사는 산업입지공급계획 수립지침에 따라 산업입지공급계획을 수립하여
해당 지방자치단체의 공보에 고시하여야 하며, 고시한 즉시 그 내용을 국토해양부
장관에게 통보하여야 한다.

⑥제5항에 따른 산업입지공급계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 산업입지정책의 기본방향
2. 지역별 및 산업입지 유형별 산업용지의 공급에 관한 사항
3. 산업단지 종류별 공급에 관한 사항
4. 산업용지의 원활한 공급을 위한 각종 지원에 관한 사항
5. 그 밖에 대통령령이 정하는 사항

⑦제1항에 따른 산업입지공급계획 수립지침의 작성 및 제5항에 따른 산업입지공급계획의 수립에 관하여 필요한 사항은 대통령령※으로 정한다.

※시행령 제6조의2 (산업입지공급계획의 수립 등) ① 국토해양부장관은 법 제5조의2제1항에 따른 산업입지공급계획 수립지침을 작성하려는 경우에는 국토종합계획 및 수도권경비계획 등 관련계획을 고려하여야 한다.

②법 제5조의2에 따른 산업입지공급계획 수립지침의 계획기간은 10년으로 하되 필요한 경우 산업입지의 수요추세와 공급실적을 분석하여 수정·보완할 수 있다.

③법 제5조의2제6항제5호에서 "그 밖에 대통령령이 정하는 사항"이라 함은 다음 각 호의 사항을 말한다.

1. 산업단지지정계획에 관한 사항
2. 삭제 <2007.10.4>
3. 산업단지재정비계획에 관한 사항
4. 기타 산업입지의 원활한 공급을 위하여 필요한 사항

- 제38조 (개발한 토지·시설등의 처분) ①사업시행자가 개발한 토지·시설 등 중 산업단지관리기본계획이 수립된 지역 안의 토지·시설 등을 분양·임대·양도(이하 이 조에서 "처분"이라 한다)하려는 때에는 처분계획을 작성하여 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제30조에 따른 관리기관※(이하 이 조에서 "관리기관"이라 한다)과 협의하여야 하며, 관리기관은 협의 요청일부터 20일 이내에 의견을 통지하여야 한다.

※「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제30조 (관리권자 등)

① 관리권자는 다음 각 호와 같다.

1. 국가산업단지는 지식경제부장관
2. 일반산업단지 및 도시첨단산업단지는 시·도지사(시장·군수 또는 구청장이 지정한 산업단지인 경우에는 시장·군수 또는 구청장을 말한다)
3. 농공단지는 시장·군수 또는 구청장

- ② 관리기관은 다음 각 호와 같다.
1. 관리권자
 2. 관리권자로부터 관리업무를 위임받은 지방자치단체의 장
 3. 관리권자로부터 관리업무를 위탁받은 공단 또는 제31조제2항의 산업단지 관리공단
 4. 관리권자로부터 관리업무를 위탁받은 제31조제2항의 입주기업체협의회
 5. 관리권자로부터 관리업무(일반산업단지, 도시첨단산업단지 및 농공단지의 관리업무만 해당한다)를 위탁받은 기관으로서 대통령령으로 정하는 기관
- ③ 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 외에 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 등 다른 법률에 따라 국가·지방자치단체 또는 그 밖의 자가 산업시설에 입주하기 위하여 조성한 단지에 대하여는 제1항에 따른 관리권자가 해당 산업 단지에 준하여 이를 관리할 수 있다.
- ④ 관리기관이 산업단지를 관리할 때는 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조·제7조 및 제7조의2에 따른 산업단지개발계획에 적합하도록 하여야 한다.
- ⑤ 관리권자로부터 관리업무를 위탁받은 관리기관은 「공인중개사의 업무 및 부동산 거래신고에 관한 법률」 제9조에도 불구하고 해당 산업단지의 공장용지 및 공장건축물에 대한 부동산중개업을 할 수 있다.

②사업시행자는 개발한 토지·시설 등 중에서 제1항의 산업단지관리기본계획에 따른 관리대상지역 외의 지역에 있는 토지·시설 등을 대통령령이 정하는 바에 따라 처분할 수 있다.

③사업시행자는 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제31조에 따른 산업단지관리공단이 설립되어 있고 처분 업무의 효율적인 수행을 위하여 필요하다고 판단하는 경우에는 산업단지관리공단과 계약을 체결하여 개발한 토지·시설 등의 분양·임대에 관한 업무를 위탁할 수 있다.

④사업시행자는 제1항의 규정에 의한 처분계획을 작성하기 전에 관리기관에 대하여 산업단지관리기본계획에서 허용하는 각 구역별 건축물의 범위가 제6조 내지 제7조의2에 따른 개발계획과 일치되도록 산업단지관리기본계획을 변경할 것을 요청할 수 있다.

⑤사업시행자는 산업단지개발사업에 건축사업이 포함된 경우에는 건축사업으로 발생한 분양수익을 기반시설 설치 등 대통령령이 정하는 바에 따라 산업시설용지의 가격인하 용도로 사용하여야 한다.

⑥산업단지개발사업 중 건축사업을 할 수 있는 사업시행자가 아파트형공장을 건설하는 경우에는 100분의 50 범위 안에서 대통령령으로 정하는 비율에 따라 일부를

임대용으로 공급하여야 한다.

⑦제1항의 규정에 의한 처분계획의 내용·처분방법·절차·가격기준 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. 이 경우 국가 또는 지방자치단체인 사업시행자가 임대하는 경우에는 임대조건·임대방법·절차 및 임대료산정기준 등에 관하여는 「국유재산법」 및 「공유재산 및 물품 관리법」의 관련규정을 적용하지 아니한다.

⑧제1항의 규정에 의한 사업시행자가 중소기업에 임대할 목적으로 공장용지를 분양받고자 하는 자에 대하여 분양할 경우 그 가격기준 및 납부방법 등은 국토해양부령으로 따로 정할 수 있다.

3) 법률의 제정

- 가칭 「대규모 융합농업단지 조성 및 개발에 관한 법률」에 포함되어야 할 사항은 다음과 같음.
 - 제1장 총칙
 - 제2장 대규모 융합농업단지 조성 및 개발계획 수립 : 단지개발 기본원칙, 단지조성 예정지 조사, 단지종합개발계획 수립, 단지 공급계획 등
 - 제3장 대규모 융합농업단지의 지정 : 단지입지의 조건 및 승인, 단지지정 특례, 고시, 행위 제한, 지정 해제 등
 - 제4장 대규모 융합농업단지의 개발 및 관리 : 사업시행자, 단지개발 실시계획의 승인 및 고시, 단지의 관리와 처분, 단지시설의 관리와 이관 등
 - 제5장 대규모 융합농업단지 생산물의 수출촉진 : 국내 수급안정, 수출조직의 육성, 해외시장개척, 무역정보 수집 및 제공, 수출지원 등
 - 제6장 보칙

Ⅲ. 유리온실단지 조성에 대한 타당성 분석

1. 유리온실단지 조성에 대한 반응 조사

가. 유리온실단지 조성의 장단점에 대한 인식실태

- 유리온실단지 조성의 장단점과 갈등요소 및 해소방안, 성공요건 등에 대해서는 현재 유리온실을 경영하고 있는 농가로부터 청취한 의견을 중심으로 종합하였음.

<표 3-1> 유리온실단지 조성에 대한 장단점

장 점	단 점
▪ 경영규모 확대·경영전문화로 규모의 경제 실현	▪ 국내시장으로 물량 유입시 가격불안정과 소규모 농가 몰락
▪ 시설의 현대화·자동화로 노동생산성 향상	▪ 기존 유리온실농가와 경쟁관계로서 수출경쟁 치열
▪ 농업노동시장 형성으로 인력조달 용이	▪ 농업용수 및 지하수 고갈 우려
▪ 교육 및 기술교류로 품질경쟁력 제고	▪ 투기성 자본의 유입 가능성
▪ 거래교섭력 향상과 수출경쟁력 제고	▪ 난방비 등 경영비 과다

1) 유리온실단지 조성의 장점

- 조사대상 유리온실 농가가 생각하는 유리온실단지 조성의 장점은 다음과 같음.
 - 첫째, 경영규모의 확대와 경영전문화, 작물의 주년작(週年作)을 통해 규모의 경제를 실현할 수 있음. 즉, 수출경쟁력을 높이기 위해서는 규모화를 통해 평균비용의 최저점에서 생산함으로써 수출가격을 인하할 수 있고 농가의 수익도 증가할 것이라는 점. 이를 위해 현재의 규모보다 더 확대되어야 한다고 주장함.
 - 둘째, 유리온실단지의 시설 현대화 및 자동화를 통해 경영규모가 더 확대될 수 있고, 노동생산성을 향상시킬 수 있다는 것임. 즉 고령화로 인한 노동력 부족, 외국인 노동자의 임금 상승과 복지향상 등에 따른 비용 증가 추세에 대응할 수 있는 시설의 구비는 유리온실 작물의 생산효율성을 높일 수 있음.
 - 셋째, 유리온실이 단지로 규모화 및 집단화되면 농업노동시장이 형성되어 인력조달이 비교적 용이해질 것으로 생각하고 있음. 노동시장이 형성되면 다양한 노동력이

유입되어 고기술을 요하는 상시고용 인력과 단순작업의 임시고용 인력을 조달하기 쉬울 것임. 현재는 인근 도시에서 인력을 조달하기 위해서 시간과 노력을 투입하여야 하며, 노동력의 질이 높은 인력은 구할 수 없는 실정임.

- 넷째, 유리온실단지에 주요 작목의 대규모 농가가 집적되어 교육 및 상호 기술교류 등을 통해 품질의 상향평준화가 가능하며, 전체적으로는 수출농산물의 품질을 향상시킬 수 있을 것임. 예컨대 수출규격품 생산 등을 통해 품질경쟁력을 제고시킬 수 있어 수출이 더욱 확대될 것으로 생각하고 있음.
- 다섯째, 판매물량의 규모화와 수출 컨설팅을 통해 거래교섭력 및 수출마케팅 능력을 향상시킬 수 있고, 판로개척이 비교적 용이하기 때문에 생산물량의 조절을 통해 가격 안정을 도모할 수 있다는 점임. 즉 수출물량을 컨테이너 단위 규모로 운송할 수 있고 연중 일정한 수출물량을 확보함으로써 지속적인 수출이 가능하며 효율적인 수출촉진 프로그램을 추진할 수 있을 것임.

2) 유리온실단지 조성의 단점

- 조사대상 유리온실 농가가 제시한 유리온실단지 조성의 단점 또는 문제점은 다음과 같음.
 - 첫째, 수출이 막히거나 수출물량이 감소하여 그 물량이 국내시장으로 유입되게 되면 극심한 가격변동과 시장혼란, 동종작목 생산농가의 몰락 등이 우려됨. 즉 기존의 유리온실 농가와 유리온실단지 농가 그리고 동종작목을 생산하고 있는 일반온실 농가 모두의 경영이 악화될 수 있음. 특히 소규모 생계형 농가의 파산은 사회 불안정 요인으로 작용할 소지가 크다는 것임. 유리온실단지 조성의 전제조건으로서 이에 대한 대비책이 사전에 수립되어야 할 것임.
 - 둘째, 현재 운영 중인 유리온실 농가와 경쟁관계를 가짐으로써, 기존 농가의 수익성이 저하될 수 있음. 현재 상대적으로 노후화된 시설로 생산하고 있는 기존 농가는 새롭게 조성되는 유리온실단지의 시설보다 경쟁력이 낮을 것이기 때문에 시장에서 불리한 위치에 처할 것으로 생각하고 있음. 또한 한정된 수출수요에 대해 서로 치열한 경쟁을 벌이게 되는 상황을 우려하고 있음.
 - 셋째, 유리온실 재배에 있어 가장 중요한 요소 중 하나인 양질의 농업용수 부족이 발생될 가능성이 있음. 집적화된 단지에서 소요되는 농업용수는 막대할 것으로 생각되는데, 일정한 지역에서 장기간 지속적으로 공급될 수 있을지가 의문이라는 것임. 특히 지하수를 사용한다고 할 때 지하수가 고갈된다면 인근 지역에도 영향을 미칠 것이라는 우려가 있음.
 - 넷째, 비농업부문의 자본이나 일부 농업관련기업이 투기목적으로 진입할 수도 있다는 점임. 농업자본은 회전속도가 느리고 수익성이 상대적으로 높지 않기 때문에 유

리온실단지의 본질적인 설립목적과 달리 지가상승 등 자산가치의 증식을 목적으로 한 투기성 자본의 참여가 있을 수 있다는 것임. 따라서 유리온실단지에 입주할 농가나 법인의 자격조건(기술수준, 경험, 수출능력 등)을 엄격하게 선정할 필요가 있음.

- 다섯째, 난방비 절감방법과 농업용수의 공급, 인력조달 방안, 기후 및 지형 등 지역 특성에 대한 부합 조건이 충족되지 않은 유리온실단지가 조성되었을 경우에는 대규모 정책실패 사례가 될 수도 있음. 과거 유리온실사업을 실시했던 초기에 다수의 실패농가가 발생한 사례를 유념해야 한다는 것임. 특히 현재에도 난방비 과다와 지역 특성에 맞지 않는 유리온실은 많은 애로사항이 있음.

나. 기존 유리온실 농가와의 갈등 요소 및 해소방안에 대한 의식실태

- 대규모 유리온실단지 조성에 대한 기존 유리온실 농가의 인식 정도를 나타낸 것이 <표 3-2>임. 많은 유리온실 농가가 유리온실단지 조성에 대한 정보를 접한 것으로 파악됨.
- 유리온실단지에 대해 인지하고 있는 비율은 35.2%(25개소)이고 인지도가 낮은 농가 비율은 22.6%(16개소)임. 그리고 42.3%인 30개소는 잘 알지는 못하지만 들어 본 적은 있다고 응답하였음.

<표 3-2> 유리온실단지 조성사업에 대한 인지도

단위 : 개소, (%)

구 분	빈 도	비 율
매우 잘 알고 있음	13	18.3
잘 알고 있는 편임	12	16.9
들어본 적은 있음	30	42.3
잘 모르는 편임	8	11.3
전혀 모름	8	11.3
계	71	100.0

- 대규모 유리온실단지 조성이 기존 유리온실 농가와 갈등을 일으킬 소지가 있음. 다음은 기존 유리온실 농가가 인식하는 갈등 요소를 서술한 것임.
- 첫째, 기존 소규모 유리온실과 비닐온실 농가의 수익성이 악화될 것이라는 점임. 유리온실단지의 생산물이 국내시장에 유입되면 과잉공급으로 인해 가격이 폭락할 우려가 있다는 것임. 현재의 수출수요 증가에도 한계가 있기 때문에 수출이 막힐 경우에 국내시장으로 출하될 것은 자명한 사실이라는 주장임. 따라서 기존 유리온실 농가의 물

락이라는 극한 상황이 올 수도 있다는 것임.

- 둘째, 현재 유리온실농가에 대한 정책과 새롭게 조성되는 유리온실 정책 간 형평성 문제가 있다는 점임. 즉, 기존의 유리온실 관련된 정책이 거의 부재한 상태이거나 실효성이 부족한 상황에서 새로운 유리온실사업을 위해 대대적으로 투자를 한다고 인식하고 있음. 즉 노후화된 현 시설의 보수비가 과다하게 소요되고 있는 실정임에도 불구하고 이에 대한 대책마련 없이 새로운 유리온실을 추진하는 것에 대한 불만이 표출됨.
 - 셋째, 과거 유리온실 사업의 실패 사례에 대한 불안감이 있음. 유리온실이 우리나라 실정에는 맞지 않다는 의견이 많았는데, 예를 들면 유리온실의 경우 햇빛투과율은 양호하나 철골경질판 온실에 비해 난방비가 많이 들며 보수비용의 부담이 과다하다는 것임. 또한 시설투자비에 비해 수익성이 낮다는 의견도 있음.
- 기존 유리온실과 갈등요소를 해소하는 방안으로서 제시된 의견은 다음과 같음.
- 첫째, 유리온실단지에서 생산된 물량을 수출로만 한정할 수 있는 법적 및 제도적 장치를 마련해야 한다는 것임. 또한 수출능력이 있는 경영주체 선정, 정부의 생산·유통 관리시스템 도입, 수출컨설팅 및 교육, 수출대상국에 대한 정보(생산·유통 등 시장정보, 선호 품종 및 등급에 관한 정보 등), 수출마케팅 전략 수립 등이 집중적으로 추진될 필요성이 있음. 그리고 새롭게 조성될 유리온실 면적만큼 기존 시설면적의 축소 등을 제시하고 있음.
 - 둘째, 기존 유리온실 농가에 대한 대책이 마련되어야 함. 예컨대 유리온실 보수비용의 융자와 난방비 절감수단의 공급 등 지원대책, 기존 유리온실농가의 조직화·규모화를 통한 입주 자격 부여, 노후화되거나 방치된 시설의 정부매입 처분 등이 필요하다는 것임.
 - 셋째, 시설의 현대화·자동화를 통한 인력 절감, 난방비를 절감할 수 있는 신재생에너지 이용 시설, 양질의 농업용수 확보, 기후 및 지형 등 지역특성에 대한 부합되는 작목 선택과 설치예정지 선정 등을 통해 고효율 저비용 유리온실단지의 조성이 필요하다는 것임. 또한 선정과정에서 투명성을 확보하여 특혜 시비 방지, 투기성 자본 및 비농업부문 자본의 유입 차단 등을 통해 실패 사례를 만들지 말아야 한다는 것임.

<표 3-3> 기존 유리온실 농가와 갈등요인 및 해소방안에 대한 조사결과

갈 등 요 인	해 소 방 안
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기존 소규모 유리온실 및 비닐온실 농가의 수익성 악화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유리온실단지에서 생산된 물량을 수출로만 국한시킬 법적 및 제도적 장치 ▪ 새롭게 조성될 유리온실면적만큼 기존 시설면

		적의 축소
▪ 현재 유리온실농가에 대한 정책과 대규모 유리온실단지 조성정책 간 형평성 문제	➔	▪ 기존 유리온실 농가에 대한 지원대책 수립
▪ 과거 유리온실 사업의 실패 사례에 대한 불안감	➔	▪ 고효율 저비용 유리온실단지의 조성 ▪ 선정과정의 투명성, 투기성 및 비농업부문 자본의 유입 차단 등

다. 유리온실단지의 성공요건에 대한 의식실태

- 유리온실단지의 성공요건에 대한 기존 유리온실 농가의 견해는 다음과 같음.
 - 첫째, 난방비 절감방안이 마련되어야 함. 유가상승에 대비하여 경영비 중 가장 큰 비중을 차지하는 난방비 절감대책이 마련되어야 한다는 점임.
 - 둘째, 수출 판로의 개척 및 확보임. 수출마케팅의 효율적인 추진을 위한 기반과 전략이 마련되어야 한다는 점임. 대규모 단지에서 생산되는 몰량도 대량인 바, 판로의 확보가 이루어지지 않으면 경영의 안정화가 어려울 것임.
 - 셋째, 교육 및 연구, 컨설팅이 활성화되어야 함. 경영자에 대한 기술 및 경영능력과 전문성을 배양할 수 있는 교육, 유리온실 관련 재배 및 시스템 운용 기술과 병해충 방제 등에 관한 연구 및 컨설팅이 추진되어야 함.
 - 넷째, 인력조달 및 양성이 중요함. 고급기술자와 단순 근로자 등 다양한 질의 노동력이 확보되어야 하며 전문인력을 양성하여 활용할 수 있어야 함.
 - 다섯째, 엄격한 기준에 따른 입주자 선정이 필요함. 경영 및 수출능력을 가지고 있고 경험이 많은 전문경영인 및 생산자조직이 입주하여야 함. 또한 투기성 자본의 참여를 차단하여야 하고 특혜시비가 발생되지 않도록 투명하고 공정하게 선정되어야 함.
 - 여섯째, 유리온실단지에 입주한 후에도 지속적인 정책적 관심과 지원이 있어야 함. 특히 교육 인프라 및 수출지원시스템, 기술적 지원 등이 이루어져야 한다는 것임.
 - 일곱째, 수출경쟁력이 있는 작목을 선택하여야 함.

2. 유리온실단지의 주요 품목별 생산량 및 생산비 분석

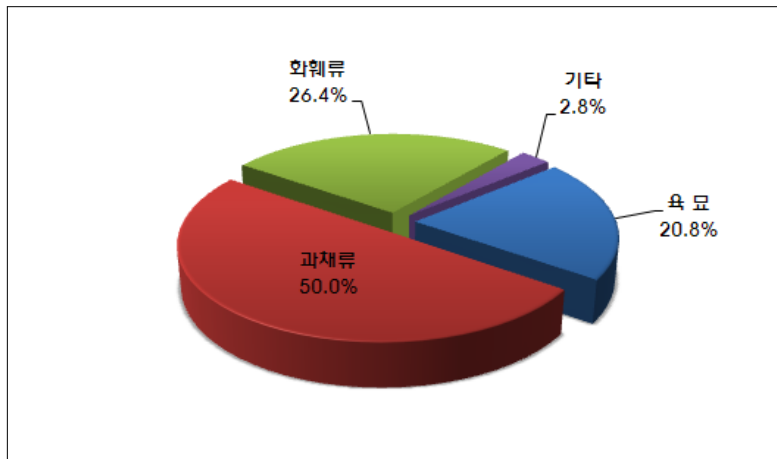
가. 품목별 생산량 분석

- 전국적으로 분포하는 유리온실 농가 중 현지조사한 72개 농가의 품목별 분포를 살펴

보면, 다음과 같음.

- 과채류가 36농가로 전체 농가의 50.0%를 차지하며, 화훼류 19농가(26.4%), 육묘 15농가(20.8%)의 순으로 나타났음.

<그림 3-1> 유리온실 농가의 작목별 분포



주) 기타작목은 한라봉과 부추임.

- 과채류와 화훼류의 주요 작목별 분포는 <표 3-4>에 나타난 바와 같이 파프리카가 58.3%로 가장 많고, 토마토가 25.0%, 방울토마토 8.3%의 순으로 나타남. 그리고 화훼류는 장미의 비율이 47.4%로 가장 높고, 난 26.3%, 국화 10.5%의 순임.

<표 3-4> 과채류 및 화훼류의 주요 작목별 분포

단위 : 농가, %

구분		빈도	비율
과채류	토마토	9	25.0
	파프리카	21	58.3
	방울토마토	3	8.3
	기타	3	8.4
	합계	36	100.0
화훼류	국화	2	10.5
	난	5	26.3
	장미	9	47.4
	기타	3	15.9
	합계	19	100.0

주) 과채류의 기타작목은 딸기, 애호박, 오이, 화훼류는 백합, 리시안사스, 셀렘임.

1) 파프리카

- 파프리카를 재배하는 21개 농가의 평균생산면적은 4,025.7평, 평균생산량은 212.2톤이며, 단위면적당 생산량은 52.7kg/평으로 나타남.

<표 3-5> 파프리카 생산면적 및 생산량의 기초통계량

단위 : 평, 톤

구 분	생산면적	생산량
최소값	980	29
최대값	8,000	480
평 균	4,025.7	212.2
표준편차	2,338.8	145.3
단위면적당 생산량	52.7kg/평	

- 조사농가의 단위면적당 생산량은 비교적 높게 나타남.
 - 한국농촌경제연구원(2008)보고서에 의하면 단위면적당 파프리카 생산량의 분포는 35.0~55.0kg/평으로 추정되었음.
 - 농축산물소득자료(2007)에 의하면 강원은 24.7kg/평, 경남은 39.7kg/평, 전남은 43.4kg/평임.

<표 3-6> 파프리카의 단위면적당 생산량 비교

단위 : kg/평

구 분	한국농촌경제연구원 ¹⁾	농축산물소득자료 ²⁾
경 기	45.0	-
강 원	35.0	24.7
충 남	42.5	-
충 북	42.5	-
경 남	45.0	39.7
경 북	45.0	-
전 남	47.3	43.4
전 북	55.0	-
제 주	45.0	-
전 체	45.4	-

- 주 1) 정은미외, 「파프리카 산업의 현황과 과제」, 한국농촌경제연구원, 2008, p.10의 일부를 참고하였음.
 2) 농축산물 표준소득(www2.rda.go.kr/stdinincome) 2007년의 자료를 참고하여 작성하였음.

- 조사농가의 파프리카 생산면적 및 생산량 분포를 살펴보면 다음과 같음.

- 3,000평~4,000평 미만과 6,000평 이상의 규모는 각각 5농가(23.8%)이며, 1,000평~2,000평 미만과 5,000평~6,000평 미만은 각각 4농가(19.0%)로 나타나 3000평 이상 규모가 전체의 66.6%를 차지하고 있음.
- 파프리카의 생산량 분포는 200톤 미만이 12농가로 전체의 57.2%를 차지하며, 400톤~500톤 미만 또한 23.8%로 높게 나타남.
- 1,000~2,000평 규모에서는 100톤 미만이 생산되는 비율이 높고, 3,000~4,000평 규모에서는 100~200톤이 생산되며, 6,000평 이상에서는 400~500톤이 생산되는 비율이 가장 높음.

<표 3-7> 파프리카 생산면적별 생산량 분포

단위 : 농가, %

구 분	100톤 미만	100 ~ 200톤	200~ 300톤	300~ 400톤	400~ 500톤	합 계
1,000평 미만	1	-	-	-	-	1 (4.8)
1,000~2,000평	4	-	-	-	-	4 (19.0)
2,000~3,000평	1	1	-	-	-	2 (9.5)
3,000~4,000평	-	4	1	-	-	5 (23.8)
4,000~5,000평	-	-	-	-	-	-
5,000~6,000평	-	1	-	2	1	4 (19.0)
6,000평 이상	-	-	1	-	4	5 (23.8)
합 계	6 (28.6)	6 (28.6)	2 (9.5)	2 (9.5)	5 (23.8)	21 (100.0)

2) 토마토

- 9농가의 토마토 평균생산면적은 1,950.0평이고, 평균생산량은 139.5톤으로 나타났으며, 단위면적당 생산량은 71.5kg/평임.

<표 3-8> 토마토 생산면적 및 생산량의 기초통계량

단위 : 평, 톤

구 분	생산면적	생산량
최소값	800	6
최대값	7,000	700
평 균	1,950.0	139.5
표준편차	1,989.7	216.5
단위면적당 생산량	71.5kg/평	

<표 3-9> 지역별 토마토 단위면적당 생산량(2007)

단위 : kg/평

구 분	경기	강원	충남	전남	경북	경남	전국
축성	-	-	-	-	27.4	28.9	30.8
반축성	24.2	26.4	26.4	30.0	34.2	-	26.9

주) 농축산물 표준소득 자료에 제시된 수치는 연 1기작 기준으로 하여 작성된 것이나, 본 설문조사 결과 도출된 수치는 연간을 기준으로 분석한 것이기 때문에 차이가 있음.

자료 : 농축산물 표준소득(www2.rda.go.kr/stdinincome)

- 토마토 생산면적과 생산량 분포를 살펴보면, 1,000평 미만에서는 50톤 미만 생산되는 비율이 높고, 1,000~2,000평에서는 100~200톤이 생산되는 비율이 높게 나타남.
- 토마토 생산면적은 1,000~2,000평 규모의 농가비율이 44.4%로 가장 높고, 생산량은 50톤 미만과 100~200톤이 각각 44.4%로 나타남.

<표 3-10> 토마토 생산면적별 생산량 분포

단위 : 농가, %

구 분	50톤 미만	100~200톤	100~200톤	200톤 이상	합 계
1,000평 미만	2	-	-	-	2 (22.2)
1,000~2,000평	1	-	3	-	4 (44.4)
2,000~3,000평	1	-	1	-	2 (22.2)
3,000평 이상	-	-	-	1	1 (11.1)
합 계	4 (44.4)	-	4 (44.4)	1 (11.1)	9 (100.0)

3) 장미

- 장미 농가의 평균 생산면적은 2,352.2평이고, 평균 생산량은 934,777.8본으로 나타났으며, 단위면적당 생산량은 397.4본/평임.

<표 3-11> 장미 생산면적 및 생산량의 기초통계량

단위 : 평, 본

구 분	생산면적	생산량
최소값	700	200,000
최대값	8,000	4,000,000
평 균	2,352.2	934,777.8
표준편차	2,368.7	1,225,417.5
단위면적당 생산량	397.4본/평	

- 2007년 지역별 장미의 단위면적당 생산량은 경남이 443.2본/평으로 가장 높고, 충북 419.3본/평, 충남 379.1본/평의 순으로 나타남.
- 조사농가의 단위면적당 생산량은 충남 보다 높고 충북보다는 낮은 편임.

<표 3-12> 지역별 장미의 단위면적당 생산량(2007)

단위 : 본/평

구 분	경기	충남	충북	경남	전남
단위면적당 생산량	347.4	379.1	419.3	443.2	331.1

자료 : 농축산물 표준소득(www2.rda.go.kr/stdincome)

- 장미 생산면적별 생산량을 살펴보면 2,000평 미만에서는 300,000~400,000본이 생산되는 비율이 가장 높고, 3,000평 이상은 400,000본 이상을 생산하고 있음.
- 장미 생산량은 300,000~400,000본과 400,000본 이상의 비율이 가장 높게 나타났으며, 400,000본 이상 생산 농가 중에서는 1,500,000본과 4,000,000본을 생산하는 농가가 포함되어 있음.

<표 3-13> 장미 생산면적별 생산량 분포

단위 : 농가, %

구 분	200,000~ 300,000본 미만	300,000~ 400,000본	400,000본 이상	합 계
1,000평 미만	-	2	-	2 (22.2)
1,000~2,000평	1	2	1	4 (44.4)
2,000~3,000평	-	-	-	-
3,000~4,000평	-	-	2	2 (22.2)
4,000평 이상	-	-	1	1 (11.1)
합 계	1 (11.1)	4 (44.4)	4 (44.4)	9 (100.0)

4) 육묘

- 육묘 농가의 평균생산면적은 1,812.2평이고, 평균생산량은 7,234,333.3주로 나타났으며, 단위면적당 생산량은 3,992.0주/평임.

<표 3-14> 육묘 생산면적 및 생산량의 기초통계량

단위 : 평, 주

구 분	생산면적	생산량
최소값	500	1,082,000
최대값	3,600	18,000,000
평 균	1,812.2	7,234,333.3
표준편차	816.7	5,338,238.4
단위면적당 생산량	3,992.0주/평	

- 육묘 생산면적별 생산량을 살펴보면, 1,000~2,000평 미만이 75.0%로 가장 높고, 2,000~3,000평 미만, 3,000~4,000평 미만의 순으로 나타남.
- 육묘 생산량은 3,000,000~6,000,000주 미만이 41.7%로 가장 높고, 6,000,000주 이상을 생산하는 농가는 전체의 50%를 차지하는 것으로 나타났음.

<표 3-15> 육묘 생산면적별 생산량 분포

단위 : 농가, %

구 분	3,000,000주 미만	3,000,000 ~ 6,000,000주 미만	6,000,000 ~ 9,000,000주 미만	9,000,000주 이상	합 계
1,000~2,000평	1	5	1	2	9 (75.0)
2,000~3,000평	-	-	1	1	2 (16.7)
3,000~4,000평	-	-	1	-	1 (8.3)
합 계	1 (8.3)	5 (41.7)	3 (25.0)	3 (25.0)	12 (100.0)

주) 무응답 표본은 제외한 결과임.

나. 품목별 생산비 분석

- 현지조사 72농가 중 파프리카, 토마토, 장미, 육묘 농가의 생산비를 분석한 것이 <표 3-16>임. 품목별 생산비는 무응답이 있는 표본은 제외하고 파프리카 17농가, 토마토 7농가, 장미 8농가, 육묘 12농가를 대상으로 산출한 결과임.

<표 3-16> 품목별 유리온실 농가의 생산비 (2008년)

단위 : kg(본, 주)/10a, 천원/10a, %

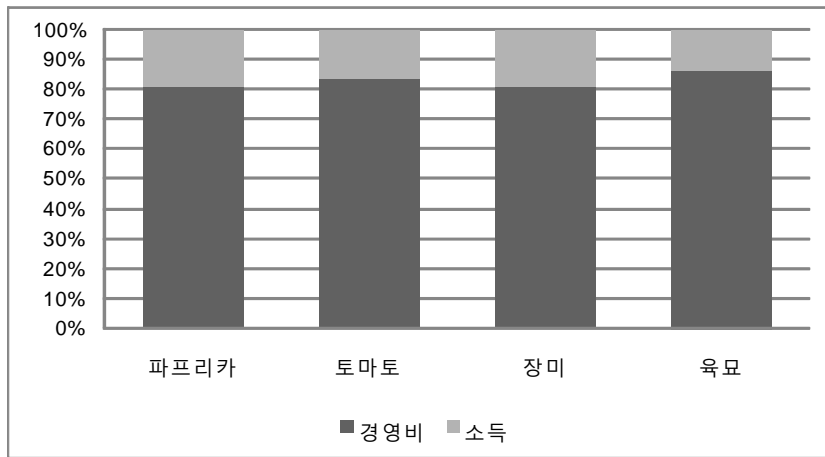
구 분	파프리카	토마토	장미	육묘	
생산량	16,001.0	25,553.3	120,479.7	1,209,571.6	
조수입(A)	57,691.8	41,337.7	32,397.2	222,680.9	
경 영 비	난방비	19,819.8 (42.3)	14,711.2 (42.5)	13,142.9 (50.0)	39,622.0 (20.6)
	인건비	8,993.7 (19.2)	10,711.2 (31.0)	5,210.2 (19.8)	52,651.2 (27.3)
	농자재비	13,158.3 (28.1)	4,723.3 (13.7)	5,394.9 (20.5)	75,917.0 (39.4)
	기 타	4,861.7 (10.4)	4,439.3 (12.8)	2,516.2 (9.6)	24,325.1 (12.6)
	합 계	46,833.6 (100.0)	34,585.0 (100.0)	26,264.2 (100.0)	192,515.3 (100.0)
소 득(B)	10,858.3	6,752.7	6,133.1	30,165.6	
소득률(B/A)	18.8	16.3	18.9	13.5	

주) 농자재비는 종묘비, 농약, 비료, 비닐 구입비를 포함하여, 기타는 각종 수수료 등임.

자료 : 현지조사.

- 품목별로 조수입에서 소득의 비율을 의미하는 소득율은 장미가 18.9%로 가장 높았고, 파프리카 18.8%, 토마토 16.3%로 근사하였으며, 육묘는 13.5%로 가장 낮았음. 육묘의 소득률이 낮게 나타난 이유는 조사 유리온실 중 대규모 육묘장임에도 불구하고 적자 경영체인 곳이 2개소 포함되었기 때문임.

<그림 3-2> 품목별 생산비 구성

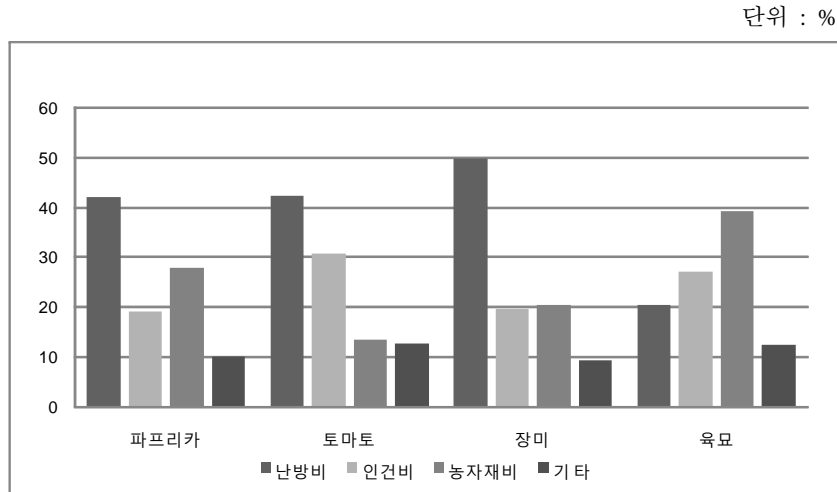


자료 : 현지조사.

- 경영비는 난방비, 인건비, 농자재비, 기타의 합으로 구성되며, 경영비 중 가장 많은 비중을 차지하는 것이 난방비로서 장미가 50.0%로 가장 높고, 파프리카와 토마토가 42.3%, 42.5%로 비슷한 수준이며, 육묘가 20.6%로 가장 낮게 나타났음. 반면, 육묘는

경영비 중 농자재비(39.4%)와 인건비(27.3%)가 가장 다른 품목에 비해 높은 비중을 차지하였음.

<그림 3-3> 품목별 경영비 구성



자료 : 현지조사.

- 향후 조성될 유리온실단지에는 수출 전문 생산기지를 지향하므로 <표 3-17>은 생산 농산물 전량을 수출하는 파프리카 7농가, 토마토 7농가, 장미 4농가를 대상으로 생산비를 분석한 결과임.

<표 3-17> 품목별 유리온실 수출농가의 생산비 분석 (2008년)

단위 : kg(본)/10a, 천원/10a, %

구분	파프리카	토마토	장미	
생산량	18,070.1	25,553.3	98,523.6	
조수입(A)	61,948.9	41,337.7	42,921.0	
경영비	난방비	23,024.7 (50.9)	14,711.2 (42.5)	16,282.0 (52.3)
	인건비	8,560.7 (18.9)	10,711.2 (31.0)	7,298.0 (23.4)
	농자재비	7,208.7 (15.9)	4,723.3 (13.7)	5,724.0 (18.4)
	기타	6,441.2 (14.2)	4,439.3 (12.8)	1,823.7 (5.9)
	합계	45,235.3 (100.0)	34,585.0 (100.0)	31,127.7 (100.0)
소득(B)	16,713.5	6,752.7	11,793.2	
소득률(B/A)	27.0	16.3	27.5	

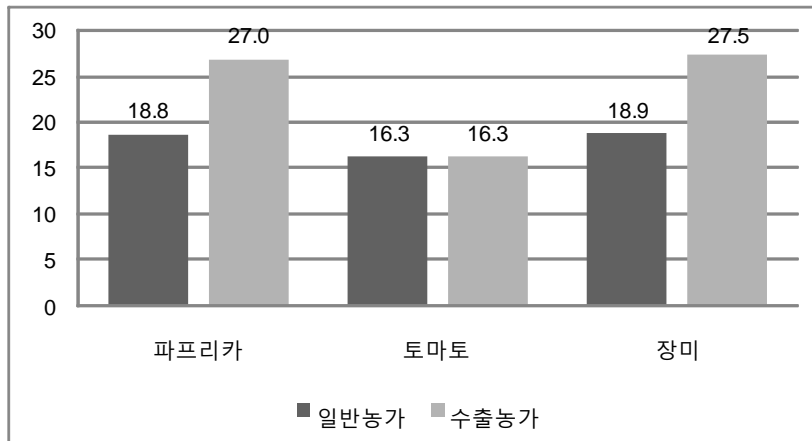
주) 농자재비는 종묘비, 농약, 비료, 비닐 구입비를 포함하여, 기타는 각종 수수료 등임.

자료 : 현지조사.

- 수출농가의 소득률은 장미가 27.5%로 가장 높고, 파프리카가 27.0%로 나타났으며, 토마토는 조사농가 전체가 수출농가이므로 동일한 결과로 나타났음.
- 일반농가와 소득률을 비교해보면, 파프리카와 장미 모두 수출농가의 소득이 높았으며, 파프리카는 8.2%, 장미는 8.6%가 높은 것으로 나타났음.

<그림 3-4> 수출농가와 일반농가와의 품목별 소득률 비교

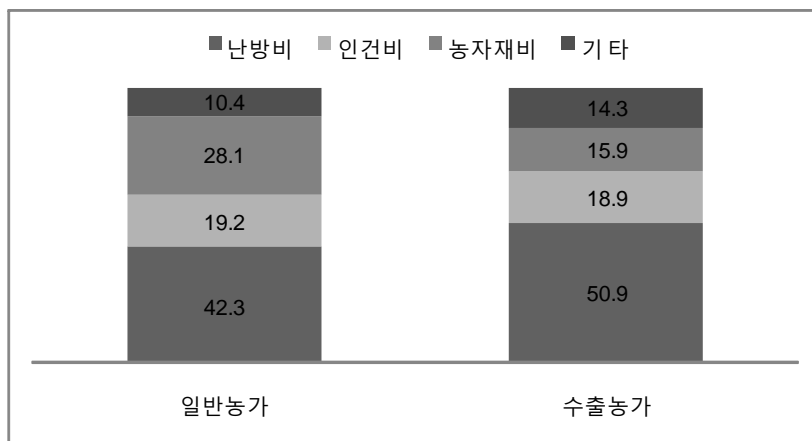
단위 : %



자료 : 현지조사.

- 유리온실 농가 주요 수출품 중 파프리카에 대한 수출농가와 일반농가의 경영비를 비교한 결과, 난방비를 제외하고 인건비, 농자재비, 기타 모두 수출농가가 낮게 나타났음.

<그림 3-5> 파프리카에 대한 수출농가와 일반농가의 경영비 비교



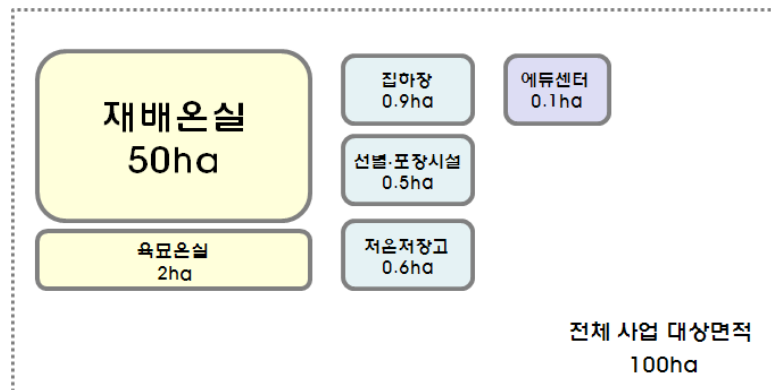
- 수출농가의 난방비가 높은 이유는 품질경쟁력 제고를 위하여 가온 온도와 일수를 일반농가에 비하여 많이 하기 때문이며, 농자재비는 생산-수출 네트워크가 구축, 운영되는 경우가 많아 생산기술 뿐만 아니라 자재 등의 공동구매 등으로 인한 비용감소 효과가 있기 때문이라고 판단됨. 그리고 기타 비용이 높은 이유는 수출관련 수수료 등이 일반농가에 비해 추가적으로 지출되기 때문임.

3. 경제성 분석

가. 경제성 분석 대상과 방법

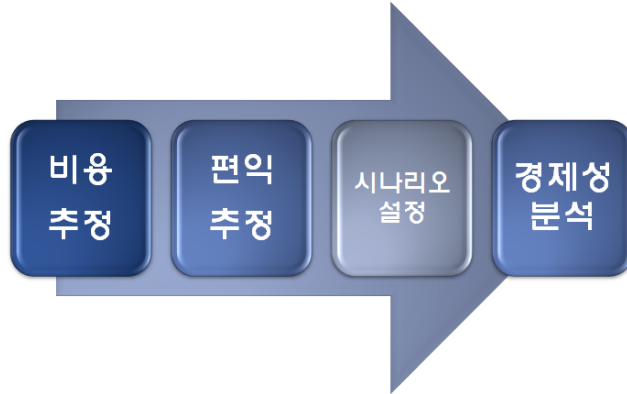
- 경제성 분석 대상은 2012년 농식품 수출 100억불 달성을 위한 100ha 규모의 시설원예 수출전문단지이며, 주요 사업내용은 유리온실 52ha(육묘온실 2ha 포함) 규모의 생산시설, 집하장 0.9ha, 선별·포장시설 0.5ha, 저온저장고 0.6ha 규모의 유통센터, 교육·판매·행정지원시설(에듀센터) 0.1ha임.

<그림 3-6> 경제성 분석 대상



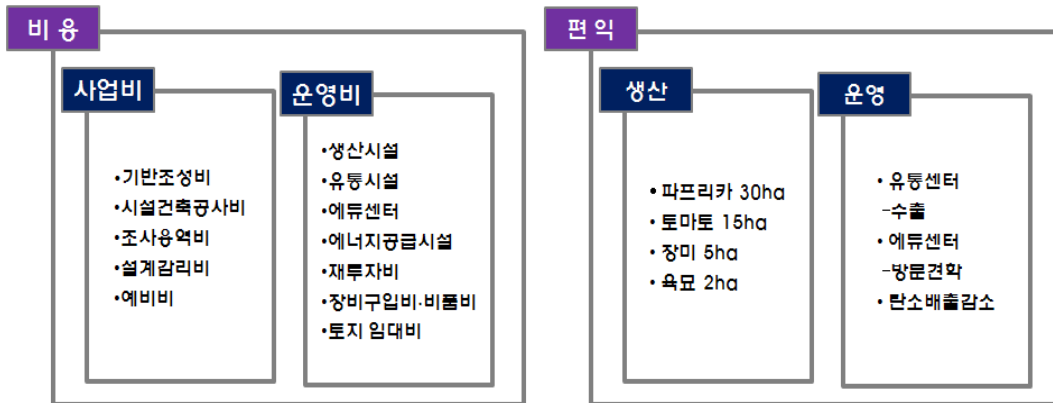
- 유리온실 재배작목은 현지조사 결과, 생산자들이 수출 전략작목으로 가장 유망하다고 선정한 파프리카, 토마토, 장미를 대상으로 하였으며, 파프리카 30ha, 토마토 15ha, 장미5ha, 육묘 2ha 총 52ha를 기준으로 분석하였음. 이 중 육묘온실은 재배온실에 필요한 육묘를 전문적으로 생산·공급하기 위한 시설임.
- 경제성 분석 절차는 비용추정 → 편익추정 → 시나리오 설정 → 경제성 분석 순으로 이루어졌음.

<그림 3-7> 경제성 분석 절차



- 비용은 크게 사업비와 운영비로 구성하고, 사업비에는 기반조성비, 시설건축공사비, 조사용역비, 설계감리비, 예비비 등이며, 운영비에는 생산시설, 유통센터, 에듀센터, 에너지공급시설의 운영비와 재투자비, 장비구입비·비품비, 토지임대비 등임.
- 편익은 생산시설과 유통센터, 에듀센터의 운영에 따른 부가가치와 이산화탄소 발생량을 감축할 수 있는 에너지공급시설의 도입에 따른 감소편익 등임.

<그림 3-8> 편익과 비용의 구분



나. 비용 추정

1) 사업비 추정

가) 기반조성비

- 기반조성비 내역은 지중 파일공사, 도로공사, 전기수전·통신공사, 조경공사로 구성하였으며, 에너지공급시설의 도입방법에 따라 각각 18,306,603천원, 18,308,253천원, 18,996,603천원으로 산정하였음.

<표 3-18> 기반조성비 산정내역

단위 : 천원

구 분	사업량	단위당 사업비	사업비
파일공사	54ha	144,211	7,787,368
도 로	지 선	13km	328,427
	간 선	3km	426,758
	소 계	16km	
전기수전·통신공사	100ha		2,800,000
조 경	에너지공급시설 : ①	100ha	2,169,410
	에너지공급시설 : ①+②	100ha	2,171,060
	에너지공급시설 : ①+③	100ha	2,859,410
계	에너지공급시설 : ①		18,306,603
	에너지공급시설 : ①+②		18,308,253
	에너지공급시설 : ①+③		18,996,603

주) 에너지공급시설 ①바이오가스플랜트, ②LNG 보일러, ③자원회수시설(경유보일러 병렬배치 포함)임.

- 지중 파일공사는 30m기준 PHC파일로 단가는 1,370,000원으로 54ha의 30%에 파일 시공하는 것을 가정하여 7,787,368천원으로 산정하였음.

$$\text{파일공사비} = \frac{1,370,000}{\text{분}} \times (540,000m^2 \times 0.3) \times \frac{\text{분}}{(5.0m \times 5.7m)} = 7,787,368\text{천원}$$

- 단지 내에 설치되는 도로의 km당 사업비는 다음의 <표 3-19>와 같이 지선도로(B=5.0)의 총사업비는 328,427천원, 간선도로(B=6.5)는 426,758천원으로 산정하였음.

<표 3-19> 도로공사비 산정내역

단위 : 천원

도로구분	공사비	연장 (km)	포장폭 확장배수	물가 인상률	총사업비	비고
지선도로(B=5.0)	183,797	1.0	1.67	1.07	328,427	포장폭(3→5m)
간선도로(B=6.5)	183,797	1.0	2.17	1.07	426,758	포장폭(3→6.5m)

주) 2006년 기계화 경작로 B=3.0m일 경우 공사비 원가 = 183,797천원

- 단지 내 전기수전·통신공사비는 변전, 배선설비, 통신공사를 포함하여 모두 2,800백만원으로 산정하였음.

<표 3-20> 전기수전·통신공사비 산정내역

단위 : 천원

공 종	사 업 량	공사비
합 계		2,800,000
▪ 변전 설비	동별 변전설비	2,500,000
▪ 배전 설비	단지 내 간선시설	100,000
▪ 통신 공사	단지 내 관로시설	200,000

- 조경공사비는 대부분 개별 건축공사비에 포함되어 있지만, 향후 증가하게 될 방문수요를 고려하여 전체 단지 차원의 조경공사비를 산정하였으며, 그 규모는 전체 건축공사비의 1%를 적용하였음. 따라서 다음 <표 3-21>과 같이 에너지 공급시설을 달리함에 따라 경우의 조경비가 달라지며, LNG 보일러 시공시 2,171백만원, 자원회수시설 시공시 2,859백만원으로 산출하였음.

<표 3-21> 에너지공급형태에 따른 조경공사비 산정내역

단위 : 백만원

구 분	전체 건축공사비	조경 공사비
바이오가스플랜트	216,941	2,169
바이오가스플랜트 LNG 보일러	217,106	2,171
바이오가스플랜트 자원회수시설	285,941	2,859

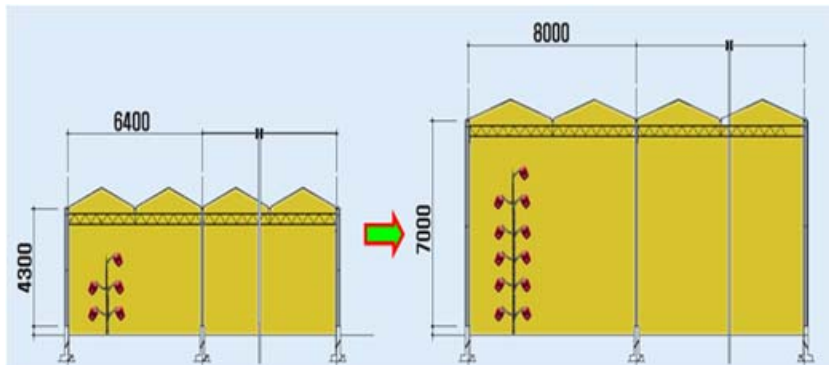
주) 에너지공급시설이 경유보일러일 경우에는 바이오가스플랜트만 시공되고, LNG 보일러와 자원회수시설의 경우, 바이오가스플랜트와 같이 시공됨.

나) 시설건축 공사비

□ 유리온실

- 이 단지에서 가장 중요한 비중을 차지하고 있는 재배용 유리온실은 생산성 향상을 위해 온실구조, 자동화설비 등 최적 시스템을 적용하며, 온실 폭과 높이를 네덜란드 수준으로 개선함으로써 생산성 향상 및 품질 고급화를 실현함. 네덜란드형 유리온실의 주요 개선사항은 <그림 3-9>, <표 3-22>와 같음.

<그림 3-9> 네덜란드형 개선안



<표 3-22> 네덜란드형 주요 개선안

구 분	온실유형	온실 폭	온실 높이
시설계획	유리온실	6.4M ⇒ 8M	4.3M ⇒ 7M(측면)
개선내용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자동화와 환경제어가 용이하고, 단위면적 당 생산성 향상 ▪ 비닐온실에 비해 1.5배 생산 증가 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그늘면적 감소 및 환기면적 증가 ▪ 2% 정도 품질 및 생산성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 생산 높이를 크게 하여 네덜란드 수준의 장기 주년재배 및 생산성 제고 가능 ▪ 파프리카 : 300톤/ha 토마토 : 600톤/ha

주) 온실의 피복재를 유리 이외에 플라스틱도 검토하였으나, 지경부에 따르면, 현재까지 유리온실이 가장 경제적인 것으로 조사되었음.

- 재배온실은 이 사업에서 가장 사업비 비중이 높기 때문에 어떤 단가를 적용하느냐에 따라 경제성에 큰 영향을 미치게 됨.
- 최초 유리온실 사업비는 m²당 단가를 375,493원으로 산정하고, 현지조사를 통해 이 단가규모에 대한 적정성 여부를 청취한 결과, 대규모로 조성할 경우 규모의 경제가 발생하기 때문에 공사비가 대폭 절감될 수 있다는 의견이 많았음.
- 또한 최근 시공한 대규모 유리온실 사업비를 조사한 결과, 시설단가의 차이가 크게 나타나기 때문에 이 보고서에서는 1안(기준단가)과 2안(현장 시공 단가) 두 가지 유

형의 유리온실 공사비를 제시하고, 이를 시나리오 분석에 적용하고자 함.

<표 3-23> 대안별 재배온실 사업비 산정내역

비 고	1안 (기준 단가)	2안 (현지 시공 단가)
단 가	375,493원	256,639
총사업비	1,877억원	1,283억원

- 재배온실 사업비 산정내역 1안은 가설 및 기초공사와 각종 시설 등을 포함한 1㎡ 당 단가를 <표 3-24>와 같이 375,493원으로 산정하여 총 공사비는 1,877억원으로 산출하였음.

<표 3-24> 재배온실 사업비 산정내역(1안)

단위 : 원

내 용	1㎡ 단가	1ha 단가	50ha 단가
▪ 가설 및 기초공사	5,602	56,020,000	2,801,000,000
▪ 철근 콘크리트공사	12,594	125,940,000	6,297,000,000
▪ 철골공사	47,981	479,810,000	23,990,500,000
▪ 알루미늄공사	57,521	575,210,000	28,760,500,000
▪ 유리 및 AL시트공사	31,094	310,940,000	15,547,000,000
▪ 천창개폐장치 설치공사	15,935	159,350,000	7,967,500,000
▪ 수평커텐 설치공사	37,637	376,370,000	18,818,500,000
▪ 측면커텐 설치공사	7,358	73,580,000	3,679,000,000
▪ 부속실 공사	4,938	49,380,000	2,469,000,000
▪ 유통웬 설치공사	3,594	35,940,000	1,797,000,000
▪ 지붕스프링클러 설치공사	2,393	23,930,000	1,196,500,000
▪ 장비설치공사	16,210	162,100,000	8,105,000,000
▪ 튜브레일 난방배관 설치공사	17,049	170,490,000	8,524,500,000
▪ 성장난방 배관공사	8,399	83,990,000	4,199,500,000
▪ 냉방기 설치공사	36,006	360,060,000	18,003,000,000
▪ 양액 배관공사	28,406	284,060,000	14,203,000,000
▪ 지붕스프링클러 배관공사	3,761	37,610,000	1,880,500,000
▪ CO ₂ 설치공사	7,098	70,980,000	3,549,000,000
▪ 전기설비공사	12,179	121,790,000	6,089,500,000
▪ 환경제어설비공사	19,738	197,380,000	9,869,000,000
합 계	375,493	3,754,930,000	187,746,500,000

- 2안의 가설 및 기초공사와 각종 시설 등을 포함한 1㎡당 단가는 <표 3-25>와 같이 256,639원을 적용하여 총 공사비는 1,283억원으로 산정하였음.

<표 3-25> 재배온실 사업비 산정내역(2안)

단위 : 원

내 용	1㎡ 단가	1ha 단가	50ha 단가
▪ 부지평탄, 배수공사	15,693	156,927,500	7,846,375,000
▪ 온실기초공사	11,287	112,872,500	5,643,625,000
▪ 철골·알루미늄 골조공사	106,845	1,068,450,000	53,422,500,000
▪ 유리자재 구입비	10,882	108,817,500	5,440,875,000
▪ 서비스에리어 조성	9,750	97,500,000	4,875,000,000
▪ 전기 및 용수 인입공사	2,475	24,750,000	1,237,500,000
▪ 스크린 설치	15,000	150,000,000	7,500,000,000
▪ 난방공사	26,391	263,909,250	13,195,462,500
▪ 관개시설	21,413	214,133,250	10,706,662,500
▪ 컴퓨터 제어	9,253	92,526,250	4,626,312,500
▪ 설비도색 작업	1,250	12,500,000	625,000,000
▪ 배지(락울/코코) 구입	3,000	30,000,000	1,500,000,000
▪ 기타	23,400	234,000,000	11,700,000,000
합계	256,639	2,566,386,250	128,319,312,500

주) 기타 항목은 자재 운송, 통관 등의 제경비임.

- 육묘온실은 우량 양질의 묘를 자체 생산, 공급하기 위한 시설로서 2ha 규모로 설정하였으며, 육묘온실 특성상 1㎡ 단가가 재배온실보다 높은 450,000원으로 산정하여 2ha 공사비는 90억원임.

<표 3-26> 육묘온실 사업비 산정내역

단위 : 원

내 용	1㎡ 단가	1ha 단가	2ha 단가
▪ 건축공사	202,000	2,020,000,000	4,040,000,000
▪ 설비공사	204,000	2,040,000,000	4,080,000,000
▪ 전기공사	44,000	440,000,000	880,000,000
합계	450,000	4,500,000,000	9,000,000,000

주) 세부내용은 재배온실 사업비에 준함.

□ 유통센터

- 유통센터는 저온저장고, 선별·포장시설, 집하장 등 3개 동으로 구성하며, 유통 처리 물량은 100톤/일 규모로 산정하였음.
- 저온저장고의 1㎡ 단가는 1,050,000원이며, 사업면적은 0.6ha이고, 총 사업비는 63억 원임.
- 선별·포장시설의 1㎡ 단가는 990,000원이며, 사업면적은 0.5ha이고, 총 사업비는 49.5억원임.
- 집하장의 1㎡ 단가는 750,000원이며, 사업면적은 0.9ha이고, 총 사업비는 67.5억원임.

<표 3-27> 유통센터 사업비 산정내역

단위 : 원

내 용	1㎡ 단가	1ha 단가	사업면적	사업비
▪ 저온저장고	1,050,000	10,500,000,000	0.6ha	6,300,000,000
▪ 선별·포장시설	990,000	9,900,000,000	0.5ha	4,950,000,000
▪ 집하장	750,000	7,500,000,000	0.9ha	6,750,000,000
합 계	2,790,000	27,900,000,000	2ha	18,000,000,000

□ 에너지공급시설

- 가장 효율적인 유리온실단지의 에너지 공급시설을 도출하기 위하여 1차적으로 유리온실에 필요한 에너지량을 산출하였고, 현재 활용중이거나 활용가능성이 높은 에너지 공급시설과 신재생 에너지 공급시설로 구분하여 검토하였음.
- 유리온실의 필요 에너지량 산출하면 다음과 같음.
 - 온실의 형태 : VENLO
 - 용마루 높이 : 7.34m, 처마 높이: 6.30m, 1SPAN당 BAY수: 2개, 1동 온실 폭: 8.00m, 1동 온실 길이 : 96.00m
 - 외기 온도 기준점 : 부안

<표 3-28> 피복방법 및 피복재 종류

구분	피복재	피복방법
지붕(ROOF)	유리	1중피복

전후면(GABLE)	유리	1중피복
측면(SIDE GABLE)	유리	1중피복

<표 3-29> 보온피복(커텐)방법 및 보온피복재 종류

구분	보온피복재	보온피복방법
지붕(ROOF)	폴리에틸렌필름+알루미늄증착필름	2중커텐
전후면(GABLE)	알루미늄증착필름	1중커텐
측면(SIDE GABLE)	알루미늄증착필름	1중커텐

- 유리온실 난방부하 계산은 다음과 <표 3-30>과 같이 하였으며, 1ha당 난방부하량은 1,870,591Kcal로 계산되었음.
- 이를 기초로 여유율 약 20%를 고려한 52ha 난방부하량은 120Gcal/hr로 산정되었음.

<표 3-30> ha당 난방부하 계산

구분	보온피복재
외기와 접한 온실 표면적 계산	1) 지붕표면적: $A_r=11,253.17m^2$ 2) 전후면표면적: $A_{g_1}=1,418.56m^2$ 3) 측면표면적: $A_{g_2}=1,209.6m^2$ \therefore 온실표면적합계 = $13,881.33m^2$
온실 면적 계산	$A_s=9,984m^2(3,020.14평)$
관류 열 부하 계산	$q = ht(T_s - T_d)(1 - fr)$ 여기서, h =열관류율 [$kcal/m^2 \cdot h \cdot CENIGRADE$] T_s =온실내실정온도 [$CENIGRADE$] T_d =설계외기온도 (TAC 온도) [$CENIGRADE$] fr =보온 피복재의 열절감율 1) 지붕을 통한 관류 열부하 $qr = ht(T_s - T_d)(1 - fr)$ 여기서, $h=5.30kcal/m^2 \cdot h \cdot CENIGRADE$ $T_s=8CENIGRADE$ $T_d=-14.40CENIGRADE$ (TAC 온도위험율2.5%적용) $fr=0.40$ $\therefore qr = 103.04kcal/m^2 \cdot h$ 2) 전, 후면을 통한 관류 열부하 $q_{g_1} = ht(T_s - T_d)(1 - fr)$ 여기서, $h=5.30kcal/m^2 \cdot h \cdot CENIGRADE$ $T_s=8CENIGRADE$ $T_d=-14CENIGRADE$

	$fr=0.40$ $\therefore qr_1=103.04kcal/m^2 \cdot h$ <p>3) 양측면을 통한 관류 열부하</p> $qg_2 = h(T_s - T_d)(1 - fr)$ <p>여기서, $h=5.3kcal/m^2 \cdot h \cdot CENIGRAE$ $T=80CENIGRAE$ $T=14CENIGRAE$ $fr=0.40$ $\therefore qr_2=103.04kcal/m^2 \cdot h$</p>
환기 전열 부하 계산	$qv = hv(T_s - T_d)$ <p>여기서, hv: 환기 전열 계수 $=0.5kcal/m^2 \cdot h \cdot CENIGRAE$ $T=80CENIGRAE$ $T=14CENIGRAE$ $\therefore qv=16.20kcal/m^2 \cdot h$</p>
지중 전열 부하 계산	$qs = hs(T_s - T_g)$ <p>여기서, hs: 지표면 전열 계수 $=0.2kcal/m^2 \cdot h \cdot CENIGRAE$ $T=80CENIGRAE$ $T_g=지중온도=60CENIGRAE$ $\therefore qs=4.54kcal/m^2 \cdot h$</p>
최대 난방 부하 계산	$Qg = \{ (Ar \cdot qr) + Ag_1 \cdot qg_1 \} + (Ag_2 \cdot qg_2) + (Agh \cdot qv) + (As \cdot gs) \} \cdot fw$ <p>여기서, fw: 풍속에 따른 보정 계수 $=1.1$ $\therefore Qg=1,870,591kcal/h$</p>

- 현재 대부분 시설농가의 난방 열원은 경유보일러, LNG보일러 등이며, 일부 지역에서 지열-수직밀폐형 히트펌프를 도입하고 있는 단계임. 이 보고서에서는 경유보일러, LNG보일러, 히트펌프뿐만 아니라 LNG보일러와 히트펌프 두 가지를 병행하는 방안, 그리고 자원회수시설을 설치하고 그 회수열을 이용하는 방안에 대하여 검토하였음.
- 단지 전체의 공급에너지원으로 태양열, 태양광, 바이오가스플랜트 등도 시공사 건적자료를 바탕으로 경제성을 검토하였으나, 경제성이 현저히 낮아 제외하였음.

<표 3-31> 유리온실 에너지공급시설 검토

구분	시설개요 (ha)	사용연료	총 공사비 (50ha)	연료비 ¹⁾
보일러	▪ 온실 시설비 포함	▪ 경유	▪ 없음.	▪ 약 455백만원/년 - 경유(면세)대비 100%
보일러	▪ 온실 시설비 포함	▪ LNG	▪ 인입비용	▪ 약 155백만원/년 - 경유(면세)대비 34%
지열	▪ 지열-수직밀폐형 ▪ Heat Pump - 800RT×1대	▪ 전기	▪ 1,949억원	▪ 약 78백만원/년 - 경유(면세)대비 23%
보일러+히트펌프	▪ LNG+수열·공기열 ▪ Heat Pump - 500RT×1대 ▪ LNG보일러 ² - 0.8Gcal×1대	▪ 전기 ▪ LNG	▪ 372억원 ³⁾	▪ 약 144백만원/년 - 경유(면세)대비 32%
자원회수시설	▪ 자원회수시설 ▪ 보일러(경유) ²⁾ - 1.2Gcal×1대	▪ 자체공급	▪ 675억원	▪ 없음. ⁴⁾

주 1) 난방시간은 연간 1,200시간(8시간×150일) 공급 기준 1ha당 연료비를 산정하였음.

2) 온도변화, 단진, 파업 등 에너지 공급여건 변화에 대비하여 병렬배치를 원칙으로 함.

3) 1ha당 공사비는 수열, 공기열(Heat Pump)이 7.0억원, 보일러는 0.44억원임.

4) 회수열 이용은 공급조건에 따라 상이하하며, 단지 내 시설시 무상공급하는 것으로 적용하였음.

- 경유보일러에 의한 개별난방은 현재 유리온실 생산농가에서 가장 많은 시설형태임. 장점으로서는 초기투자비가 가장 저렴할 뿐만 아니라 온도제어나 유지관리가 용이하다는 점이며, 단점으로는 연료비가 비싸고, 국제유가 변동에 민감하다는 점임.
- LNG보일러에 의한 개별난방은 경유보일러와 마찬가지로 초기투자비가 저렴하고, 연료비가 경유(면세)와 비교할 때 약 52% 수준으로 저렴하다는 점임. 그러나 지역에 따라 LNG 이용을 위한 인입비용 등의 부담이 있음.
- 1ha당 소요열량 1,870,000kcal/h (스팀환산량 : 약 3.5TON)를 공급하기 위한 지열에너지 공급시설의 사업비는 1ha당 39억원이며, 이를 전체 50ha에 적용할 경우 1,949억원으로 산출되었음. 지열-수직밀폐형 히트펌프는 경유(면세) 대신 연료비가 약 23% 수준으로 가장 저렴하지만, 초기투자비가 과대할 뿐만 아니라 전력 사용량이 증대되어 경제성이 떨어지는 단점이 있으며, 현재 유리온실 적용에 대한 충분한 검증이 이루어지지 않았음.
- LNG보일러와 히트펌프를 병용하는 방안¹²⁾은 연료비가 경유(면세)와 대비 약 32%

12) 이 보고서에서는 저탄소 녹색성장 실현과 고유가 대비 비용절감 시설 도입 측면에서 화석연료는

수준으로 연료비가 저렴하며, LNG보일러를 병용함으로써 기상 변화에 대한 대응이 용이하다는 장점이 있음. 그러나 초기투자비가 비교적 높고 전력 사용량이 높다는 문제점이 있음.

- 1ha 유리온실에서 필요로 하는 난방부하는 1,870,591kcal/hr이며, 일반폐기물의 저위 발열량은 1,500~5,000kcal/kg이기 때문에 평균수준인 3,000kcal/kg을 적용하여 자원회수시설¹³⁾의 용량을 추정하였음. 유리온실에 공급하는 난방시간은 하루에 8시간, 연간 150일을 가정하였으며, 하루에 8시간 난방을 공급하기 위한 처리용량은 약 250톤/일로 산출되었음. 시설공사비 산정은 「생활폐기물 소각시설 설치·운영지침(2009.5), 환경부」자료의 톤당 최대 설치단가인 2.7억원¹⁴⁾을 적용하여 675억원으로 산정하였음.

$$\text{자원회수시설의 용량} = \frac{1,870,591 \text{ kcal}}{\text{hr} \cdot \text{ha}} \times 50 \text{ ha} \times \frac{1 \text{ kg}}{3,000 \text{ kcal}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^3 \text{ kg}} \times \frac{8 \text{ hr}}{\text{day}} = 249.4 \text{ ton/day}$$

□ 에너지순환시설

- 유리온실단지에서 생산이 본격화 될 경우 발생될 농산부산물의 회수, 처리를 위하여 이 보고서에서는 바이오가스플랜트 설치를 검토하였음.
- 품목별로 생산과정에서 발생하는 농업부산물량을 추정하기 위한 원단위는 농가조사 결과 도출된 자료를 사용하였음. 파프리카 부산물은 1ha당 210톤/년이 발생하며, 토마토는 10톤/년으로 나타났으며, 장미는 토마토 부산물 발생량의 1/3을 가정

최대한 비중을 낮추고 신재생 에너지 적극 활용하기 위하여 LNG 보일러와 히트펌프 혼합방식 적용 검토하였음. 히트펌프는 펌프를 이용하여 낮은 위치의 물을 높은 곳으로 퍼 올리는 것과 같이 낮은 온도의 열원(熱原)을 흡수하여 높은 온도의 열원으로 열을 운송하는 기계장치로 히트펌프에 투입된 에너지는 히트펌프에서 열로 변환되는 것이 아니며 모터로 펌프를 가동하듯이 히트펌프의 압축기 등을 가동하는데 사용함. 열원으로는 자연에 존재하는 미활용 자연에너지로서 지열(地熱), 수열(水熱), 해수열(海水熱), 공기열 등과 발전소, 하수처리장 등에서 배출하는 폐열 등이 있음. 히트펌프의 장단점으로는 신·재생에너지를 활용함으로써 오염물질 배출이 적어 환경개선 효과가 있으며, 국제 유가 상승의 영향을 적게 받는다는 것임. 초기 투자비가 크지만, 성능계수(COP)가 높으며 저렴한 전기에너지 비용으로 5년 이내의 짧은 기간 내에 투자비를 회수 가능함.

- 13) 자원회수시설은 폐기물관리법 제2조 제7호의 규정에 의한 폐기물처리 시설 중 중간처리시설로서 생활폐기물을 위생적으로 소각처리하고 소각열을 회수하여 자원화하는 환경오염방지시설을 갖춘 소각처리시설임(구리시자원회수시설내폐기물반입등에관한규정).
- 14) 소각시설규모별 최대 설치단가는 30톤/일 이하는 3.3억원/톤, 50톤/일은 3.1억원/톤, 100톤/일은 2.9억원/톤, 200톤/일 이상은 2.7억원/톤임.

하였음. 그 결과 파프리카는 4,200톤/년, 토마토 150톤/년, 장미 50톤/년이며, 부산물 전체 발생량은 4,400톤/년 규모임.

<표 3-32> 품목별 농업부산물 발생량 추정 결과

단위 : 톤/년 · ha, ha, 톤/년

파프리카			토마토			장미			합계
원단위	면적	부산물	원단위	면적	부산물	원단위	면적	부산물	
210	20	4,200	10	15	150	3.3	15	50	4,400

- 사업지구에서 발생하는 부산물을 처리하기 위한 바이오가스플랜트 처리용량은 20톤/일을 고려하였으며, 시설공사비는 <표 3-33>의 국내바이오가스플랜스 시설 현황을 참고하여 가동 중인 시설들의 톤당 평균시설비 53,788천원을 적용하여 1,076백만원으로 산정하였음.

<표 3-33> 국내 바이오가스플랜트 시설 현황

단위 : 톤/일, 억원, kWh/일

구분	처리용량	시설비용	전력생산량	처리내역	
가동중	경기 이천 ¹ (2006. 3)	20	10	480	돼지분뇨 (2,500두)
	충남 청양 ² (2007.11)	20	13.95	960	돼지분뇨 (4,000두)
완공	전남 순천 ³ (2008.10)	20	12	1,000	돼지분뇨 (5,500두)
	충남 아산 ⁴ (2008.11)	100	35.4	2,867	하수슬러지, 음식물폐수, 축산분뇨
계 획 단 계	전남 나주 ⁵	200	150	-	가축분뇨, 음식물쓰레기
	전남 영암 ⁵	200	150	-	
	전남 구례 ⁵	100	80	-	
	경기 포천 ⁶	240	100	-	돼지분뇨

자료 1) 배경환, “대우건설, 신재생에너지사업 본격 가동”, 프라임경제, 2008.9.2.

2) 김양수, “축산분뇨를 에너지로…청양서 바이오가스 플랜트 준공”, 뉴시스, 2007.11.9.

3) 박종덕, “돼지 축분으로 전기 만든다”, 데일리안, 2008.11.1.

4) 이유선, “대우건설, 국내 최초 통합형 바이오가스플랜트 준공”, 한국경제, 2008.11.13.

5) 박진수, “애물단지 가축분뇨, 음식물쓰레기 ‘자원화’한다”, 머니투데이, 2008.5.19.

6) 이한석·장재호, “포천, 바이오가스플랜트 사업설명회”, 환경일보, 2007.8.29.

□ 에듀센터(판매 · 교육 · 행정지원시설)

- 유리온실단지의 판매와 교육, 그리고 행정지원시설이 일체화 된 에듀센터의 연면적은 1,051㎡로 총 3층 규모이며, 단가는 1,065천원이며, 총 사업비는 1,119백만원으로 산정되었음.

<표 3-34> 에듀센터 단가기준

단위 : 원

조	등급	단가	비고
철근콘크리트조 슬래브 지붕	1	1,131,000	
철골철근콘크리트조 단가기준	2	997,900	사례 단가기준
		1,064,450	단가의 평균

주) 한국감정원, 건물신축단가표, 2008.

- 판매시설은 유리온실단지에서 생산되는 농산물과 지역 특산품, 그리고 유리온실단지를 상징하는 기념품(마그네트, 열쇠고리, 상징물, 사진 등) 등을 판매하는 시설임.
- 교육시설은 단지 방문객을 위하여 설명 및 안내를 위한 중강의실(102㎡ 규모, 60명, 1.7㎡/1인) 1실과 대강의실(204㎡ 규모, 120명) 1실, 세미나실(28㎡, 15명, 2.5㎡/1인) 2실로 구성하였음.
- 행정지원시설은 소회의실(38㎡, 15명, 2.5㎡/1인) 1실, 대회의실(75㎡, 30명, 2.5㎡/1인) 1실, 행정실(210㎡, 20명, 7㎡/1인), 임원실(33㎡/1인) 2실 등임.

<표 3-35> 에듀센터 단가기준

단위 : ㎡, 천원

내 용	단 가	사업면적	사업비
판매시설	1,065	300	319,335
교육시설	1,065	362	385,331
행정지원시설	1,065	389	414,071
합 계		1,051	1,118,737

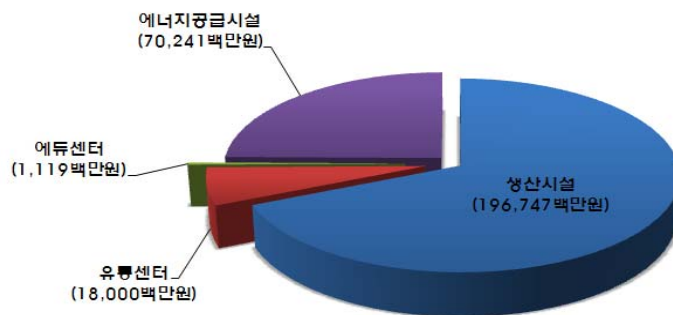
<표 3-36> 건축공사비 산정내역

구분	사업량	단가 (원)	사업비 (백만원, %)
(1)생산시설	① 재배온실	50ha	375,493
	② 육묘온실	2ha	450,000
	소 계	52ha	
(3)유통센터	① 저온저장고	0.6ha	1,050,000
	② 선별포장시설	0.5ha	990,000
	③ 집하장	0.9ha	750,000
	소 계	2ha	
(4)에듀센터	① 판매시설	300m ²	1,064,450
	② 교육시설	362m ²	1,064,450
	③ 행정지원시설	389m ²	1,064,450
	소 계	1,051m ²	
(5)에너지공급시설	①바이오가스플랜트	20톤	53,787,500
	②LNG 보일러 ¹	1km	165,000
	③자원회수시설 ²	250톤	270,000,000
	소 계		
계	에너지공급시설 : ①		1,076
	에너지공급시설 : ① + ②		1,241
	에너지공급시설 : ① + ③		70,076
	에너지공급시설 : ①		216,942
	에너지공급시설 : ① + ②		217,107
	에너지공급시설 : ① + ③		285,942

주 1) LNG보일러 사업비는 LNG관로공사비이며, m당 165,000원을 적용하여 산정한 것임.

2) 자원회수시설의 사업비에는 예비시설인 경유보일러 공사비 15억원이 포함된 것임.

<그림 3-10> 건축공사비 비중



주) 에너지공급시설 공사비는 바이오가스플랜트, LNG보일러, 자원회수시설을 모두 포함함.

다) 조사용역비

- 조사용역비는 유리온실단지를 조성하기 위하여 법률적 근거에 따라 실시되는 각종 조사에 대한 전문기관의 용역비용이며, 이 사업을 시행하기 위한 조사용역비는 측량비 및 조사비와 인허가 영향평가 비용으로 구성하였음.
- 측량비 및 조사비는 토질조사와 확정측량을 대상으로 산정함.
- 인허가 영향평가 비용은 기본계획, 토지적성평가, 환경영향평가, 교통영향분석 및 개선대책, 사전재해영향성 검토, 에너지사용계획, 문화재지표조사, 지형도면고시를 대상으로 산정하였음.

<표 3-37> 조사용역비 내역

단위 : 천원

구 분		사업량	단위공사비	비 용
측량비 및 조사비	토질조사	44공	1,900	83,600
	확정측량	100ha	1식	430,000
	소 계			513,600
인허가 영향평가 비용	기본계획	100ha	1식	380,000
	토지적성평가	100ha	1식	50,000
	환경영향평가	100ha	1식	350,000
	교통영향분석·개선대책	100ha	1식	220,000
	사전재해영향성 검토	100ha	1식	150,000
	에너지사용계획	100ha	1식	250,000
	문화재지표조사	100ha	1식	30,000
	지형도면고시	100ha	1식	300,000
	소 계			1,730,000
합 계				2,243,600

라) 설계감리비

- 설계감리비는 설계비와 감리비 항목으로 구성하였음.
- 설계비 산정은 건축사 용역의 범위와 대가기준(2002, 건설교통부 공고)에 따라 건축공사비(부지조성비 포함)에 대하여 기획재정부 2008년 예산안 편성기준 요율을 적용하여 산정하였음.
- 설계감리비도 조경공사비 산정시와 마찬가지로 에너지공급시설 형태에 따라 공사비가 달라지기 때문에 설계감리비가 달라짐.
- 실시설계비는 바이오가스플랜트만 시공했을 경우 8,362.8백만원, 바이오가스플랜트

+ LNG 보일러 8,368.8백만원, 바이오가스플랜트 + 자원회수시설 10,710.8백만원으로 산정되었음.

<표 3-38> 실시설계비 내역

단위 : %, 백만원

구 분	공사비	요율	금 액	
바이오가스플랜트	기반조성비 ¹⁾	18,306.6	3.85	704.8
	건축공사비 ²⁾	216,942.0	3.53	7,658.0
	합 계			8,362.8
바이오가스플랜트 LNG 보일러	기반조성비	18,308.3	3.85	704.9
	건축공사비	217,107.0	3.53	7,663.9
	합 계			8,368.8
바이오가스플랜트 자원회수시설	기반조성비	18,996.6	3.85	731.4
	건축공사비	285,942.0	3.49	9,979.4
	합 계			10,710.8

주 1) 기반 조성비는 에너지공급시설 형태별로 각각 18,307백만원, 18,308백만원, 18,997백만원임.

산출식은 $Y = Y_1 - \frac{(X - X_2) \times (Y_1 - Y_2)}{(X_1 - X_2)}$ 임. 여기서 X : 당해 금액, 여기서 X_1 : 큰 금액, X_2 : 작은 금액, Y : 당해 공사요율, Y_1 : 작은 금액 요율, Y_2 : 큰 금액 요율, 100억원이하 : 3.01%, 200억원이하 : 2.91% , 300억원이하 : 2.90%.

따라서 $Y = 3.01 - \frac{(183.1 - 100) \times (3.01 - 2.90)}{(300 - 100)} = 2.9643 \times 1.3 = 3.85\%$

단, 기본설계를 시행하지 않은 실시설계는 해당 실시설계 요율의 1.3배를 적용¹⁵⁾하게 되므로 각각의 기반조성비에 대한 실시설계비는 18,306.6백만원 × 3.85% = 704.8백만원, 18,308.3백만원 × 3.85% = 704.9백만원, 18,996.6백만원 × 3.85% = 731.4백만원으로 산정하였음.

2) 건축공사비는 에너지공급시설 형태별로 각각 216,942백만원, 217,107백만원, 285,942백만원임.

• 2,000억원 : 2.76% , 3,000억원 : 2.72%을 적용하면,

• $Y = 2.72 - \frac{(2,169.4 - 2,000) \times (2.76 - 2.72)}{(3,000 - 2,000)} = 2.7132 \times 1.3 = 3.53\%$

$Y = 2.72 - \frac{(2,171.1 - 2,000) \times (2.76 - 2.72)}{(3,000 - 2,000)} = 2.7132 \times 1.3 = 3.53\%$

$Y = 2.72 - \frac{(2,859.4 - 2,000) \times (2.76 - 2.72)}{(3,000 - 2,000)} = 2.6856 \times 1.3 = 3.49\%$

15) 제13조 (요율) 공사비요율에 의한 방식을 적용할 경우 건설부문의 요율은 별표 1과 같고, 통신부문의 요율은 별표 2와 같으며, 산업플랜트부문의 요율은 별표 3과 같고, 기본설계·실시설계·공사감리 업무단위별로 구분하여 적용한다. 다만, 업무단계별로 구분하여 발주하지 않는 기본설계와 실시설계 요율은 다음 각 호에 따른다. 1. 기본설계와 실시설계를 동시에 발주하는 경우에는 해당 실시설계 요율의 1.4배를 적용한다. 2. 타당성조사와 기본설계를 동시에 발주하는 경우에는 해당 기본설계 요율의 1.3배를 적용한다. 3. 기본설계를 시행하지 않은 실시설계는 해당 실시설계 요율의 1.3배를 적용한다. 4. 타당성조사를 시행하지 않은 기본설계는 해당 기본설계 요율의 1.2배를 적용한다. 제13조의 1에 의거하여 기본설계 및 실시설계 요율은 3.81%을 적용한 것임.

따라서 216,942백만원 × 3.53% = 7,658.0백만원, 217,107백만원 × 3.53% = 7,633.9백만원
 285,942백만원 × 3.49% = 9,979.4백만원으로 산정하였음.

<표 3-39> 감리비 내역

단위 : %, 백만원

구 분		공사비	요율	금 액
바이오가스플랜트	기반조성비	18,306.6	5.50	1,006.9
	건축공사비	216,942.0	4.54	9,849.2
	합 계			10,856.1
바이오가스플랜트, LNG보일러	기반조성비	18,308.3	5.50	1,007.0
	건축공사비	217,107.0	4.54	9,856.7
	합 계			10,863.7
바이오가스플랜트, 자원회수시설	기반조성비	18,996.6	5.50	1,044.8
	건축공사비	285,942.0	4.54	12,981.8
	합 계			14,026.6

- 주 1) 기반조성비는 에너지공급시설 형태별로 각각 18,306.6백만원, 18,308.3백만원, 18,996.6백만원임. 그리고 감리기간은 18개월 이상, 공종은 보통으로 할 때, 각각 18,306.6백만원 × 5.5% = 1,006.9백만원, 18,308.3백만원 × 5.5% = 1,007.0백만원, 18,996.6백만원 × 5.5% = 1,044.8백만원으로 산정되었음.
- 2) 건축공사비는 에너지공급시설 형태별로 각각 216,942백만원, 217,107백만원, 285,942백만원임. 그리고 감리기간은 24개월 이상, 공종은 보통으로 할 때, 각각 216,942백만원 × 4.54% = 9,849.2백만원, 217,107백만원 × 4.54% = 9,856.7백만원, 285,942백만원 × 4.54% = 12,981.8백만원으로 산정되었음.

<표 3-40> 건설부문의 요율

공사비	요율	업 무 별 요 율 (%)			
		기본설계	실시설계	공사감리	계
5천만원이하		3.24	6.49	3.02	12.75
1억원이하		3.04	6.07	2.85	11.96
2억원이하		2.42	4.85	2.26	9.53
3억원이하		2.22	4.43	2.06	8.71
5억원이하		2.01	4.03	1.89	7.93
10억원이하		1.77	3.55	1.66	6.98
20억원이하		1.63	3.27	1.53	6.43
30억원이하		1.57	3.15	1.48	6.20
50억원이하		1.54	3.09	1.45	6.08
100억원이하		1.51	3.01	1.41	5.93
200억원이하		1.46	2.91	1.37	5.74
300억원이하		1.45	2.90	1.35	5.70
500억원이하		1.41	2.84	1.33	5.58

1,000억원이하	1.40	2.79	1.30	5.49
2,000억원이하	1.38	2.76	1.28	5.42
3,000억원이하	1.37	2.72	1.25	5.34
5,000억원이하	1.34	2.70	1.23	5.27
5,000억원 초과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기본설계요율 = $2.75 \times (\text{공사비})^{-0.0265} - 0.006822$ ▪ 실시설계요율 = $5.0 \times (\text{공사비})^{-0.0229}$ ▪ 공사감리요율 = $3.4816 \times (\text{공사비})^{-0.0386} - 0.00084$ 			

자료 : 지식경제부, 공고 제2008-109호 “엔지니어링사업대가의 기준”, 2008.

마) 예비비

- 예비비는 총 사업비의 10%를 적용하였으며, 이 또한 에너지공급시설 형태에 따라 달라짐. 예비비는 바이오가스플랜트만 시공했을 경우, 25,671백만원, 바이오가스플랜트 + LNG 보일러 25,689백만원, 바이오가스플랜트 + 자원회수시설 33,192백만원으로 산정되었음.

<표 3-41> 에너지공급시설 형태별 예비비 산정내역

단위 : 백만원

구 분	총사업비	예비비
바이오가스플랜트	256,710	25,671
바이오가스플랜트 LNG 보일러	256,887	25,689
바이오가스플랜트 자원회수시설	331,918	33,192

바) 기타 시설부대비, 비품비, 장비구입비

- 유리온실단지 조성에 필요한 기타 시설부대비, 비품비, 장비구입비 등은 사업비 성격이라기보다는 유리온실단지 운영에 필요한 소모성 경비적인 성격이 크기 때문에 운영비로 계상하기로 함.

사) 총사업비 추정결과

- 이 사업의 사업비 항목은 직접공사비와 부대비용으로 구성되며, 도입을 고려하는 에너지공급시설의 형태에 따라 사업비가 상이함. 바이오가스플랜트를 설치하는 경우, 총사업비는 282,382백만원이며, 바이오가스플랜트와 LNG보일러를 설치하면 총사업비는 282,581백만원임. 그리고 바이오가스플랜트와 자원회수시설을 설치하는

경우의 총사업비는 365,112만원으로 추정되었음.

<표 3-42> 유리온실단지 총사업비(부가세 포함)

단위 : %, 백만원

구분	시설내용	사업량	사업비1	사업비2	사업비3	
직 접 공 사 비	(1)기반조성비	①파일공사	50ha	7,787	7,787	7,787
		②도로	16km	5,550	5,550	5,550
		③전기통신	100ha	2,800	2,800	2,800
		④조경공사	100ha	2,169	2,171	2,859
		소 계		18,306	18,308	18,996
	(2)생산시설	①유리온실	50ha	187,746	187,746	187,746
		②육묘온실	2ha	9,000	9,000	9,000
		소 계	52ha	196,747	196,747	196,747
	(3)유통센터	①저온저장고	0.6ha	6,300	6,300	6,300
		②선별포장시설	0.5ha	4,950	4,950	4,950
		③집하장	0.9ha	6,750	6,750	6,750
		소 계	2ha	18,000	18,000	18,000
	(4)에듀센터	①판매시설	300m ²	319	319	319
		②교육시설	362m ²	385	385	385
		③행정지원시설	389m ²	414	414	414
		소 계	1,051m ²	1,119	1,119	1,119
	(5)에너지공급시설	①바이오가스플랜트	20톤	1,076	1,076	1,076
		②LNG보일러 ¹⁾	50ha	-	165	-
		③자원회수시설 ²⁾	250톤	-	-	69,000
		소 계		1,076	1,241	70,076
부 대 비 용	(1)실시설계비		8,363	8,369	10,711	
	(2)감리비		10,856	10,864	14,027	
	(3)측량비 및 조사비		514	514	514	
	(4)인허가·영향평가비용		1,730	1,730	1,730	
	소 계		21,463	21,477	26,982	
	중 계		256,711	256,892	331,920	
	(7)예비비		25,671	25,689	33,192	
총사업비			282,382	282,581	365,112	

주 1) LNG보일러 사업비는 LNG관로공사비이며, m당 165,000원을 적용하여 산정한 것임.

2) 자원회수시설의 사업비에는 예비시설인 경유보일러 공사비 15억원이 포함된 것임.

2) 운영비 추정

가) 생산시설 운영비

- 생산시설의 운영비는 유리온실의 운영에 소요되는 고용노력비와 난방비, 농자재비, 기타 항목의 합으로 산정함. 현지조사 결과를 바탕으로 인건비와 중간재비의 원단위를 산출하고, 이를 전체면적에 적용하여 산출하였음.
- 재배온실과 육묘온실은 52ha이고, 품목별 조성면적은 파프리카 30ha, 토마토 15ha, 장미 5ha, 육묘 2ha를 전제함.
- 인건비는 현지조사 수출농가의 경영비 중 고용노력비를 원단위로 적용하여 산정함.

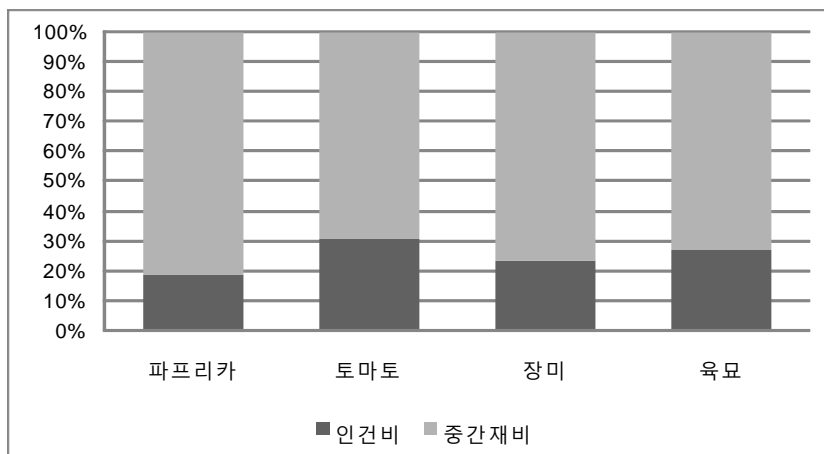
<표 3-43> 생산시설의 운영비

단위 : ha, 천원

구분	파프리카	토마토	장미	육묘	합계	
조성면적	30	15	5	2	52	
인건비	원단위	85,607	107,112	7,298	526,512	-
	총인건비(A)	2,568,210	1,606,680	364,900	1,053,024	5,592,814
중간재비	원단위	366,746	238,738	238,297	1,398,641	-
	총유지관리비(B)	11,002,380	3,581,070	1,191,485	2,797,828	18,572,763
총운영비(A+B)	13,570,590	5,187,750	1,556,385	3,850,852	24,165,577	

- 유리온실단지 전체의 품목별 인건비와 중간재비 비중을 살펴보면, 인건비 비중은 토마토가 가장 높은 반면, 파프리카가 가장 낮고, 중간재비는 파프리카가 81.1%로 가장 높았으며, 토마토가 69.0%로 가장 낮게 나타났음.

<그림 3-11> 유리온실단지의 품목별 인건비와 중간재비 비중



나) 유통센터 운영비

- 유통센터는 유리온실단지에서 생산되는 농산물을 수출하는 마케팅보드의 역할과 선별, 포장, 운송 등의 역할을 담당하게 됨.
- 유통센터의 운영비는 수출마케팅을 전담하는 인력의 인건비와 유통센터를 관리하기 위한 인건비, 그리고 시설유지비로 구성하였음.
 - 유통센터의 인건비는 공무원보수규정(2009)을 참고하여 1인당 1,085,200원/월(9급 6호봉)을 적용하였음.
 - 시설유지비는 한국은행 발행(2008)의 일반소매업(통신판매업 제외) 손익계산서에서 수도광열비, 세금, 공과가 급여에서 차지하는 비율(8.5%)을 인건비에 곱하여 산출하였음.

<표 3-44> 유통센터의 운영비

단위 : 천원

인건비		시설유지비	합계
인원	금액		
21명	273,470	23,245	296,715

주) 유통센터 종사자 중 8인은 수출마케팅, 10인은 선별, 포장, 운송 등, 3인은 시설의 유지·운영인력으로 구성함.

다) 에듀센터 운영비

- 에듀센터는 방문, 견학, 관광객의 안내와 교육을 담당하는 곳이며, 단지 내 생산 농산물의 전시 및 판매하는 기능과 단지 운영 지원이 주된 역할임.
 - 에듀센터에서는 교육시설 1명, 판매시설 1명, 행정지원시설 2명의 인건비와 시설 및 장비유지를 위한 경비를 운영비로 계상하였음.
 - 인건비는 공무원보수규정(2009)을 참고하여 판매시설과 행정지원시설의 인건비는 1,085,200원/월(9급 6호봉)을 적용하고, 교육시설은 2,354,800원/월(7급 31호봉)을 적용하였음.
 - 시설 및 장비유지비는 교육서비스업의 운영비 중 전국 단위의 단위면적(m²)당 감가 및 대손상각비(통계청(2005))를 2008년 기준으로 환산한 소비자물가지수를 적용하였음.
 - 에듀센터는 단지가 점차 집적화됨에 따라 방문 수요뿐만 아니라 수출 지원수요도 연차적으로 증가할 것으로 전망되기 때문에 2024년까지 2년 간격으로 인원을 증원

하여 총 10인 규모로 산정하였음.

<표 3-45> 에듀센터 운영비

단위 : 천원, 원/m², m²

인건비		시설 및 장비유지비			합 계
인원	금액	단가	면적	금액	
4	67,325	1,865	350.3	653	67,978

- 유리온실단지의 생산시설, 유통센터, 에듀센터, 에너지공급시설 등에서의 운영비를 사업기간 연도별로 정리하면 다음과 같음.

<표 3-46> 연차별 운영비

단위 : 백만원

구분	생산시설	유통센터	에듀센터	에너지공급시설	계
2012	24,165	297	68	410	24,530
2013	24,165	297	68	410	24,530
2014	24,165	297	81	410	24,543
2015	24,165	297	81	410	24,543
2016	24,165	297	94	410	24,556
2017	24,165	297	94	410	24,556
2018	24,165	297	107	410	24,569
2019	24,165	297	107	410	24,569
2020	24,165	297	120	410	24,582
2021	24,165	297	120	410	24,582
2022	24,165	297	133	410	24,595
2023	24,165	297	133	410	24,595
2024	24,165	297	146	410	24,608
2025	24,165	297	146	410	24,608
2026	24,165	297	146	410	24,608
2027	24,165	297	146	410	24,608
2028	24,165	297	146	410	24,608
2029	24,165	297	146	410	24,608
2030	24,165	297	146	410	24,608
2031	24,165	297	146	410	24,608
2032	24,165	297	146	410	24,608
2033	24,165	297	146	410	24,608
2034	24,165	297	146	410	24,608

2035	24,165	297	146	410	24,608
2036	24,165	297	146	410	24,608
2037	24,165	297	146	410	24,608
2038	24,165	297	146	410	24,608
2039	24,165	297	146	410	24,608
2040	24,165	297	146	410	24,608
2041	24,165	297	146	410	24,608
합계	724,950	8,910	3,834	12,300	737,694

라) 에너지공급시설 운영비

- 에너지공급시설은 바이오가스플랜트시설과 자원회수시설을 운영하고 관리하기 인건비와 유지비만을 운영비에 포함하였음.
- 바이오가스플랜트시설의 운영비 및 유지비는 연간 20,500천원/톤¹⁶⁾을 적용한 결과 410,000천원으로 산정됨.
- 자원회수시설은 운영비는 환경부의 “생활폐기물 소각시설 운영비 산출 지침”에서 제시한 가동중인 소각시설의 규모별 운영비 현황을 참고하여 총운영비의 평균치에 물가상승률을 곱하여 산정하였음. 운영비현황 중 임금단가가 2000.12월 기준이기 때문에 물가상승률(생산자물가지수 2000년 = 100, 2008년 = 122.1)을 적용한 결과 약 4,408백만원/년으로 산정됨.

16) 음식물쓰레기 200톤/일을 처리하고 발전용량이 2,000kW인 부산시 소재 음식물자원화 사업소를 조사한 결과, 연간유지관리비는 약 41억원으로 조사되었음. 이 사업소의 시설투자비는 200억원, 고온소화와 중온소화 방식으로 처리하고 있다. 바이오가스를 이용하여 전기를 생산하며, 소화슬러지는 퇴비화하고, 소화탈리액은 폐수처리를 하여 하수처리장으로 방류함.

<표 3-47> 1일 처리능력 100톤 초과 400톤 미만 규모의 시설(1기 기준)

단위 : 천원/년

구분		지출 항목			운영비			
	세부 구분	인원 (명)		임금	인건비 소계			
		총인원	인원구성					
고정비	인건비	운영 책임자 (소장)	기술사	1	1	41,614 ~ 54,374	41,614 ~ 54,374	
			특급 기술자					
		관리인원 (운전, 정비 팀장포함)	고급 기술자	6~8	3	106,806	180,342 ~ 224,962	
			중급 기술자		2~3			57,832 ~ 86,748
			초급 기능사		1~2			15,704 ~ 31,408
		운전 요원 (4조 3교대 기준)	중급 기술자	20~24	4	115,664	437,832 ~ 516,917	
			초급 기술자		3~4			62,771 ~ 83,695
			고급 기능사		5~6			118,527 ~ 142,232
			중급 기능사		5~6			93,757 ~ 112,509
		정비및실험 실요원	중급 기술자	8~10	2	57,832	176,590 ~ 215,999	
	초급 기술자		2		41,847			
	고급 기능사		1~2		23,705 ~ 47,410			
	중급 기능사		2		37,502			
	초급 기능사		1~2		15,704 ~ 31,408			
	기타 인원	초급 기능사	2~6	2~6	31,409 ~ 94,224	31,409 ~ 94,224		
일용직								
인건비 계		37~49		867,787 ~ 1,106,476				
일반 고정비	교육훈련비, 차량유지비, 회의비 (복리후생비, 안전관리비, 예비비, 소모품비)			10,000 ~ 30,612				
고정비 계		877,787 ~ 1,137,088						
변동비	전기비	발전시설 설치			163,079 ~ 380,510			
		발전시설 미설치			306,714 ~ 715,666			
	연료비	SCR 설치			356,516 ~ 831,870			
		SCR 미설치			44,919 ~ 104,811			
	용수비			40,176 ~ 93,744				
	약품비			108,531 ~ 396,000				
	재처리비			212,784 ~ 754,000				
	유지관리비, 제세공과금, Overhaul비용, 시설 보완 및 개선비			200,000 ~ 667,335				
	기타비용 (변동비의 2% 이내)			18,506 ~ 64,060				
변동비 계		931,630 ~ 3,187,519						
부대비용	이윤			126,659 ~ 302,722				
	부가가치세			193,607 ~ 462,732				

총 운영비 합계	2,129,683 ~ 5,090,061
----------	-----------------------

- 주 1) 인건비는 1년 300일 근무 기준임.
 2) 임금단가는 엔지니어링 사업부문 노임단가임(2000.12 기준).
 3) 변동비 범위 산정시 단가는 해당시설 규모 평균 운영비를 적용하였고, 운영비 범위 계산시 1일 150~350톤 규모 시설을 기준으로 산정하였음.
 4) 위 변동비 산출기준은 85%의 운전일수 비율 (310일/년) 기준으로 산정한 것이며, 운전일수의 변동에 따라 변동비 비용이 바뀔 수 있음.
 5) 이윤은 고정비, 변동비 합계액의 7% 적용
 6) 부가가치세는 고정비, 변동비, 이윤의 10% 적용
 자료 : 환경부, “생활폐기물 소각시설 운영비 산출 지침”, 2005.9.

마) 재투자비

□ 유리온실

- 유리온실의 내구연수를 최대 20년으로 가정할 때, 재투자비가 발생하기 때문에 생산이 본격화되는 2012년부터 20년이 경과하는 2031년에 재투자비용을 투입하였음.

<표 3-48> 유리온실 재투자비

단위 : 백만원

구 분	유리온실	육묘온실	합 계
VAT 제외	170,679	8,182	178,861
VAT 포함	187,747	9,000	196,747

□ 유통센터 및 에너지공급시설

- 유통센터와 바이오가스플랜트의 내구연수는 최대 20년으로 가정하여 2031년에 재투자비용을 투입하고, 자원회수시설의 일반적인 사용연한은 15년이므로 2026년에 재투자비용을 투입하였음.

<표 3-49> 에너지공급시설 재투자비

단위 : 백만원

에너지공급시설	내구연수(년)	재투자시점(년)	VAT제외	VAT포함
유통센터	20	2031	16,364	18,000
바이오가스플랜트	20	2031	978	1,076
자원회수시설	15	2026	61,364	67,500

□ 장비구입비 및 비품비

- 기획재정부의 『총사업비 관리지침』에서 정의하는 총사업비는 공사비, 보상비, 시설 부대경비로 구성됨.
 - 여기서 공사비는 당해 건설사업에 직접 소요되는 비용으로 한정되며, 운영단계에서 필요한 장비비 등은 반영하지 않음.
 - 따라서 장비비 및 비품비는 운영비로 산정되며, 이 과정에서 「법인세법 시행령」제 15조 제1항 및 제2항 관련해서 건물부속설비 등의 내구연한을 5년으로 정하고 있으므로 이에 의거하여 장비비 및 비품비를 5년마다 채투자하도록 설정하였음(KDI, 2009)
- 이 단지는 재배용 유리온실 시설을 중심으로 조성되기 때문에 시설과 생산 규모는 크지만 실제 수요되는 장비의 양은 많지 않을 것으로 예상됨.
 - 생산시설에 필요한 장비구입비는 대규모 유리온실 경영체의 운영장비를 조사한 자료를 기초로 산정하였음.
 - 유리온실의 운영장비 내역은 <표 3-50>과 같으며 ha당 장비구입비는 30,497천원으로 산정하였으며, 이를 1m²당 단가로 환산하면 3,050원임.

<표 3-50> ha당 유리온실 운영장비 내역

단위 : 원/ha

품 목	단위	수량	금 액
▪ 농업용 작업 리프트카	대	0.8	6,341,250
▪ 수확물 전기차량	대	0.5	3,738,000
▪ 비료 및 농약 살포기	대	0.5	2,937,000
▪ 리프트카 충전장치 외	set	0.8	640,800
▪ EC/pH 측정기	대	0.5	572,270
▪ 농업용운반차	대	4.3	12,750,000
▪ 수확 카트	대	8.8	3,500,000
합 계			30,479,320

- 비품비는 2009년 국립대학교 신축건물 비품비 예산편성 기준단가를 적용하여 산정하였음.

<표 3-51> 국립대학교 2009년도 신축건물 비품비 예산편성기준 단가

단위 : 원/m²

시설유형	기준단가	시설유형	기준단가
▪ 인문사회계열	39,000	▪ 학생회관	25,000
▪ 이공학계열	26,000	▪ 강당	28,000
▪ 대학본부	41,000	▪ 체육관	21,000
▪ 도서관	36,000	▪ 기숙사	62,000
▪ 전자계산소	34,000	▪ 초중등시설	39,000

자료 : 평택시농업기술센터, 「평택시 첨단농업단지 기본구상」, 2008.

- 유리온실 비품비 내역은 <표 3-52>와 같으며 ha당 비품비는 14,106천원으로 산정하였으며, 이를 1m²당 단가로 환산하면 1,411원임.

<표 3-52> ha당 유리온실 비품비 내역

단위 : 원/ha

품 목	단위	수량	금 액
▪ 살포기 호스 및 기타부품	set	0.5	587,400
▪ 유인줄 자동절단기	대	0.3	2,314,000
▪ 유인줄 자동감김기	대	0.3	342,650
▪ 수확용 칼	개	13	72,313
▪ 작물 유인걸이	개	16,800	3,289,440
▪ 기타 물품			7,500,000
합 계			14,105,803

- 유리온실단지의 장비구입비는 1,586,000천원이며, 생산시설, 유통센터, 에듀센터의 비품비 합계는 1,285,567천원으로 산정되었음.

<표 3-53> 장비구입비 및 비품비

단위 : m², 천원/m², 천원

건물명	건물면적	비품비단가	비품비	장비구입비
생산시설	유리온실	500,000	1.4	700,000
	육묘온실	20,000	1.4	28,000
	합 계	520,000	-	728,000
유통센터	저온저장고	6,000	26	156,000
	선별포장시설	5,000	26	130,000
	집하장	9,000	26	234,000
	합 계	20,000	-	520,000

에듀센터	판매시설	300	25	7,500
	교육시설	362	39	14,118
	행정지원시설	389	41	15,949
	합 계	1,051	-	37,567
합 계		541,051	-	1,285,567

주) 유통센터들의 비품비 단가는 이공학계열 단가를 적용하고, 판매시설은 학생회관, 교육시설은 인문사회계열, 행정지원시설은 대학본부 단가를 적용하였음.

바) 토지 임대비용

- 유리온실 50ha, 육묘온실 2ha을 포함하는 사업지구 100ha에 대한 토지기회 비용을 산정하기 위해 대규모 농어업회사 간척지 임대료 산정 체계를 기초로 산정하였음.
- 여러 임대료 산정기준 중에서 모든 품목에 동일단가를 적용하고, 소득을 기준으로 하여 임대료 규모를 산정하였으며, 산출식은 다음과 같음.

$$\{ \text{지역별 발작물 전 3개년 평균소득} \times \text{임대료율}(\%) + \text{지역별 과수 전 3개년 평균조수입} \times \text{임대료율}(\%) \} \times \text{면적}$$

- 대규모 농어업회사(영산강) 소득기준 품목별 동일임대료인 1,036원/3.3m²을 적용한 결과 유리온실단지의 임대료는 연간 313,939천원으로 산정됨. <표 3-54>는 농지임대료 및 사용료 사례를 정리한 것임.

<표 3-54> 농지임대료 및 사용료 사례 정리

단위 : 원/3.3m²

구	분	임대단가	해당지역
농지장기 임대차사업	선 지급 임대료 총액을 임대기간으로 균등 분할 ¹⁾	1,094.7	전 국
관 행	관습적 방식	960.3	해남군
현장조사	인근 필지 사례조사	773.1	산이면
		1,046원	김제시
통 계 청	표본농가 3200호대상 면접 청취조사	751.7	전 국
농지은행 수탁사업 ²⁾	당해연도 생산량 × 임차료율	575.3	전 국
간척지 일시사용	2009년도 영산강지구 추정단가	369.8	영산강 간척지
간척지 가경작	2009년도 영산강지구 추정단가	161.4	"

주 1) 장기임대에 따른 연간 이자율을 반영하였음.

2) 임대료는 현물기준임.

자료 : 농어촌공사 내부자료

사) 잔존가치

- 잔존가치는 어떤 설비자산이 그 능력을 다하더라도 매각처분하여 얻을 수 있는 처분가치를 의미함. 즉, 어떤 자산이 다른 목적에 전혀 사용되어질 수 없을 때 자산을 처분함으로써 취득할 수 있는 가치를 폐물가치 또는 잔존가치라 함.
- 이 사업에서는 유리온실과 유통센터, 에너지공급시설(바이오가스플랜트, LNG보일러, 자원회수시설), 장비비 및 비품비를 재투자비로 산정하였으므로 각 시설별 분석기간 내 내용연수 동안 정액법에 의하여 잔존가치를 비용에서 차감하였음.
- 정액법에 의한 잔존가치의 산정식은 다음과 같음(김태운외, 2004).
 - 잔존가치 = 자산A의 n년째 취득가격 - [(자산A의 n년째 취득가격 - 자산A의 취득가격의 10%) / 종합상각내용연수 × 상각기간]
 - 종합상각내용연수 = $[\sum (시선허목 i \text{의 내용연수}) \times (시선허목 i \text{투자액})] \div [\sum (시선허목 i \text{의 투자액})]$
- 이 사업은 국유지를 활용, 시행할 계획이므로 토지에 대한 잔존가치는 반영하지 않았음.
- 유리온실과 유통센터, 바이오가스플랜트의 내용연수는 20년으로 가정하고, 자원회수시설의 내용연수는 15년, 장비 및 비품의 내용연수는 5년으로 가정하여 산정하였음.

<표 3-55> 잔존가치의 산정

단위 : 년, 백만원

유리온실 및 에너지공급시설			장비비 및 비품비			
구분		재투자비	잔존가치	내용연수	재투자비	잔존가치
유리온실	1안	196,747	108,211	5	2,872	804
	2안	137,320	75,526			
유통센터		18,000	9,900			
바이오가스플랜트		1,076	592			
자원회수시설		67,500	6,750			

다. 편익 추정

1) 편익 추정의 접근법

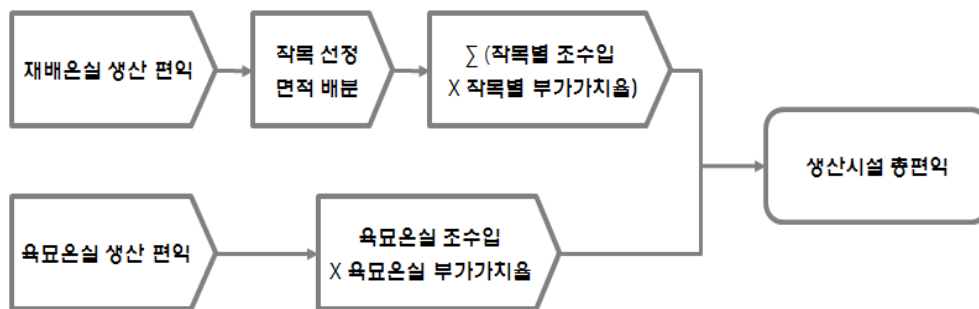
- 이 사업의 편익은 유리온실단지 조성으로 인하여 부가적으로 발생하는 경제적 편익과 비경제적 편익의 합으로 정의됨.
- 경제적 편익은 투입비용과 부가가치를 계량적으로 측정할 수 있고, 직접적으로 경제적 효과가 나타나는 정량적인 편익임.
- 비경제적 편익은 외부효과(external effect)와 같이 소비자의 효용이나 생산자의 생산 활동에 직접 영향을 미치지만, 이를 정량적으로 평가하기 어려운 정성적 성격의 편익임. 따라서 정량화할 수 없는 비경제적 편익을 직접 계상할 수 없기 때문에 외부효과로 인한 시장의 자원배분이 왜곡되고 시장의 실패(market failure)로 귀결됨.
- 이 보고서에서는 정량화가 가능한 경제적(직접) 편익만을 추정하였으며, 비경제적 편익(간접)은 제외하였음.

2) 시설별 편익 추정

가) 생산시설

- 생산시설의 편익은 유리온실단지에서 생산되는 생산물의 총부가가치 창출로 정의하였으며, 다음 <그림 3-12>와 같은 과정을 통하여 편익 규모를 추정하였음.
- 생산시설 총편익은 50ha 재배온실과 육묘온실 2ha에서 생산되는 작목별 조수입에 작목별 부가가치율을 합산하여 산출하였음.
- 에너지공급시설을 LNG 또는 자원회수시설로 하느냐에 따라 경영비 중 난방비 규모가 달라지므로 각 에너지공급시설 유형에 부합하게 부가가치율을 산출, 적용하였음.
- 편익추정에 필요한 자료는 현지조사 결과를 바탕으로 도출된 품목별 수출농가의 조수입과 경영비 자료를 활용하였음.

<그림 3-12> 생산시설의 편익추정 과정



- 여기서 부가가치는 조수입에서 중간재비를 제외한 것이며, 중간재비는 난방비, 농자재비, 기타비용을 의미하므로 부가가치를 계산하기 위한 원단위는 조수입에서 난방비와 농자재비, 기타비용을 차감하여 산정하였음.
- 파프리카 30ha, 토마토 15ha, 장미 5ha, 육묘 2ha 등의 작목 선정과 면적 배분을 통한 유리온실단지 생산시설의 부가가치는 12,813백만원으로 추정되었음.
- ha당 부가가치는 육묘가 828백만원으로 가장 크고, 다음이 파프리카 253백만원, 장미 191백만원, 토마토 175백만원 순으로 나타났음.
- 조수입에서 중간재비를 제외한 부가가치율은 장미가 44.5%로 가장 높고, 토마토 42.3%, 파프리카 40.8%로 근사하게 나타난 반면, 육묘의 경우 ha당 부가가치는 높은데 비하여 부가가치율은 37.2%로 가장 낮게 나타남.

<표 3-56> 생산시설의 부가가치

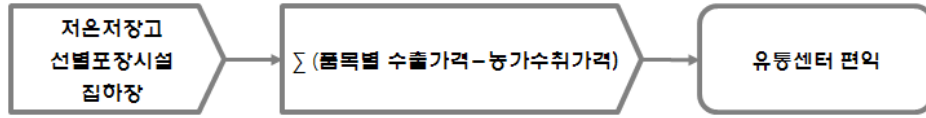
단위 : ha, 백만원, %

구분	파프리카	토마토	장미	육묘	합계	
구성면적	30	15	5	2	52	
원단위	조수입(ha)	619	413	429	2,227	-
	부가가치	253	175	191	828	-
조수입(A)	18,585	6,201	2,146	4,454	31,386	
부가가치(B)	7,582	2,620	955	1,656	12,813	
부가가치율(B/A)	40.8	42.3	44.5	37.2	-	

나) 유통센터의 편익 추정

- 유통센터는 산지와 소비지를 연결하는 일종의 유통회사 역할을 담당하며, 수출관련 선별, 포장, 운송, 마케팅 등을 주된 업무로 함.
- 유통시설의 편익은 유리온실단지 생산 농산물의 수출을 통하여 창출되는 부가가치로 정의하였음.
- 부가가치는 다음 <그림 3-13>과 같이 품목별로 2008년도 수출가격과 현지조사를 통한 농가수취가격과의 차이를 산출하고, 이를 각 생산량 수준(최고, 평균, 현재 수준)별로 그 규모를 추정하였음.
- 부가가치율은 수출비중이 높은 농업회사법인의 자료를 기초로 65%로 설정하였음.

<그림 3-13> 유통센터의 편익추정 과정



- 유통센터에서 창출하는 부가가치는 최고수준 생산량일 경우, 7,033백만원, 평균수준 생산량은 5,052백만원, 현재수준 생산량은 3,072백만원으로 추정되었음.

<표 3-57> 유통센터의 부가가치

구 분		2008년	2008년	최고수준	평균수준	현재수준
		현지조사	수출	300톤/30ha	241톤/30ha	181톤/30ha
파 프 리 카	금액 (원,\$)	61,948,900	54,074,879			
	kg	18,070	17,039,974 ¹⁾	9,000,000	7,215,000	5,421,000
	원/kg	3,428	3,497			
	가격차 (원)	69		620,965,126	497,807,043	374,027,995
토 마 토	금액 (원,\$)	41,337,700	1,564,807	600톤, 15ha	428톤, 16ha	256톤, 15ha
	kg	25,553	626,918 ²⁾	9,000,000	6,420,000	3,840,000
	원/kg	1,618	2,751			
	가격차 (원)	1,133		10,197,350,452	7,274,109,989	4,350,869,526
장 미	금액 (원,\$)	42,921,000	11,427,958			
	kg	5,419	1,866,388 ³⁾	27,095	27,095	27,095
	원/kg	7,921	7,960			
	가격차 (원)	39		1,061,704	1,061,704	1,061,704
계				10,819,377,282	7,772,978,735	4,725,959,224
부가가치율 65%				7,032,595,233	5,052,436,178	3,071,873,496

주 1) kg당 3.2달러

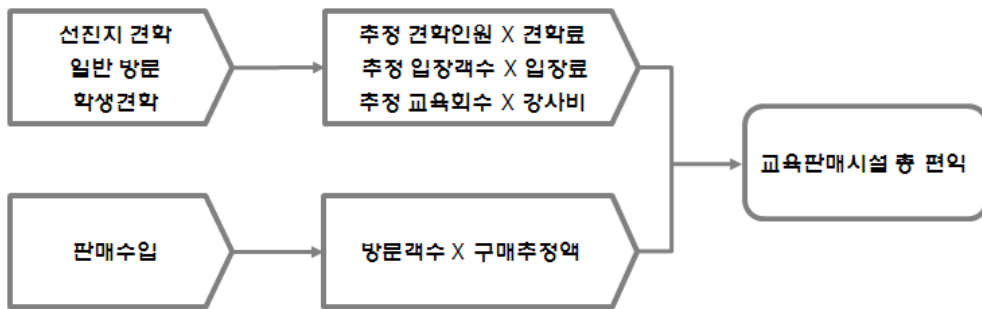
2) kg당 2.5달러

3) kg당 6.1달러

다) 에듀센터의 편익 추정

- 에듀센터에 대한 편익은 크게 선진지 견학과 일반 방문, 견학(학생) 등을 목적으로 하는 방문자들의 견학료, 입장료, 교육비 등과 방문자들이 구매하는 농산물 판매수입으로 구성됨.

<그림 3-14> 에듀센터의 편익추정 과정



- 농산무역, 구미수출공사 등 비교적 규모가 크고, 방문 수요가 많은 유리온실 농가를 대상으로 2008년도 방문객 수를 조사한 결과, 주 대상은 농업인, 농과대학 대학생 및 교수, 농협이나 농업기술센터 직원들이며, 평균적으로 연간 1,500명이 방문하는 것으로 나타났음. 그리고 일반인 방문은 월 300명, 연간 3,600명을 가정하였고, 초, 중, 고등학생 견학은 월1,000명, 연간 12,000명 기준임.
- 지금까지 농업 선진지 견학은 대부분 무료가 관행이었으나 안내 및 교육, 설명 등에 투입되는 인력 소모는 곧 비용증가를 의미하기 때문에 이에 대한 정당한 보상이 이루어져야 함. 외국에서는 방문 견학료, 강사료 등 현실적인 수준에서 1인당 견학·방문비를 책정하고 있음.
- 방문객 1인당 견학료를 선진지 견학자 5,000원(내부관람 포함, 세부안내), 일반인 3,000원(내부 일부 포함), 학생 500원으로 설정하여, 교육시설에 대한 편익을 추정하였음.
- 교육수입은 강사료로서 1시간당 20만원을 기준으로 월 4회 연간 48회 교육수요를 가정하여 산정하였음.
- 유리온실단지 내 판매시설에서 농산물 판매규모를 추정하기 위해 방문객수에 1인당 농산물 구매액을 적용하여 산정함.
- 판매시설의 방문객수는 교육시설을 이용하는 방문객 인원의 3배로 가정하며, 1인당 농산물 구매액은 농촌진흥청에서 실시한 2009년 농촌관광실태조사 결과 도출된 1

인당 지출비용(74,449원)¹⁷⁾의 50%로 가정함.

<표 3-58> 에듀센터의 편익

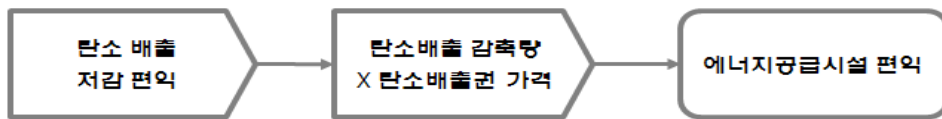
단위 : 명, 천원

교육시설				판매시설			합계
방문객수		입장료	계	방문객수	구매액	판매수입	
선진지견학	1,500	5	7,500	5,100	37,225	189,845	223,745
일반방문	3,600	3	10,800				
학생 견학	12,000	0.5	6,000				
교육	48회/연	200	9,600				

라) 에너지공급시설의 운영편익 추정

- 에너지공급시설에 의한 운영편익은 기존에 사용하는 경유를 대체함에 따라 발생하는 이산화탄소의 감소효과를 산정하였음.

<그림 3-15> 에너지공급시설의 운영편익추정 과정



- 1ha 유리온실에서 필요로 하는 난방부하는 1,870,591kcal/hr이며 8hr/day, 150day/year을 가정하면, 1ha당 연간 2,245Gcal의 난방열이 필요함. 난방공급을 위한 에너지원을 경유 100%로 가정하여 이산화탄소발생량을 추정할 수 있음.

17) 농촌진흥청, “2009농촌관광실태조사 결과”, 2009.8.3.

- 자원회수시설에 의한 난방공급 (8hr/day, 150day/year)

$$= \frac{2,245 \times 10^6 \text{ kcal}}{\text{ha} \cdot \text{year}} \times 50 \text{ ha} \times \frac{\text{TOE}}{10^7 \text{ kcal}} \times \frac{0.837 \text{ TonC}}{\text{TOE}} \times \frac{44 \text{ CO}_2}{12 \text{ C}} = 34,450.0 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2/\text{year}$$
- 자원회수시설에 의한 전력공급 (8hr/day, 150day/year) : 이용효율 50%가정

$$= \frac{2,245 \times 10^6 \text{ kcal}}{\text{ha} \cdot \text{year}} \times 0.5 \times 50 \text{ ha} \times \frac{1 \text{ kWh}}{860.4 \text{ kcal}} \times \frac{0.1156 \text{ TonC}}{10^3 \text{ kWh}} \times \frac{44 \text{ CO}_2}{12 \text{ C}}$$

$$= 27,649.4 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2/\text{year}$$
- LNG 보일러에 의한 난방공급
 - ① LNG보일러 이용에 의한 이산화탄소 발생량

$$= \frac{2,245 \times 10^6 \text{ kcal}}{\text{ha} \cdot \text{year}} \times 50 \text{ ha} \times \frac{\text{TOE}}{10^7 \text{ kcal}} \times \frac{0.637 \text{ TonC}}{\text{TOE}} \times \frac{44 \text{ CO}_2}{12 \text{ C}} = 26,217.9 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2/\text{year}$$
 - ② LNG보일러 이용에 의한 이산화탄소 감축효과

$$= 34,450.0 - 26,217.9 = 8,232.1 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2/\text{year}$$

주) 자원회수시설은 연간 300일 가동이 가능하기 때문에 난방공급을 위한 가동일을 제외한 나머지 가동일은 전력공급을 하는 것으로 가정하여 추정된 것임.

- 2008년의 탄소배출권 평균가격이 11유로/톤 CO₂(2008년 8유로~14유로의 평균)이고, 2008년 평균 유로 환율이 1,610.08원임.

- 자원회수시설에 의한 난방공급시 온실가스 감축에 의한 편익

$$= \frac{34,450.0 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2}{\text{year}} \times \frac{11 \text{ 유로}}{1 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2} \times \frac{1,610.08 \text{ 원}}{1 \text{ 유로}} = 610,140 \text{ 천 원}/\text{year}$$
- 자원회수시설에 의한 전력공급시 온실가스 감축에 의한 편익

$$= \frac{27,649.4 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2}{\text{year}} \times \frac{11 \text{ 유로}}{1 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2} \times \frac{1,610.08 \text{ 원}}{1 \text{ 유로}} = 489,695 \text{ 천 원}/\text{year}$$
- 보일러+히트펌프에 의한 난방공급시 온실가스 감축에 의한 편익

$$= \frac{8,232.1 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2}{\text{year}} \times \frac{11 \text{ 유로}}{1 \text{ Ton} \cdot \text{CO}_2} \times \frac{1,610.08 \text{ 원}}{1 \text{ 유로}} = 145,798 \text{ 천 원}/\text{year}$$

- 에너지 공급시설 중 자원회수시설을 도입하는 경우, 폐기물 반입수수료에 의한 수익이 발생하기 때문에 수도권매립지관리공사 생활폐기물 반입수수료 16,320원/톤을 적용하여 편익을 추정하였음.

<표 3-60> 폐기물 반입수수료에 의한 편익

단위 : 톤, 일/년, 원/톤, 천원/년

구 분	처리물량	시설가동일	반입수수료	합계
생활폐기물	300	300	16,320	1,468,800

자료 : 수도권매립지관리공사, 「수도권매립지통계연감」, 2008.

- 농업부산물을 에너지원으로 이용하기 위한 에너지부존량을 추정하기 위해 부산물별 단위중량당 에너지량 자료를 이용하여 추정하였음.
 - 파프리카와 토마토는 조미채소의 줄기자료, 장미는 포도의 건량기준 발열량을 적용하여 산정한 결과, 총 에너지부존량은 21.1Gcal/년이며, 파프리카 20.2Gcal/년, 토마토 0.7Gcal/년, 장미 0.2Gcal/년으로 추정됨.
 - 바이오가스플랜트는 혐기성 발효과정에서 발생하는 메탄을 이용하여 전기나 열을 생산할 수 있는 시설임. 그러나 유리온실에서 발생하는 농업부산물의 발생량이 적기 때문에 바이오가스플랜트 시설에서 생산하는 전기나 열은 내부시설에서 이용하는 것이 바람직하기 때문에 이 보고서의 편익에는 포함시키지 않았음.

<표 3-61> 품목별 농업부산물의 에너지 부존량

단위 : 톤/년, kcal/kg, Gcal/년

파프리카			토마토			장미			에너지 부존량 합계
부산물	중량당 에너지	에너지 부존량	부산물	중량당 에너지	에너지 부존량	부산물	중량당 에너지	에너지 부존량	
4,200	4,811.9	20.2	150	4,811.9	0.7	50	4,486.0	0.2	21.1

자료 : 홍종준 외, 「바이오매스 자원조사 및 에너지 평가분석(III)」, 한국에너지기술연구소, 1991., 홍성구 외, 「농촌지역 바이오매스자원의 최적이용기술개발」, 농림부, 2005.

라. 경제성 분석

1) 경제성 분석 방법

- 경제적 타당성 분석 방법은 사업규모와 특성 등에 따라 다양한 이론과 기법들이 있으나 실무적으로는 경제적 타당성과 재무적 타당성 모두 순현재가치(NPV), 비용-편익비율(BCR), 내부수익률(IRR) 등의 활용도가 높으며, 이를 살펴보면 다음과 같음.
- 순현재가치(Net Present Value, NPV)
 - 투자사업에서 발생하는 순편익의 흐름을 현재가치화하여 이를 합산한 것임.

$$NPV = \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$B_t - C_t$ 를 순편익(net benefit)으로 표시하면,

$$NPV = \frac{NB_0}{(1+r)^0} + \frac{NB_1}{(1+r)^1} + \frac{NB_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{NB_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^t \frac{NB_t}{(1+r)^t}$$

- NPV의 값이 0보다 클 경우, 투자가치가 있는 것이며, 그 값이 클수록 수익성이 높음을 의미함.
- 여러 사업들의 우선순위를 결정하는 경우에는 NPV의 값을 서로 비교하여 그 값으로 우선순위를 결정함.
- NPV의 문제점은 NPV만을 기준으로 할 때는 투자수익률과는 별개로 대형사업에 우선순위가 부여될 수 있다는 점임. 또한 NPV는 미래편익에 대한 현재가치화가 포함되기 때문에 편익이 조기에 발생할수록 유리한 사업으로 인식되기 쉬우며, 편익증가가 장기적으로 나타나는 사업에 대한 평가가 절하될 가능성이 있음. 그리고 시장이자율이나 자본의 사회적 기회비용, 사회적 시간선호율 등 적용할인율에 따라 NPV의 값이 크게 변동한다는 점 등이 있음.
- 편익-비용비율(Benefit-Cost Ration, BCR)
 - NPV의 문제점을 피하고 투자규모가 다른 여러 가지 사업을 객관적인 입장에서 비교하기 위한 방법임.
 - B/C 즉, 편익흐름의 현재가치를 비용흐름의 현재가치로 나눈 것임.

$$B/C_{\text{율}} = \frac{\sum_{t=0}^t \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^t \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

- $B/C = 1$: 편익과 비용이 같아 사회후생의 순증가 0
- $B/C > 1$: 사회후생의 증가
- NPV만을 투자기준으로 삼을 때 프로젝트의 규모가 클수록 순편익의 가치가 크게 나타나는 문제점을 해소할 수 있고, 사업간의 비교, 평가가 가능하지만, 편익발생의 장기성과 이자율의 적용 문제는 동일하게 나타남.

○ 내부수익률(Internal Rate of Return, IRR)

- 투자로 인해 특정시점까지 발생될 것으로 예상되는 편익흐름의 현재가치에서 비용흐름의 현재가치를 뺀 것이 0이 되도록 하는 할인율 r 을 의미함.

$$\frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

- $B=C$ 로 만드는 할인율 r 은 투자사업시 발생하는 예상수익률을 의미함.
- B/C 비율로 평가시 $B/C=1$ 이 되는 할인율임.
- NPV로 평가시에는 $NPV=0$ 이 되는 할인율임.
- IRR이 시장이자율보다 높은 경우, 투자사업으로서 가치가 있다고 판단하며, 여러 사업 중에서는 IRR이 가장 높은 사업에 우선순위를 부여함.
- IRR은 B/C 비율이나 NPV를 구하는데 적용해야 할 할인율이 불분명할 때 적용하지만, 여러 사업의 비교시 내용연한이 짧은 사업이 긴 기간의 사업보다 수익성이 과장되는 문제점이 있음.

2) 시나리오 설정

- 이 보고서의 경제성 분석 대상 사업면적은 총 100ha 규모이며, 이 중 유리온실은 52ha(육묘온실 포함)임.
- 유리온실단지의 조성의 경제성을 분석하기 위하여 설정된 시나리오의 주요 변수는 생산량, 에너지공급시설의 형태, 유리온실 건축비임. 주요 변수의 변화를 경제성 분석에 반영하기 위하여 각 변수별로 수준을 달리하여 총 27가지의 시나리오를 설정하여 경제성을 분석하였음.

<그림 3-16> 유리온실단지의 경제성 분석을 위한 시나리오 설정



- 생산량은 3가지 유형으로 검토하였음.
 - ① 현재 생산수준 : 현지조사 결과를 바탕으로 산출된 파프리카, 토마토, 장미 생산량
 - ② 평균 생산수준 : 현재 수준과 네덜란드식 조성 수준의 평균 수준
 - ③ 최대 생산수준 : 향후 네덜란드식으로 유리온실을 조성(폭 6.4m→8m, 높이 4.3m→7m)했을 경우의 생산가능량(파프리카 300톤/ha, 토마토 600톤/ha)
- 향후 생산량 증가를 반영하기 위하여 파프리카, 토마토, 장미의 연도별 생산량을 조사하여 평균변화율을 적용하였음. 2000~2007년까지 토마토의 평균증가율은 24.4%, 토마토는 1997~2007년에 8.5%, 장미는 1997~2007년에 139.8% 증가한 것으로 나타남. 그러나 장미의 경우 1999년과 2000년에 생산량이 급감하였다가 급증하였기 때문에 이를 제외한 평균증가율은 -3.9%로 나타남. 따라서 파프리카, 토마토, 장미의 평균증가율의 평균이 9.7%로 나타나기 때문에 10년동안 매년 1%의 생산량이 증가하는 것으로 가정하여 분석하였음.

<표 3-62> 파프리카·토마토·장미 연도별 생산량

단위 : 톤, 천본, %

구분	파프리카		토마토		장미	
	생산량	증가율	생산량	증가율	생산량	증가율
1997	-	-	233,054	-	611,849	-
1998	-	-	220,512	-5.4	592,582	-3.1
1999	-	-	279,991	27.0	38,844	-93.4
2000	7,500	-	269,427	-3.8	630,340	1,522.7
2001	12,146	61.9	220,231	-18.3	623,040	-1.2
2002	15,734	29.5	218,485	-0.8	853,080	36.9
2003	16,380	4.1	264,121	20.9	785,556	-7.9

2004	20,551	25.5	382,968	45.0	724,520	-7.8
2005	21,631	5.3	427,218	11.6	678,297	-6.4
2006	26,378	21.9	421,592	-1.3	544,860	-19.7
2007	32,250	22.3	470,302	11.6	423,962	-22.2
평균증가율	-	24.4	-	8.5	-	139.8
						-3.9

주) 1999년과 2000년의 장미생산량 변화가 크기 때문에 1999년과 2000년을 제외한 평균증가율을 계산하여 적용하였음.

자료 : 정은미 외, 「파프리카 산업의 현황과 과제」, 한국농촌경제연구원, 2008., 농림수산물부, 「농림수산물 통계연보」, 2007, 2008., 농림수산물부, 「화훼재배현황」, 2008.

- 에너지공급시설은 현재 유리온실에서 가장 많은 비중을 차지하고 있는 경유보일러를 기본으로 하여 수출경쟁력 강화의 핵심인 난방비 절감을 위하여 이 보고서에서 우선적인 대안으로 검토한 LNG보일러와 자원회수시설 등 세 가지 유형을 검토하였음.
 - ① 경유보일러
 - ② LNG보일러
 - ③ 자원회수시설

- 최첨단 유리온실단지 조성사업의 사업비 중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것이 유리온실 건축비로서 경제성 결과에 가장 큰 영향을 미치고 있음. 이 보고서에서는 한국농어촌공사의 산출결과와 한국미래농업단지 조성사업에서 제시되었던 예타단가 등을 고려한 유리온실 건축비를 1안으로 제시하였음. 그러나 현실적으로 대규모 유리온실단지 조성시에는 규모화를 통한 건축비 절감요인이 많기 때문에 최근 대규모 유리온실 건축사례를 바탕으로 산출한 현장 시공 단가를 적용해 보았음. 유리온실 건축비에 대하여 다음 3가지 유형으로 검토하였음.
 - ① 기준 단가 기준
 - ② 현행 단가와 현장 시공 단가의 평균
 - ③ 현장 시공 단가 기준

3) 시나리오별 경제성 분석결과

- 시나리오별로 경제성을 분석한 결과 BCR 0.9 이상 시나리오는 시나리오 22~27로 나타났음(표 3-64~69).
 - 시나리오 22 : 최대생산 수준 + LNG보일러 + 기준단가
 - 시나리오 23 : 최대생산 수준 + LNG보일러 + 평균단가
 - 시나리오 24 : 최대생산 수준 + LNG보일러 + 현장시공단가
 - 시나리오 25 : 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 기준단가
 - 시나리오 26 : 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 평균단가
 - 시나리오 27 : 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 현장시공단가

- 분석 결과, 시나리오 24(최대생산 수준 + LNG보일러 + 현장시공단가)와 시나리오 27(최대생산 수준 + 자원회수시설 + 현장시공단가)이 경제성이 있는 것으로 나타났음. 따라서 최대생산 수준을 담보하고 유리온실 건축비를 현실화시킬 경우, 유리온실단지 조성사업의 경제성이 있는 것으로 판단됨.

<표 3-63> 경제성 분석 결과

시나리오	BCR	NPV	IRR
22	0.923	- 39,281	3.98
23	0.993	- 3,492	5.35
24	1.065	28,736	6.86
25	0.909	- 55,051	3.82
26	0.966	- 19,261	4.87
27	1.024	12,966	5.96

○ 시나리오 22

생산량	에너지공급	유리온실 건축비
최대 생산수준	LNG보일러	기준 단가
BCR	NPV	IRR
0.923	- 39,281	3.98

<표 3-64> 시나리오 22 경제성 분석결과

구분	편 익						비 용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	유통 센터	합 계		총사업비	재투자비	운영비	합 계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							37,785			37,785	33,948
2011							244,791			244,791	208,467
2012	29,101	224	146	7,033	36,504	29,467		2,872	17,503	20,374	16,446
2013	29,315	224	146	7,033	36,717	28,094			17,503	17,503	13,392
2014	29,530	224	146	7,033	36,933	26,786			17,516	17,516	12,703
2015	29,748	224	146	7,033	37,151	25,539			17,516	17,516	12,041
2016	29,968	224	146	7,033	37,371	24,351			17,529	17,529	11,422
2017	30,190	224	146	7,033	37,593	23,219		2,872	17,529	20,400	12,600
2018	30,415	224	146	7,033	37,817	22,139			17,542	17,542	10,269
2019	30,641	224	146	7,033	38,044	21,111			17,542	17,542	9,734
2020	30,870	224	146	7,033	38,273	20,131			17,555	17,555	9,233
2021	31,101	224	146	7,033	38,504	19,197			17,555	17,555	8,752
2022	31,335	224	146	7,033	38,738	18,306		2,872	17,568	20,439	9,659
2023	31,335	224	146	7,033	38,738	17,352			17,568	17,568	7,869
2024	31,335	224	146	7,033	38,738	16,447			17,581	17,581	7,464
2025	31,335	224	146	7,033	38,738	15,590			17,581	17,581	7,075
2026	31,335	224	146	7,033	38,738	14,777			17,581	17,581	6,706
2027	31,335	224	146	7,033	38,738	14,007		2,872	17,581	20,452	7,395
2028	31,335	224	146	7,033	38,738	13,276			17,581	17,581	6,025
2029	31,335	224	146	7,033	38,738	12,584			17,581	17,581	5,711
2030	31,335	224	146	7,033	38,738	11,928			17,581	17,581	5,414
2031	31,335	224	146	7,033	38,738	11,306		215,823	17,581	233,404	68,124
2032	31,335	224	146	7,033	38,738	10,717		2,872	17,581	20,452	5,658
2033	31,335	224	146	7,033	38,738	10,158			17,581	17,581	4,610
2034	31,335	224	146	7,033	38,738	9,629			17,581	17,581	4,370
2035	31,335	224	146	7,033	38,738	9,127			17,581	17,581	4,142
2036	31,335	224	146	7,033	38,738	8,651			17,581	17,581	3,926
2037	31,335	224	146	7,033	38,738	8,200		2,872	17,581	20,452	4,329
2038	31,335	224	146	7,033	38,738	7,772			17,581	17,581	3,527
2039	31,335	224	146	7,033	38,738	7,367			17,581	17,581	3,344
2040	31,335	224	146	7,033	38,738	6,983			17,581	17,581	3,169
2041	31,335	224	146	7,033	38,738	6,619	-119,507		17,581	-101,926	-17,416
합계	927,577	6,712	4,380	210,990	1,149,659	470,830	163,069	233,052	526,874	922,995	510,112

○ 시나리오 23

생산량	에너지공급	유리온실 건축비
최대 생산수준	LNG보일러	평균 단가
BCR	NPV	IRR
0.993	- 3,492	5.35

<표 3-65> 시나리오 23 경제성 분석결과

구분	편 익						비 용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	유통 센터	합 계		총사업비	재투자비	운영비	합 계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							37,459			37,459	33,655
2011							212,106			212,106	180,632
2012	29,101	224	146	7,033	36,504	29,467		2,872	17,503	20,374	16,446
2013	29,315	224	146	7,033	36,717	28,094			17,503	17,503	13,392
2014	29,530	224	146	7,033	36,933	26,786			17,516	17,516	12,703
2015	29,748	224	146	7,033	37,151	25,539			17,516	17,516	12,041
2016	29,968	224	146	7,033	37,371	24,351			17,529	17,529	11,422
2017	30,190	224	146	7,033	37,593	23,219		2,872	17,529	20,400	12,600
2018	30,415	224	146	7,033	37,817	22,139			17,542	17,542	10,269
2019	30,641	224	146	7,033	38,044	21,111			17,542	17,542	9,734
2020	30,870	224	146	7,033	38,273	20,131			17,555	17,555	9,233
2021	31,101	224	146	7,033	38,504	19,197			17,555	17,555	8,752
2022	31,335	224	146	7,033	38,738	18,306		2,872	17,568	20,439	9,659
2023	31,335	224	146	7,033	38,738	17,352			17,568	17,568	7,869
2024	31,335	224	146	7,033	38,738	16,447			17,581	17,581	7,464
2025	31,335	224	146	7,033	38,738	15,590			17,581	17,581	7,075
2026	31,335	224	146	7,033	38,738	14,777			17,581	17,581	6,706
2027	31,335	224	146	7,033	38,738	14,007		2,872	17,581	20,452	7,395
2028	31,335	224	146	7,033	38,738	13,276			17,581	17,581	6,025
2029	31,335	224	146	7,033	38,738	12,584			17,581	17,581	5,711
2030	31,335	224	146	7,033	38,738	11,928			17,581	17,581	5,414
2031	31,335	224	146	7,033	38,738	11,306		177,109	17,581	194,690	56,825
2032	31,335	224	146	7,033	38,738	10,717		2,872	17,581	20,452	5,658
2033	31,335	224	146	7,033	38,738	10,158			17,581	17,581	4,610
2034	31,335	224	146	7,033	38,738	9,629			17,581	17,581	4,370
2035	31,335	224	146	7,033	38,738	9,127			17,581	17,581	4,142
2036	31,335	224	146	7,033	38,738	8,651			17,581	17,581	3,926
2037	31,335	224	146	7,033	38,738	8,200		2,872	17,581	20,452	4,329
2038	31,335	224	146	7,033	38,738	7,772			17,581	17,581	3,527
2039	31,335	224	146	7,033	38,738	7,367			17,581	17,581	3,344
2040	31,335	224	146	7,033	38,738	6,983			17,581	17,581	3,169
2041	31,335	224	146	7,033	38,738	6,619	-98,214		17,581	-80,633	-13,778
합계	927,577	6,712	4,380	210,990	1,149,659	470,830	151,350	194,338	526,874	872,562	474,322

○ 시나리오 24

생산량	에너지공급	유리온실 건축비
최대 생산수준	LNG보일러	현장시공 단가
BCR	NPV	IRR
1.065	28,736	6.86

<표 3-66> 시나리오 24 경제성 분석결과

구분	편 익						비 용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	유통 센터	합 계		총사업비	재투자비	운영비	합 계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							37,132			37,132	33,361
2011							179,421			179,421	152,797
2012	29,101	224	146	7,033	36,504	29,467		2,872	17,503	20,374	16,446
2013	29,315	224	146	7,033	36,717	28,094			17,503	17,503	13,392
2014	29,530	224	146	7,033	36,933	26,786			17,516	17,516	12,703
2015	29,748	224	146	7,033	37,151	25,539			17,516	17,516	12,041
2016	29,968	224	146	7,033	37,371	24,351			17,529	17,529	11,422
2017	30,190	224	146	7,033	37,593	23,219		2,872	17,529	20,400	12,600
2018	30,415	224	146	7,033	37,817	22,139			17,542	17,542	10,269
2019	30,641	224	146	7,033	38,044	21,111			17,542	17,542	9,734
2020	30,870	224	146	7,033	38,273	20,131			17,555	17,555	9,233
2021	31,101	224	146	7,033	38,504	19,197			17,555	17,555	8,752
2022	31,335	224	146	7,033	38,738	18,306		2,872	17,568	20,439	9,659
2023	31,335	224	146	7,033	38,738	17,352			17,568	17,568	7,869
2024	31,335	224	146	7,033	38,738	16,447			17,581	17,581	7,464
2025	31,335	224	146	7,033	38,738	15,590			17,581	17,581	7,075
2026	31,335	224	146	7,033	38,738	14,777			17,581	17,581	6,706
2027	31,335	224	146	7,033	38,738	14,007		2,872	17,581	20,452	7,395
2028	31,335	224	146	7,033	38,738	13,276			17,581	17,581	6,025
2029	31,335	224	146	7,033	38,738	12,584			17,581	17,581	5,711
2030	31,335	224	146	7,033	38,738	11,928			17,581	17,581	5,414
2031	31,335	224	146	7,033	38,738	11,306		156,396	17,581	173,977	50,779
2032	31,335	224	146	7,033	38,738	10,717		2,872	17,581	20,452	5,658
2033	31,335	224	146	7,033	38,738	10,158			17,581	17,581	4,610
2034	31,335	224	146	7,033	38,738	9,629			17,581	17,581	4,370
2035	31,335	224	146	7,033	38,738	9,127			17,581	17,581	4,142
2036	31,335	224	146	7,033	38,738	8,651			17,581	17,581	3,926
2037	31,335	224	146	7,033	38,738	8,200		2872	17,581	20,452	4,329
2038	31,335	224	146	7,033	38,738	7,772			17,581	17,581	3,527
2039	31,335	224	146	7,033	38,738	7,367			17,581	17,581	3,344
2040	31,335	224	146	7,033	38,738	6,983			17,581	17,581	3,169
2041	31,335	224	146	7,033	38,738	6,619	-86,822		17,581	-69,241	-11,831
합계	927,577	6,712	4,380	210,990	1,149,659	470,830	129,731	173,625	526,874	830,230	442,094

○ 시나리오 25

생산량	에너지공급	유리온실 건축비
최대 생산수준	자원회수시설	기준 단가
BCR	NPV	IRR
0.909	- 55,051	3.82

<표 3-67> 시나리오 25 경제성 분석결과

구분	편 익							비 용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	반입 수수료	유통 센터	합 계		총사업비	재투자비	운영비	합 계	
						할인전	할인후				할인전	할인후
2010								42,861			42,861	38,508
2011								322,250			322,250	274,432
2012	33,094	224	1,100	1,469	7,033	42,920	34,646		2,872	17,508	20,379	16,450
2013	33,308	224	1,100	1,469	7,033	43,133	33,003			17,508	17,508	13,396
2014	33,523	224	1,100	1,469	7,033	43,349	31,439			17,521	17,521	12,707
2015	33,741	224	1,100	1,469	7,033	43,567	29,949			17,521	17,521	12,044
2016	33,961	224	1,100	1,469	7,033	43,787	28,531			17,534	17,534	11,425
2017	34,183	224	1,100	1,469	7,033	44,009	27,181		2,872	17,534	20,405	12,603
2018	34,408	224	1,100	1,469	7,033	44,233	25,896			17,547	17,547	10,272
2019	34,634	224	1,100	1,469	7,033	44,460	24,671			17,547	17,547	9,737
2020	34,863	224	1,100	1,469	7,033	44,689	23,506			17,560	17,560	9,236
2021	35,094	224	1,100	1,469	7,033	44,920	22,395			17,560	17,560	8,755
2022	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	21,338		2,872	17,573	20,444	9,661
2023	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	20,226			17,573	17,573	7,871
2024	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	19,171			17,586	17,586	7,467
2025	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	18,172			17,586	17,586	7,077
2026	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	17,225		67,500	17,586	85,086	32,457
2027	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	16,327		2,872	17,586	20,457	7,397
2028	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	15,475			17,586	17,586	6,027
2029	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	14,669			17,586	17,586	5,713
2030	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	13,904			17,586	17,586	5,415
2031	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	13,179		215,823	17,586	233,409	68,126
2032	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	12,492		2,872	17,586	20,457	5,660
2033	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	11,841			17,586	17,586	4,612
2034	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	11,224			17,586	17,586	4,371
2035	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	10,638			17,586	17,586	4,143
2036	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	10,084			17,586	17,586	3,927
2037	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	9,558		2,872	17,586	20,457	4,330
2038	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	9,060			17,586	17,586	3,528
2039	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	8,587			17,586	17,586	3,345
2040	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	8,140			17,586	17,586	3,170
2041	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	7,715	-126,257		17,586	-108,671	-18,569
합계	1,047,368	6,712	33,000	44,070	210,990	1,342,140	550,242	238,853	300,552	527,023	1,066,428	605,293

○ 시나리오 26

생산량	에너지공급	유리온실 건축비
최대 생산수준	자원회수시설	평균 단가
BCR	NPV	IRR
0.966	- 19,261	4.87

<표 3-68> 시나리오 26 경제성 분석결과

구분	편 익							비 용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	반입 수수료	유통 센터	합 계		총사업비	재투자비	운영비	합 계	
						할인전	할인후				할인전	할인후
2010								42,534			42,534	38,215
2011								289,565			289,565	246,597
2012	33,094	224	1,100	1,469	7,033	42,920	34,646		2,872	17,508	20,379	16,450
2013	33,308	224	1,100	1,469	7,033	43,133	33,003			17,508	17,508	13,396
2014	33,523	224	1,100	1,469	7,033	43,349	31,439			17,521	17,521	12,707
2015	33,741	224	1,100	1,469	7,033	43,567	29,949			17,521	17,521	12,044
2016	33,961	224	1,100	1,469	7,033	43,787	28,531			17,534	17,534	11,425
2017	34,183	224	1,100	1,469	7,033	44,009	27,181		2,872	17,534	20,405	12,603
2018	34,408	224	1,100	1,469	7,033	44,233	25,896			17,547	17,547	10,272
2019	34,634	224	1,100	1,469	7,033	44,460	24,671			17,547	17,547	9,737
2020	34,863	224	1,100	1,469	7,033	44,689	23,506			17,560	17,560	9,236
2021	35,094	224	1,100	1,469	7,033	44,920	22,395			17,560	17,560	8,755
2022	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	21,338		2,872	17,573	20,444	9,661
2023	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	20,226			17,573	17,573	7,871
2024	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	19,171			17,586	17,586	7,467
2025	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	18,172			17,586	17,586	7,077
2026	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	17,225		67,500	17,586	85,086	32,457
2027	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	16,327		2,872	17,586	20,457	7,397
2028	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	15,475			17,586	17,586	6,027
2029	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	14,669			17,586	17,586	5,713
2030	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	13,904			17,586	17,586	5,415
2031	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	13,179		177,109	17,586	194,695	56,826
2032	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	12,492		2,872	17,586	20,457	5,660
2033	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	11,841			17,586	17,586	4,612
2034	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	11,224			17,586	17,586	4,371
2035	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	10,638			17,586	17,586	4,143
2036	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	10,084			17,586	17,586	3,927
2037	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	9,558		2,872	17,586	20,457	4,330
2038	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	9,060			17,586	17,586	3,528
2039	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	8,587			17,586	17,586	3,345
2040	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	8,140			17,586	17,586	3,170
2041	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	7,715	-104,964		17,586	-87,378	-14,930
합계	1,047,368	6,712	33,000	44,070	210,990	1,342,140	550,242	227,135	261,838	527,023	1,015,996	569,504

○ 시나리오 27

생산량	에너지공급	유리온실 건축비
최대 생산수준	자원회수시설	현장시공 단가
BCR	NPV	IRR
1.024	12,966	5.96

<표 3-69> 시나리오별 경제성 분석결과

구분	편익							비용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	반입 수수료	유통 센터	합계		총사업비	재투자비	운영비	합계	
						할인전	할인후				할인전	할인후
2010								42,207			42,207	37,921
2011								256,880			256,880	218,762
2012	33,094	224	1,100	1,469	7,033	42,920	34,646		2,872	17,508	20,379	16,450
2013	33,308	224	1,100	1,469	7,033	43,133	33,003			17,508	17,508	13,396
2014	33,523	224	1,100	1,469	7,033	43,349	31,439			17,521	17,521	12,707
2015	33,741	224	1,100	1,469	7,033	43,567	29,949			17,521	17,521	12,044
2016	33,961	224	1,100	1,469	7,033	43,787	28,531			17,534	17,534	11,425
2017	34,183	224	1,100	1,469	7,033	44,009	27,181		2,872	17,534	20,405	12,603
2018	34,408	224	1,100	1,469	7,033	44,233	25,896			17,547	17,547	10,272
2019	34,634	224	1,100	1,469	7,033	44,460	24,671			17,547	17,547	9,737
2020	34,863	224	1,100	1,469	7,033	44,689	23,506			17,560	17,560	9,236
2021	35,094	224	1,100	1,469	7,033	44,920	22,395			17,560	17,560	8,755
2022	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	21,338		2,872	17,573	20,444	9,661
2023	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	20,226			17,573	17,573	7,871
2024	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	19,171			17,586	17,586	7,467
2025	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	18,172			17,586	17,586	7,077
2026	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	17,225		67,500	17,586	85,086	32,457
2027	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	16,327		2,872	17,586	20,457	7,397
2028	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	15,475			17,586	17,586	6,027
2029	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	14,669			17,586	17,586	5,713
2030	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	13,904			17,586	17,586	5,415
2031	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	13,179		156,396	17,586	173,982	50,780
2032	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	12,492		2,872	17,586	20,457	5,660
2033	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	11,841			17,586	17,586	4,612
2034	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	11,224			17,586	17,586	4,371
2035	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	10,638			17,586	17,586	4,143
2036	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	10,084			17,586	17,586	3,927
2037	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	9,558		2,872	17,586	20,457	4,330
2038	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	9,060			17,586	17,586	3,528
2039	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	8,587			17,586	17,586	3,345
2040	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	8,140			17,586	17,586	3,170
2041	35,328	224	1,100	1,469	7,033	45,154	7,715	-93,572		17,586	-75,986	-12,984
합계	1,047,368	6,712	33,000	44,070	210,990	1,342,140	550,242	205,515	241,125	527,023	973,663	537,276

4) 민감도 분석

- 민감도 분석을 위해 적용된 사회적 할인율을 5.5 ± 2%까지 1%씩 변화시켜 BCR의 변화를 살펴보았음.
- 시나리오 22와 25는 할인율 3.5%에서만, 시나리오 23과 26은 3.5~4.5%에서 경제성이 있는 반면, 시나리오 24는 3.5~6.5%까지 가장 넓은 구간에서 경제성이 있으며, 시나리오 27은 3.5~5.5% 하에서 경제성이 있음.

<표 3-70> 할인율의 변화에 따른 민감도 분석 (BCR)

구 분	할인율(%)				
	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5
시나리오 22	1.026	0.973	0.923	0.877	0.833
시나리오 23	1.098	1.044	0.993	0.945	0.900
시나리오 24	1.170	1.116	1.065	1.017	0.971
시나리오 25	1.019	0.962	0.909	0.860	0.815
시나리오 26	1.079	1.020	0.966	0.916	0.869
시나리오 27	1.138	1.079	1.024	0.973	0.925

- 주 1) 시나리오 22 : 최대생산 수준 + LNG보일러 + 기준 단가
 2) 시나리오 23 : 최대생산 수준 + LNG보일러 + 평균단가
 3) 시나리오 24 : 최대생산 수준 + LNG보일러 + 현장시공단가
 4) 시나리오 25 : 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 기준 단가
 5) 시나리오 26 : 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 평균단가
 6) 시나리오 27 : 최대생산 수준 + 자원회수시설 + 현장시공단가

마. 기술적 타당성 분석

1) 적정 입지 분석

가) 생산자 관점 적정 입지조건

- 현지조사를 통하여 유리온실단지의 적정입지 선정기준을 정리한 것이 <표 3-71> 임. 기후여건이 가장 중요한 기준이라고 응답한 비율이 30.5%로 가장 높으며, 일조량, 풍향 및 풍속, 적설량 등을 중요한 요소로 간주하고 있었음. 이외에도 양질의 용수가 풍부한 지역 21.3%, 수출여건이 우수한 지역 16.1%, 인력조달이 용이한 지역 15.5% 등의 순으로 나타남.

<표 3-71> 유리온실단지 적정 입지선정 기준

단위 : 개소, %

구 분	빈 도	비 율
토지비용이 저렴한 지역	18	10.3
기후여건이 우수한 지역	53	30.5
양질의 용수가 풍부한 지역	37	21.3
수출여건이 우수한 지역	28	16.1
인력조달이 용이한 지역	27	15.5
시설원예가 발달한 지역	4	2.3
기타	7	4.0
계	100.0	100.0

주) 복수응답.

자료 : 현지조사

- 적정 입지조건에 대한 품목별 응답비율을 살펴보면, 육묘, 과채류, 화훼류 경영농가 모두 ‘기후여건’을 중요한 기준으로 선정했으며, 그 중에서도 화훼류 경영농가의 응답비율이 가장 높음.
- 육묘는 다른 품목과는 달리 ‘인력조달의 용이성’에 대한 응답비율이 두 번째로 높았고, 화훼류 역시 ‘토지비용’보다 ‘인력조달의 용이성’이 중요한 것으로 응답하고 있어 육묘나 화훼 재배경영체가 인력조달의 어려움을 많이 겪고 있는 것을 알 수 있음.

<표 3-72> 품목별 유리온실단지 적정 입지선정 기준

단위 : 개소, %

구 분	육묘	과채류	화훼류	기타
토지비용이 저렴한 지역	5 (12.8)	12 (13.2)	0 (0.0)	1 (16.7)
기후여건이 우수한 지역	10 (25.6)	29 (31.9)	13 (34.2)	1 (16.7)
양질의 용수가 풍부한 지역	7 (17.9)	21 (23.1)	8 (21.1)	1 (16.7)
수출여건이 우수한 지역	7 (17.9)	13 (14.3)	7 (18.4)	1 (16.7)
인력조달이 용이한 지역	8 (20.5)	10 (11.0)	7 (18.4)	2 (33.3)
시설원예가 발달한 지역	1 (2.6)	2 (2.2)	1 (2.6)	0 (0.0)
기타	1	4	2	0

	(2.6)	(4.4)	(5.3)	(0.0)
계	39 (100.0)	91 (100.0)	38 (100.0)	6 (100.0)

주) 복수응답.

자료 : 현지조사

- 파프리카, 토마토, 장미 경영체들의 걱정 입지선정 기준 역시 ‘기후여건’이 가장 중요한 것으로 나타났고, 다음이 ‘양질의 용수’, ‘수출여건의 우수성’ 등의 순으로 나타났다.

<표 3-73> 주요 품목별 유리온실단지 걱정 입지선정 기준

단위 : 개소, %

구 분	파프리카	토마토	장미
토지비용이 저렴한 지역	8 (14.0)	3 (13.6)	0 (0.0)
기후여건이 우수한 지역	18 (31.6)	8 (36.4)	7 (38.9)
양질의 용수가 풍부한 지역	14 (24.6)	6 (27.3)	5 (27.8)
수출여건이 우수한 지역	8 (14.0)	3 (13.6)	2 (11.1)
인력조달이 용이한 지역	6 (10.5)	2 (9.1)	4 (12.2)
시설원예가 발달한 지역	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
기타	2 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
계	57 (100.0)	22 (100.0)	18 (100.0)

주) 복수응답.

자료 : 현지조사

나) 일반 용지와 간척지의 입지여건 비교

- 대규모 유리온실단지 조성에 있어 가장 중요한 조건이 단지의 지속적인 성장가능성이며, 이를 담보할 수 있는 최우선 조건이 부지면적의 확보임. 따라서 일반용지와 간척지의 장단점을 비교해보고자 함.

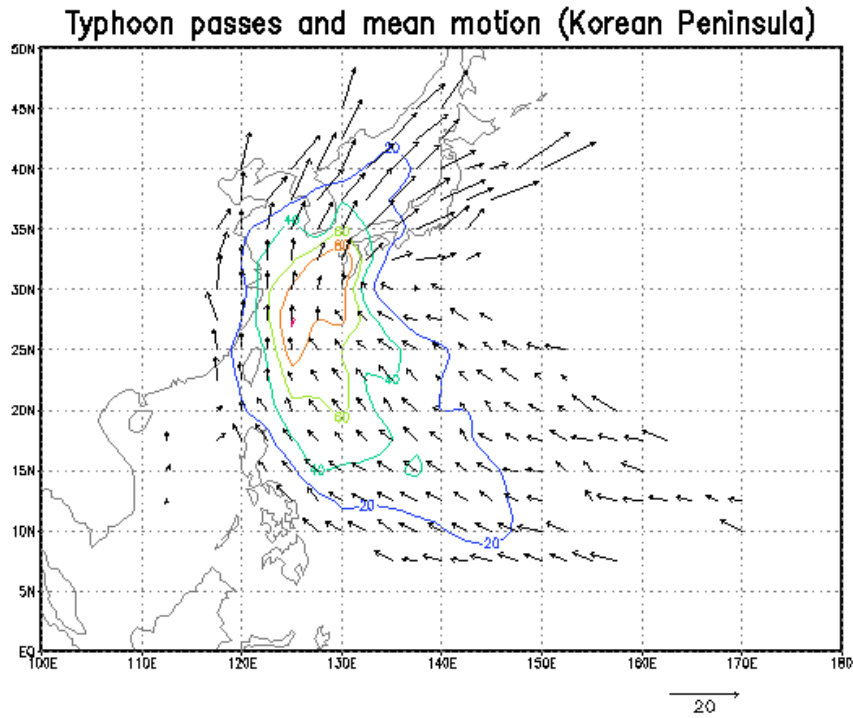
□ 일반 용지

- 지자체 유희지 및 집단화된 농지는 조성가능 부지가 협소하고 미래 확장성이 곤란하며, 보상·민원 등 신속한 사업추진에 한계가 있음.
- 개인소유 부지는 보상 또는 매입시 고비용이 소요되어 초기투자비가 급증하며, 장기임대는 토지소유자들의 재산권 행사가 곤란하여 추진 가능성이 희박함.
- 대규모 생산시설이 기후여건과 지형이 우수한 지역에 집적될 경우, 집단화된 대규모 우량농지의 잠식이 불가피하며, 기존 농지에 대해 그 동안 투자한 기반시설 및 경작 포기 등에 따른 기회비용 손실 등을 감안하면 비경제적임.

□ 간척지

- 간척지 분포지역은 연중 일조상태가 양호하고 해양성기후 특성으로 여름철 온도가 비교적 낮아 여름 작기 재배가 가능하며, 겨울철 외부온도가 높아 에너지 절감 시설재배에 적합함.
 - 해안지역 특성상 바람에 대해서는 단지를 중심으로 집적되는 전후방 연관산업단지를 효율적으로 배치하여 방풍효과를 극대화하고, 단지의 기반조성시 잉여토사를 방풍벽으로 활용하고 방풍림 식재 등 다양한 대안이 있음.
 - 적정량의 바람은 여름작기에 온도 저감효과를 기대할 수 있으므로 주년재배에 유리성이 있음.
- 간척지는 국유화 된 토지가 많고, 조성비용 또한 일반농지에 비해 상대적으로 저렴하며 대규모 토지확보가 가능함.
 - 또한 지형 자체가 평지로서 기반조성 비용이 상대적으로 저렴하며, 향후 클러스터, 농업융합단지로의 발전잠재력이 높음.
- 간척지가 많이 분포되어 있는 서해안 일대는 <그림 3-17>에서 보는 바와 같이 태풍의 주 진로에 벗어나 있어 재해가 상대적으로 적고, 호우 시에도 바다로의 배수가 용이하여 침수피해가 적음.

<그림 3-17> 한반도 주변의 태풍이동경로



- 해무와 염풍 등으로 일조량이 충분치 못하다는 지형적 특성이 있을 수 있지만, 현재 대규모 유리온실이 위치하고 있는 광양, 해남, 강진, 김제, 화성 등에서 일조량 부족으로 인한 문제는 없음.
 - 일반적으로 간척지는 갯벌을 매립하기 때문에 지내력이 약하지만, 10~15년 정도의 지반 침하가 마무리단계에 있거나 바다와 상당부분 이격된 지역, SOC 접근성 등의 측면에서 입지여건이 탁월한 지역도 있음.
- 다) 주요 간척지 현황
- 대규모 유리온실단지 조성과 사업추진의 신속성이 담보된 간척지로는 새만금, 화옹, 영산강, 석문간척지 등이 있음.

<표 3-74> 유리온실단지 조성 가능 간척지 현황

단위 : ha

지구명	조성면적	활용가능면적	물류여건	특징
새만금	28,300	8,570	군산항, 김제공항	세계 최장 방조제 상징성, 산업단지, 관광과 연계한 다원적 활용성 및 발전가능성
영산강	12,500	7,179	목포항, 무안공항	남해연안에 인접하여 난방 유리, 조성연한이 오래되어 지반안정, 용수공급 유리
화 용	4,482	543	평택항, 인천공항	수도권과 인접하여 교통, 물류 및 인력수급 유리
석 문	3,740	2,775	평택항, 인천공항	조성연한이 오래되어 지반안정 수도권과 인접하여 교통, 물류 및 인력수급 유리

- 주 1) 시·군 유휴지 및 집단화된 농지는 조성가능 부지가 협소하고 보상·민원 등 신속한 사업추진에 한계가 있어 검토대상에서 제외하였음.
 2) 대규모 농어업회사사업은 사업대상지로 새만금간척지(700ha), 영산강간척지(713ha)가 선정되었음.

<표 3-75> 우리나라 주요 간척지 입지현황

구분	화 용	새만금	영산강	석문
조성면적	4,482ha	28,300ha	12,500ha	3,740ha
활용면적	2,570ha	8,570ha	6,466ha	2,775ha
일반사항	수도권에 인접 교통, 물류 및 인력수급, 도농교류에 유리	세계 최장 방조제라는 상징성, 산업단지, 관광과 연계한 다원적 활용성, 발전 가능성 큼	조성연한이 오래되어 지반 안정 및 공사 시공성 유리	조성연한이 오래되어 지반 안정 및 공사 시공성 유리
현황	4~8공구까지 용도를 구분·사용하기 위해 토지이용계획 수립중 5공구 543ha(첨단수출단지), 6공구 1,016ha(원예단지) 용도 부합	농지용도 8,570ha 사용 가능 대규모농어업회사 700ha 등 다양한 토지이용 계획 추진 중	J-프로젝트 3,170ha, 대규모농어업회사 713ha 부지 제외한 6,466ha사용 가능함	농지용도 1,580ha 사용 가능
물류여건	인천·평택항, 김포·인천공항	군산항, 김제공항	목포·광양항, 무안공항	인천·평택항, 김포·인천공항
서해안고속국도와 인접하여 각종 공항과 항만 수출 연계성 양호				

에너지 소요	하	중	상 남해안에 인접하여 난방에너지 절감 유리	상 인근 현대제철, 당진화력 등 에너지 교환기반 양호
지반	중 방수제 공사 중	하 방수제 계획 중	상 조성연한 오래됨	상 조성연한 오래됨
용수확보	중 마도 산업단지 용수	상 용담댐, 부안댐	중	상 지방상수도, 취수장
공사 착공 시기	상 방수제 공사 중이어서 2010년 착공 가능	중 방수제 설계 중, 물리적으로 2010년은 곤란	상 조성연한이 오래되어 2010년 착공 가능	상 조성연한이 오래되어 2010년 착공 가능
기존단지 연계	상 영농조합법인 화성21	상 김제 참샘영농조합	하	상 상록영농조합법인

2) 입지조건 및 평가항목¹⁸⁾

가) 평가항목 설정

- 유리온실단지 입지조건에 대한 평가항목은 기상특성, 용수공급의 용이성, 지반특성, 토양특성, 지리적 근접성, 에너지공급시설 형태, 자원조달 형태, 융합단지 발전 가능성, 상시사업 추진가능성 등으로 설정할 수 있음.
- 유리온실단지 입지는 기본적으로 관련 산업의 국가적 발전을 도모할 수 있어야 하며, 시설원에 집적과 농업융합단지로의 발전이 가능한 500ha 이상의 용지 확보가 가능한 지역이어야 함.
- 기상과 관련해서는 기후가 적정하고 자연재해 위험이 적은 곳이어야 함.
- 적정 수질의 용수확보, 물류를 고려한 도로 확보가 가능한 지역, 용수량(1일 1ha 30톤) : 50ha 조성시 1일 1,500톤 이상 공급 가능한 지역이어야 함.
- 단지운영시 가공·수출·관광 등 전후방 산업 지원계획 마련된 곳 그리고 지자체에서 자원회수시설 등 미이용열 공급이 가능한 시설수요가 있고, 실제 시설계획을 기수립한 지역은 단지 조성여건이 우수함.

18) 농림부·한국농촌공사, 「간척지 미래형 농업단지 조성방안」, 2007.12.을 기초로 평가항목 및 내용을 수정·보완하였음.

<그림 3-18> 유리온실단지 평가항목



나) 평가항목 및 대항목 설정

- 평가단위의 구축에 있어서 평가단위에 대한 자료는 반드시 신뢰성, 일반성 등을 확보해야 하며 이를 통해 평가단위 설정의 타당성을 제시할 수 있어야 함.
 - 따라서 평가단위에 대한 자료의 신뢰성을 확보하기 위한 평가단위자료는 공공기관에서 실제 개발에 참여 하고 있는 자료를 토대로 하여야 함.
 - 그리고 평가단위의 타당성 검토를 위해 신뢰성과 일반성이 있는 자료를 현장에서 직접 활용한 후에 자료화하는 것이 바람직할 것임.

- 평가항목은 크게 9가지의 대항목으로 설정하였으며, 평가항목의 설정은 단지에 있어 대표성이 있으며, 반드시 검토해야 할 다양한 항목을 기준으로 하여야 함. 각 항목의 분류는 항목의 특성과 항목간 유사성 여부를 분석하여 상호 유사성이 없도록 분류하여야 함. 대항목과 소항목 사이에도 평가항목간의 유사성이 없도록 최대한 독립성을 확보하여 분류하여야 함.
 - 한편, 이러한 과정에서 주제를 벗어나는 항목의 이탈을 검토하기 위해 설정작업의 반복적인 유형화 작업을 통해 최종 평가항목을 설정하여야 함. 이런 절차를 통해 설정된 주요 대항목은 ①기상특성, ②용수공급의 용이성(관개용수원 확보의 가능성), ③지반특성, ④토양특성, ⑤지리적 접근성, ⑥에너지공급시설 형태, ⑦자원조달 형태 ⑧융합단지 발전가능성, ⑨상시사업 추진가능성 등임.

다) 소항목 설정

- 앞에서 설정한 독립성 있는 9개의 대항목에 대한 36개의 소항목은 다음과 같음.
- 기상특성(소항목 7)
 - 기상관측소를 통해 관측된 자료 중 최근 30년간 평균풍속, 적설심, 년평균 강수량, 관개기 강수량, 일조시간, 최고기온, 최저기온을 소항목으로 설정할 수 있으며, 각 항목에 다른 등급설정에서 풍속은 낮을수록, 최저기온은 높을수록 잠재력이 높다고 평가할 수 있음.
- 용수공급의 용이성(소항목 4)
 - 용수원 및 용수원 공급의 용이성을 고려하기 위해 소항목으로 시설원예용 농업용수로 적합하고, 사용가능한 용수원의 확보 유무를 먼저 판정하고, 유효저수량의 용량은 클수록, 원예단지 용수공급을 위한 용수로, 양수장, 관정 등 용수시설 확보 및 정화 가능성이 높을수록, 용수원의 수질 등급의 기준에 따라 평가할 수 있음.
- 지반특성(소항목 2)
 - 지반특성 항목은 사업 대상지역의 지반안정 정도에 관한 항목으로 내부개답 완료 시점으로부터의 시간흐름을 우선적으로 고려하고, 지질조사를 통한 지내력 여부와 유리온실단지 조성에 필요한 파일링 공사면적의 크기에 따라 평가할 수 있음.
 - 사업비에서 지반안정을 위한 파일공사비가 큰 비중을 차지하므로 파일 공사면적이 적은 지역일수록 높게 평가할 수 있음.
- 지리적 접근성(소항목 4)
 - 지리적 접근성은 원예단지 후보지와 인근 고속도로, 국도 및 지방도, 공항, 철도 등 교통의 연결지와 인접할수록 잠재력을 높게 평가할 수 있음.
- 토양특성(소항목 4)
 - 원예단지 후보지를 대상으로 토양특성 지표 가운데 토양의 물리적, 전기전도도, CEC를 대상으로 할 수 있으며, 그 외에 중금속을 대상으로 할 수 있음. 특히, 중금속 오염물질의 함량은 전체 조사지점 가운데 어느 한 지점이라도 토양환경보전법에서 규정하고 있는 농경지 토양오염 대책기준을 초과하는 경우에는 후보지 선정 대상에서 제외할 수 있음. 마지막으로 식물영양학적인 특성 지표로 붕소, 망간, 철, 몰리브덴, 아연을 대상으로 평가할 수 있음.

- 에너지공급시설 형태(소항목 2)
 - 유리온실단지에서 가장 중요한 에너지공급시설을 비용절감과 환경성 측면에서 평가하며, 최소비용으로 비용적·환경적 효과를 창출할 수 있는 에너지공급시설을 높게 평가할 수 있음.
 - 유리온실단지 조성 대상지역 인근에 단지에서 필요로 하는 열원을 공급 가능한 자원회수시설, 제철소, 발전소 등이 입지되어 있거나 이 사업과 연계하여 자원회수시설 건축예정인 지역을 높게 평가할 수 있음.

- 재원조달 형태(소항목 2)
 - 유리온실단지 조성의 기본적인 인프라는 국가가 지원하되, 운영 시설 및 장비는 참여 경영체에서 조달할 수 있도록 민자 참여율 및 유리온실과 관련된 지자체의 지원 정책 의지에 대한 평가가 필요함.

- 융합단지 발전가능성(소항목 2)
 - 유리온실단지는 생태농업단지로의 발전을 거쳐 농업융합단지로의 발전 로드맵을 가지고 지향하고 있으므로 온실단지 주변의 산업적 발전정도, 타산업 분야와의 융합 가능성 등을 평가항목으로 설정할 수 있음.

- 상시사업 추진가능성(소항목 1)
 - 유리온실 사업의 원활한 추진을 위해서는 단지로 구획될 대상지의 무단점유나 일시경작 등으로 인한 보상 등의 민원발생 여지가 없어야 하며, 상시 추진가능성에 저해될 수 있는 요소를 평가항목으로 설정할 수 있음.

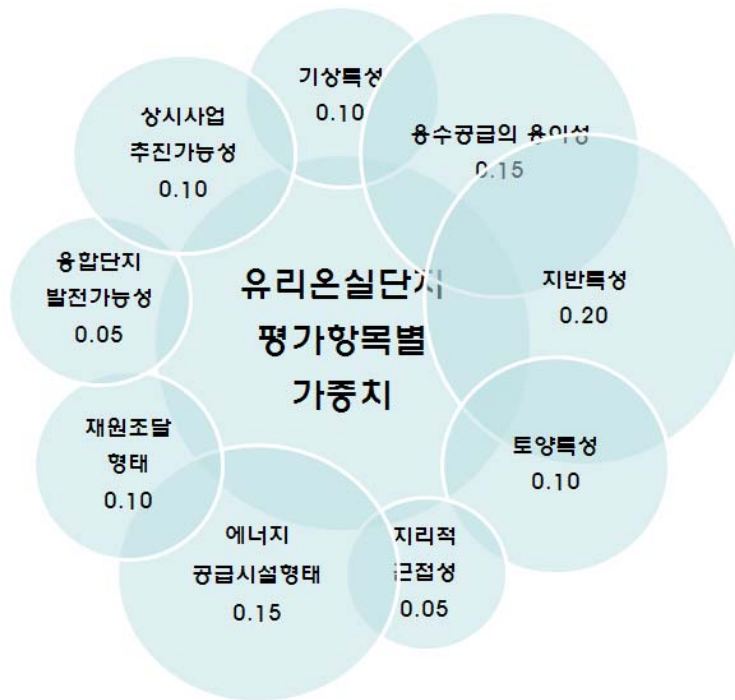
라) 평가기준의 설정

- 평가기준의 설정에 있어서 갖추어야 할 원칙은 계층화된 평가항목을 기준에 맞추어 체계화하는 것임.
- 평가기준은 자료 및 항목마다 원예단지 입지선정과 관련된 사항 중에서 일관성 있는 지표를 설정하여 관리되어야 하며, 평가기준의 설정은 단계적으로 항목을 설정하고, 보편화의 과정을 거쳐 반복적인 계량화를 통해 각 분야별로 해당 전문가로부터 충분한 의견을 수렴한 뒤 도출하여야 함.
- 또한 이러한 과정에서 충분한 타당성을 확보하여 평가기준에 반영하여야 함.

마) 가중치 부여

- 원예단지 입지선정을 위하여 고려된 9가지 항목에 대한 가중치는 지반특성, 용수원 확보 및 용수공급의 용이성, 에너지공급시설 형태, 토양특성, 상시추진 가능성, 재원조달 형태, 기상특성, 지리적 접근성, 융합단지 발전가능성의 순으로 고려하였음.
- 평가기준의 설정과 가중치 부여는 전문가들의 반복적인 수렴과정을 거쳐 결정되던지 입지선정을 위한 대항목에 대한 가중치를 산정하고, 대항목의 소항목별로 가중치를 부여하여야 함.

<그림 3-19> 유리온실단지 평가항목별 가중치



바) 평가기준표 및 평가등급구분 예시

- 다음 <표 3-76>은 유리온실단지 입지선정을 위한 기상특성 항목의 평가표를 예시한 것임.

<표 3-76> 유리온실단지 입지선정을 위한 평가항목 및 평가기준 (기상특성)

평가요인		등급	평가기준	비 고
기상특성 <20점>	평균풍속 (4점)	A	2.0m/s 미만	<input type="checkbox"/> 30년간 기상관측자료 고려 <input type="checkbox"/> 비산먼지 발생 고려
		B	2.0~3.0m/s	
		C	3.0~4.0m/s	
		D	4.0~5.0m/s	
		E	5.0m/s 이상	
	적설심 (2점)	A	15cm 이하	<input type="checkbox"/> 30년간 기상관측자료이용 <input type="checkbox"/> 유리온실에 대한 하중고려
		B	15~25cm	
		C	25~35cm	
		D	35~45cm	
		E	45cm 이상	
	연평균강수량 (4점)	A	1,270mm 이상	<input type="checkbox"/> 우리나라 연평균강수량 고려
		B	1,220~1,270mm	
		C	1,170~1,220mm	
		D	1,120~1,170mm	
		E	1,120mm미만	
	관개기간중 평균강수량 (2점)	A	950mm 이상	<input type="checkbox"/> 작물생육을 고려 관개기간 (5월~9월)중 평균강수량 고려 ※ 각 지역 기상자료상 772.7~986.5mm
		B	900~950mm	
		C	850~900mm	
		D	800~850mm	
		E	800mm 미만	
일조시간 (4점)	A	2,500h 이상	<input type="checkbox"/> 작물생육에 필수요소인 연간 일조시간 고려	
	B	2,400~2,500h		
	C	2,300~2,400h		
	D	2,200~2,300h		
	E	2,200h 이상		
최고기온 (2점)	A	29.0℃ 미만	<input type="checkbox"/> 작물의 생육을 감안하여 년 최고기온 고려 ※ 각 지역 기상자료상 28.9~31.3℃	
	B	29.0~30.0℃		
	C	30.0~31.0℃		
	D	31.0~32.0℃		
	E	32.0℃ 이상		
최저기온 (2점)	A	-1.0℃ 이상	<input type="checkbox"/> 작물의 냉해를 우려 년 최저기온 고려 ※ 각 지역 기상자료상 -4.6~-0.9℃	
	B	-1.0~-2.0℃		
	C	-3.0~-2.0℃		
	D	-4.0~-3.0℃		
	E	-4.0℃ 미만		

주) 평가등급별 점수 : A등급(1.0점), B등급(0.8점), C등급(0.6점), D등급(0.4점), E등급(0.2점)

3) 피복재의 사용효율성·경제성 분석

가) 시설 피복재의 특징¹⁹⁾

- 온실 피복자재는 크게 외면피복용자재, 보온용피복자재, 차광용 피복자재 및 보광·반사용 피복자재로 구분되며, 이 자재의 종류와 특성에 따라 시설내의 광, 온도, 습도 등의 환경과 작업성이 크게 달라짐.
- 외피복재가 구비해야 할 주요 특성으로는 ①높은 광선투과율과 피복 후 시간 경과에 따른 유지성, ②장파장(열선)의 투과율이 낮은 고보온성, ③투과되는 광선의 산광성과 생육에 유효한 파장대의 광선 미차단, ④큰 인장강도, 인열강도, 내충격 등과 높은 내구성, ⑤먼지부착 방지와 물방울 맺힘 방지, ⑥작업의 용이성과 저렴한 가격 등임.
- 보온피복재가 갖추어야 할 주요 특성으로는 ①낮은 장파의 방사투과율과 높은 반사율, ②덧개용 보온피복재의 경우, 낮은 열전도율과 일정한 두께, ③높은 광선투과율과 개폐의 용이성, ④하우스내 안개 방지를 위한 높은 투습성, ⑤설치, 철거, 보수, 장치화의 용이성 등임.

나) 피복자재별 주요 특성

□ 유리

- 온실의 피복재로 사용하는 유리에는 보통판유리, 형판유리 및 열선흡수유리가 있으나 두께 3~4mm의 보통판유리가 온실피복재로 가장 많이 이용됨.
- 투명유리와 형판유리는 파장 330~380nm의 자외선을 80~90% 투과시키나 310nm 이하의 자외선은 투과시키지 않음.
- 열선흡수유리는 350~380nm의 자외선을 40~70% 투과시키나 330nm이하는 투과시키지 않음.
- 투명유리는 가시광선 투과율이 90%이고 형판유리는 이보다 약간 낮음. 이들 유리는 4,000nm까지의 근적외선은 투과시키지만 이보다 긴 파장은 투과하지 못함.

□ 경질판

- 경질판은 두께 0.2mm 이상의 플라스틱판으로 FRP, FRA, MMA, PC 등이 있음.
- FRP판(유리섬유 강화 폴리에스테르판)는 불포화폴리에스테르 수지에 유리섬유로

19) 시설 피복재의 특징과 피복자재별 주요 특성은 농촌진흥청, 영남농업시험장 부산원예시험장 자료를 참조하여 작성하였음.

보강시킨 복합재로서 충격에 강하고 굽힘강도도 있으며 열수축도 없음. 이전의 FRP판은 피복후 시간이 경과됨에 따라 황변하였지만 최근에는 필름표면을 코팅처리하여 불화비닐필름을 얇은층의 판으로 제조함으로써 열화나 황화현상을 제거하였음. 이 판은 수지가 마멸됨에 따라 유리섬유가 분출되어 먼지가 쉽게 부착되고 광선투과율이 낮아지며, 수명은 8~10년으로 오랫동안 사용할 수 있으나 가격이 비싼 편이고 자외선투과율이 낮다는 것이 단점임.

- FRA판(유리섬유 강화 아크릴판)은 아크릴수지의 유리섬유를 샌드위치모양으로 넣어 가공한 것으로 아크릴수지와 유리섬유가 벗겨짐에 따라 백화하는 결함이 있으나 내후성이 뛰어나고 광투과율이 높은 편임. 또한 산광성 피복재로서 자외선 투과율도 FRP에 비해 높은 편임.
- MMA판(아크릴수지판)은 유리섬유를 첨가하지 않은 100%의 아크릴수지로 된 경질 판으로 이 판은 유리와 유사한 투과성을 지니고 있으며 10년 이상 사용해도 광투과율이 크게 떨어지지 않음. 300nm이하의 자외선은 투과율이 높고 2,500nm이상의 적외선은 거의 투과시키지 않으므로 보온성도 높지만, 내충격성이 FRP나 FRA에 비해 떨어지고 열에 의한 팽창과 수축이 큼.
- PC판(폴리카보네이트수지판)은 강도가 높아 내충격성이 플라스틱 중에서 가장 뛰어나. MMA판과 마찬가지로 복층판으로 만들어져 단열성을 높임으로써 에너지절감형으로 개발되어 이용되고 있음.

□ 경질필름

- 경질필름은 두께가 0.1~0.2mm로서 가소제를 함유하지 않은 염화비닐, 폴리에스테르, 불소필름 등의 필름이 있음.
 - 경질염화비닐필름은 분광투과율은 자외선 쪽의 투과율이 약간 낮은 편이고 3,000nm 이상의 장파장의 투과율은 폴리에스테르필름보다는 높은 편임. 내충격성은 큰 편이나 인열강도가 낮으며 한번 피복하면 3년 정도 사용할 수 있음.
 - 경질폴리에스테르필름(PET)은 광선투과율 90% 전후로 높은 편이고, 장파장이 투과되지 않으므로 보온성이 높음. 수명이 길어 5년 이상 사용가능하며 인열강도가 보강되어 있고 유적성도 좋은 편임. 이 필름에는 자외선 투과형과 차단형이 있는데 차단형은 내구연한을 7~8년으로 연장시킬 수 있음.
 - 불소필름(ETFE)은 일본에서 주로 사용하고 있는 필름으로 광투과율이 약 93%로 매우 높고 산란광의 비율이 3% 정도로 낮아서 투명성이 매우 우수함. 자외선으로부터 적외선에 이르기까지의 모든 파장의 투과율이 높고 특히 자외선의 투과율이 타 필름에 비해 높음. 이 필름의 큰 특징은 내구성으로 두께 0.06mm에서 10년, 0.1mm에서 15년 정도로 길고, 피복 후 시간이 경과해도 광선투과율의 저하도 적고

방진성도 우수하나 방적성은 유적제를 2~3년마다 처리하여 사용하는 것이 좋음. 이 필름은 소각시 유독가스가 발생하는 문제점이 있어 사용 후에는 제조회사에서 전량 수거하도록 되어 있음.

□ 연질필름

- 연질필름은 폴리에틸렌필름과 초산비닐필름, 염화비닐필름 등이 있음.
 - 폴리에틸렌(polyethylene, PE)필름은 1950년대 초부터 하우스 피복재로 이용되기 시작하였으며 현재 우리나라에서 가장 많이 사용되고 있는 필름으로 광선투과율이 높고, 필름표면에 먼지가 적게 부착되며, 필름끼리 서로 달라붙지 않기 때문에 취급하기 편리하고 여러 가지 약품에 대한 내성이 크며, 가격이 싸다는 장점이 있음. 그러나 내후성이 작아 수명이 짧고 보온성이 떨어지며 신장력과 항장력이 작은 결점이 있음. 따라서 외피복재보다는 이중터널피복, 멀칭, 소형터널 피복재에 적합하다고 볼 수 있음.
 - 초산비닐필름(ethylene vinyl acetate, EVA)은 PE필름보다 보온성, 내후성 및 방적성이 좋아 최근 시설원예에서 사용면적이 증가하고 있음. 또한 항장력과 신장력이 크고, 겨울에도 굳지 않고 여름에는 늘어지지 않으며, 먼지가 적게 부착되고, 비료와 약품에 대한 내성도 강한 편이며, 가스발생 및 독성이 없는 편임. 내구성은 PE와 PVC의 중간정도이고, 가격은 PE보다는 비싸고 PVC보다는 저렴함.
 - 염화비닐필름(polyvinyl chloride, PVC)은 연질필름 중 보온성이 가장 높은 필름으로 광투과특성으로는 가시광선대의 투과량이 다른 연질필름과 별 차이가 없으나 내후성을 증가시키기 위해 자외선 흡수제를 함유시킨 PVC필름은 자외선이 투과되지 않으며, 장파(5,000~30,000nm)투과율과 열전도율이 낮기 때문에 보온성이 높아짐. 물성면에서는 내후성과 방적성이 좋고 내한성, 인열강도, 충격강도도 양호하여 일본 등 외국에서 하우스 외피복재로 가장 많이 이용하고 있음. 반면에 이 필름은 가소제가 용출되어 먼지가 잘 달라붙기 때문에 사용 중 광선투과율이 낮아지고, 필름끼리 서로 달라붙는 성질이 있으며 값이 비싼 단점이 있고, 소각시 독성가스나 대기오염 원인물질을 많이 발생시키는 필름임.
- 현재 피복자재의 99% 이상이 연질피복재이며, 그 중 90% 이상이 PE와 EVA필름이 사용되고 있음. 최근에는 이들 두 필름의 수지를 별도로 구분 사용치 않고 서로의 특성을 고려하여 혼합사용하거나 다층처리한 소위 특수필름의 생산보급이 크게 증가되었음.
 - 특수필름이 갖는 주요 기능은 내후성(산화)과 유적성이며, 이러한 기능을 부여하기 위해 내후제로서는 자외선흡수제(UV Absorbor)나 HALS(산화억제제)등을, 유적제

로서는 Sorbitan, Glycord, Polyglycerol 등의 지방산에스테르를 첨가하고 있음. 이러한 첨가제의 합성기술은 아직 낮은 수준이며 대부분 외국에서 수입하여 이용하고 있는 실정임. 국내에서 시판되고 있는 연질 특수필름에는 삼중필름, 삼중EVA, 풍요필름, 무농필름, 오래가무적필름, 산광필름, 망사필름 등 여러 가지가 있음.

다) 유리온실과 경질판 온실의 비교

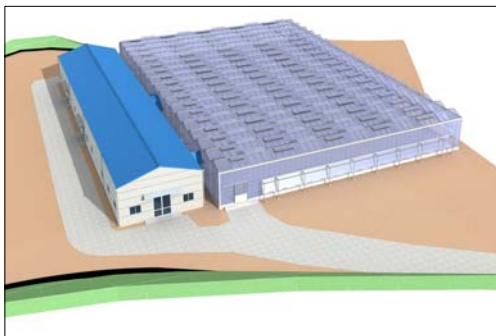
- 2008년 현재 우리나라에는 총 57,595ha의 온실이 분포하고 있으며, 이 중 비닐온실이 56,947ha로 가장 큰 면적을 차지하고 있고, 유리온실 면적이 가장 적으며, 유리온실 중 90%는 2000년 이전에 설치되어 매우 노후한 실정임.

<표 3-77> 유리온실과 경질판온실 비교

구 분	유리 온실	경질판 온실
재 질	투명한 플로트 판유리	PC(폴리카보네이트), FRP 등
제품수명	반영구적(통상 20년 수준)	8년
내충격성	취약	유리대비 250배(75~100kg/cm ²)
광투과율	가시광선 투과율 90% 이상	가시광선 투과율 85% 이상 황변현상, 이끼 등으로 광투과율 저하
단열효과	미약	우수(유리대비 2배 이상)
재배품목	파프리카·토마토 등 강한 햇빛을 요하는 작물생산에 유리	오이·고추 등 보온을 요하는 작물 생산에 유리

<그림 3-20> 온실 유형

벤로형 유리온실



자동화 비닐온실



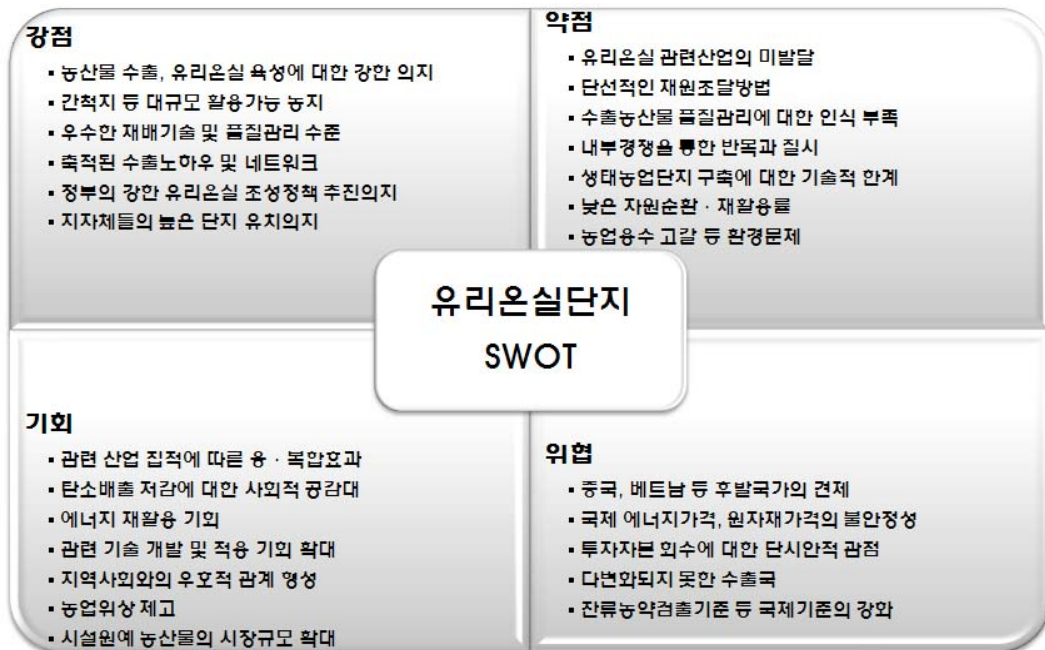
철골경질판 온실



- 경질판 및 비닐온실은 정밀한 환경관리가 어려워 품질에 한계가 있기 때문에 피복재 등 소모재 교체 주기를 감안할 때 유리온실에 비해 경제성이 떨어짐.
- 경질판 온실은 제품수명을 감안할 경우, 유리온실 대비 2.4배 이상의 비용이 소요될 것으로 예상됨.

4. 유리온실단지 조성에 대한 상황(SWOT) 분석

<그림 3-21> 유리온실단지 조성에 대한 SWOT 매트릭스



가. 내부요소

1) 강점

- 경영규모의 확대와 경영전문화, 작물의 주년작(週年作)을 통해 규모의 경제를 실현할 수 있음.
 - 수출경쟁력을 높이기 위해서는 규모화를 통해 평균비용의 최저점에서 생산함으로써 수출가격 경쟁력 확보와 동시에 농가의 부가가치도 증가됨.
- 유리온실단지의 시설 현대화 및 자동화는 경영규모 확대를 촉진하며, 이는 노동생산성 향상과 직결됨.
 - 고령화로 인한 노동력 부족, 외국인 노동자의 임금 상승과 복지향상 등에 따른 비용 증가 추세에 대응할 수 있는 첨단시설의 구비는 유리온실 작물의 생산효율성을 향상시킬 수 있음.
- 유리온실단지로 규모화 및 집적화되면, 농업노동시장이 형성되어 인력조달이 비교적 용이해지고 지역경제 활력에 기여하게 됨.
 - 노동시장이 형성되면 다양한 형태의 노동력이 유입됨과 아울러 고기술을 요하는 상시고용 인력과 단순작업의 임시고용 인력 조달이 용이하게 됨.
- 유리온실단지에 주요 작목의 대규모 농가들이 집적됨으로서 교육 및 상호 기술교류 등을 통해 품질의 상향평준화가 가능하여 전체적으로 수출농산물의 품질 향상을 도모할 수 있음.
- 주년생산체계 구축과 판매물량의 규모화, 수출컨설팅 등을 통해 거래교섭력 및 수출 마케팅 능력을 향상시킬 수 있고, 판로개척이 비교적 용이하며 생산물량의 조절로 가격안정이 가능함.
- 일본 수출시 네덜란드나 중국, 베트남 등에 비해 지리적으로 인접해 있고, 일본과의 경쟁에 있어서도 초기 건설비용 등의 유리성으로 가격경쟁력이 있음.

2) 약점

- 수출이 막히거나 수출물량이 감소되어 그 물량이 국내시장으로 유입되면 극심한 가격불안정과 시장혼란, 동종작목 생산농가의 몰락 등이 초래될 우려가 있음.
 - 기존의 유리온실 농가와 유리온실단지 농가 그리고 동종작목을 생산하고 있는 일반

온실 모두의 경영이 악화될 수 있음.

- 특히 소규모 생계형 농가의 파산은 사회 불안정 요인으로 작용할 소지가 크다는 것임. 이에 대한 대비책이 전제조건으로서 사전에 수립되어야 할 것임.
- 현재 운영 중인 유리온실 농가와 경쟁관계를 가짐으로써, 기존 농가의 수익성이 저하될 우려가 있음.
 - 현재 상대적으로 노후화된 시설로 생산하고 있는 기존 농가는 새롭게 조성되는 첨단 시설의 경우보다 경쟁력이 낮을 것이므로 시장에서 불리한 위치에 처할 것으로 생각하고 있으며 한정된 수출수요에 대해 서로 치열한 경쟁을 벌이게 되는 상황이 올 것임.
- 유리온실 재배에 가장 중요한 요소인 양질의 농업용수 고갈사태에 직면할 수 있음.
 - 52ha 규모의 유리온실단지가 조성될 경우, 소요되는 농업용수는 1일 1,500톤 수준이며, 향후 관련 산업과 주거 수요가 증가하게 될 경우 용수조달의 한계에 봉착할 수 있어 지속가능한 발전에 위협성을 내포하고 있음. 이는 단지 자체만의 문제가 아니라 인근 지역과의 자원배분 차원에서 고려해야하기 때문에 지역적 문제이기도 함.
- 비농업부문의 자본 또는 일부 농업관련기업이 투기목적으로 참여할 경우, 정책실패로 귀결될 수 있음.
 - 농업자본은 회전속도가 느리고 수익성이 상대적으로 높지 않으므로 유리온실단지의 본질적인 설립목적과 달리 지가상승 등 자산가치의 증식을 목적으로 한 투기성 자본의 참여가 있을 수 있다는 것임.
- 난방비 절감과 농업용수의 공급, 인력조달 방안, 기후 및 지형 등 지역특성의 조건에 부합하지 않은 유리온실단지가 조성되었을 경우에는 대규모 정책실패 사례가 될 수도 있음.
 - 유리온실사업 추진 초기에 다수의 실패농가가 발생된 사례를 유념해야 하며 특히, 난방비의 과다에 따른 애로사항을 호소하는 농가가 많다는 점을 유념하여야 함.

나. 외부요인

1) 기회

- DDA/FTA 등으로 인한 관세·비관세 장벽 완화로 국내 시장의 개방과 함께 수출시

장도 확대할 수 있는 기회 요인으로 활용 가능함.

- 세계 식품시장의 지속적인 성장이 예상되고, 우리나라 주요 수출국들의 식품 수입규모도 증가 추세임.
 - 일본·미국·중국·러시아(우리 수출의 62% 점유) 4개국의 농림수산물 수입규모는 최근 5년간 연평균 8% 수준(Global trade atlas)의 증가세를 나타내고 있음.
- 식문화의 글로벌화, 선진국을 중심으로 웰빙·건강식품에 대한 인식 확산 및 우리 전통 음식의 세계화 진전으로 시장 저변이 확대되고 있음.

2) 위협

- 대부분의 수출업체가 영세하고, 국가 대표 수출상품이 부족하여 전반적인 국제 경쟁력이 취약함.
 - 5천만 달러 이상 수출품목은 김치, 인삼(신선 2), 껌, 커피, 자당, 라면, 소주, 로얄제리, 비스킷(가공 7) 등임.
- 신선 농식품 수출기반인 유리온실 규모는 319ha로 네덜란드의 1/24 수준에 불과함.
- 고유가 기조 지속 및 면세유 가격 상승으로 시설 원예농가의 부담이 가중됨.
 - 달러/배럴(두바이유) : (2006) 61.6 → (2007) 68.3 → (2008.7.14) 145.5
- 중국산, 동남아산의 품질이 향상되어 해외 시장에서의 경쟁이 치열함.
 - 후발 주자들이 저임금을 바탕으로 시설투자, 기술개발 등 각종 지원이 활발하여 우리나라 수출시장이 잠식될 가능성이 상존함.

IV. 유리온실단지 조성 및 운영계획

1. 유리온실단지 조성의 기본방향 및 인프라 분석

가. 유리온실단지 조성의 기본방향

1) 본질가치의 극대화

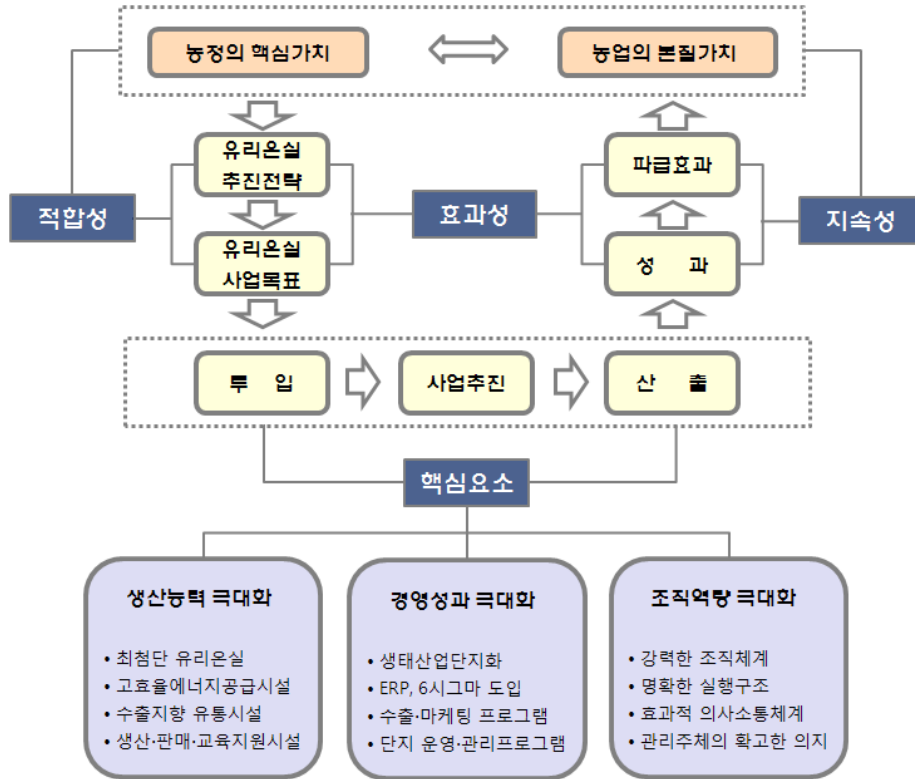
- 자유무역에 따른 시장개방과 농업분야의 글로벌 경쟁 가속화, 기후 변화 등 농업 생산환경이 급변하고 있어 지속가능한 농업시스템의 구축은 농업 본질가치의 극대화 없이는 불가능함.
- 농업의 본질가치란 ‘고부가가치를 갖는 농산물 생산’을 의미하는 것이며, 본질가치의 극대화는 농업경쟁력 강화의 기본요소임.
 - 오늘날 농업경쟁력의 강화를 위해 전제되어야 할 것은 경쟁력 있는 안정적 공급기반 조성과 저비용 고효율구조로의 전환임.
 - 이와 함께 최근 증가하는 환경문제에 따른 기후변화²⁰⁾는 농업의 본질가치를 저해하는 외부여건으로 고착화되고 있음. 즉, 예측 불가능한 이상기온으로 인하여 그간 지속되어 왔던 관행농업 방식의 농업생산은 한계를 노정할 수밖에 없음. 따라서 급변하는 기후·생태적 환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있도록 하는 생산기반 조성이 중요함.
- ‘농식품 100억불 수출’이라는 정책목표는 단순한 구호차원이 아니라 우리나라 농업 생산기반의 강화를 통하여 농업구조를 개편해나가는 일과정으로 인식하여야 하며, 이것이 유리온실단지 조성사업에서 견지해야 할 핵심가치(core value)이자 공유가치(shared value)²¹⁾라고 할 수 있음.

20) 기온이 1℃ 상승하면, 한국 농가의 농업 총수익은 ha당 260~400만원이 감소할 수 있음. 김창길, 「기후변화에 따른 농업부문 영향분석」, 한국농촌경제연구원, 2008.

21) 핵심가치는 기업문화에서 종종 공유가치와 같은 의미로 사용되고 있는데 이는 핵심가치란 반드시 구성원 전체에 의해 공유되어야 하기 때문이다. O'reilly와 Chatman은 공유가치를 '가치가 있는 것이나 중요성에 대한 믿음, 즉 특정 개인이나 집단이 중요하게 여기는 원칙이나 기준'이라고 하였는데 이를 좀 더 상세히 살펴보면 공유가치는 '특정집단의 구성원들이 강하게 동의하고 공유되

- 농업 본질가치의 극대화와 농식품 100억분 수출이라는 핵심가치를 실현하기 위한 핵심요소는 강력한 생산능력 극대화, 경영성과 극대화, 조직역량 극대화 등임.

<그림 4-1> 핵심가치와 본질가치 극대화를 위한 핵심요소



- 농업의 본질가치를 극대화시키기 위하여 유리온실, 에너지공급시설, 유통시설 등 생산기반의 첨단화가 선행되어야 함.
- 생산된 농산물의 부가가치는 경영성과의 극대화를 통하여 가능하며, 제로배출과 공생적 자원순환체계를 지향하는 생태농업단지 구축, 전사적 자원관리시스템(ERP)와 6시그마 도입 등을 통해 접근하여야 함.
- 모든 사업의 주체는 사람과 조직이기 때문에 강력한 상의하달(上意下達)식 리더쉽과

고 있는 가치들의 집합'으로 정의될 수 있음. 가장 결정적으로 핵심가치와 공유가치가 다른 부분은 공유라는 의미 속에 구성원 전체의 동의에 대한 의미가 담겨 있다는 것이 다르다는 것임.

일사분란한 실천능력을 가진 조직체계, 공정하고 투명한 인사관리 등 명확한 실행구조, 대내외적으로 원활한 의사소통체계와 아울러 유리온실단지 관리주체의 명확한 의지가 중요한 핵심요소임.

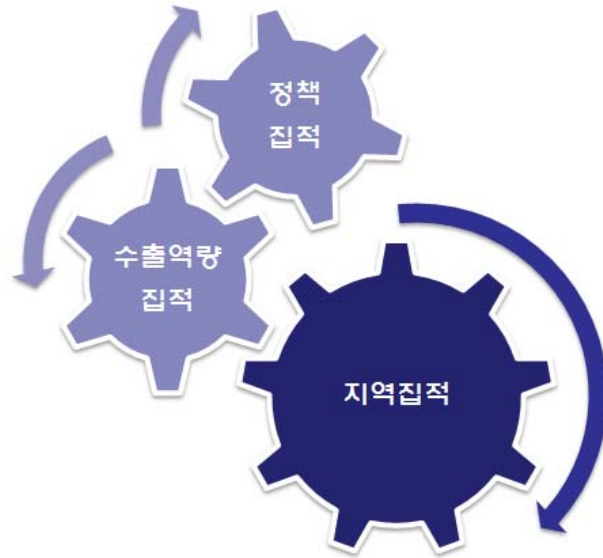
- 대내외적 여건 변화 속에서도 전 세계 60여 개국에 수출하는 국제적인 마케팅회사인 (주)제스프리 인터내셔널의 오늘은 농업의 본질가치를 극대화하는 과정 속에서 형성되었음을 주목할 필요가 있음.
 - 농산물 한 품목으로 9,000억의 매출을 올리는 뉴질랜드의 (주)제스프리 인터내셔널은 3,105개의 키위 재배농가들이 공동 소유한 조합형 기업으로서 키위만을 전 세계 60여 개국에 수출하는 국제적인 마케팅회사임.
 - 대내외적 악조건²²⁾ 속에서도 제스프리가 전세계적인 키위 브랜드로 성장할 수 있었던 주요인은 최상의 품질을 만들기 위한 품종연구와 철저한 재배관리 노하우, 원칙에 근거한 품질관리 정책과 배송망 관리와 같은 우수한 시스템, 글로벌 마케팅능력 등임.

2) 집적을 통한 규모화

- 향후 조성될 유리온실단지는 규모화를 통하여 경제적 효율을 극대화시켜야 하며, 이는 지역 집적, 수출역량 집적, 정책 집적 등 다양한 형태의 집적을 통해 실현해 나가야 함.
- 지역 집적이 가능하기 위해서는 유리온실단지 조성에 소요되는 100ha를 포함하여 최소 400ha 이상의 개발 가능면적이 필요함.
 - 네덜란드 난방비절감의 성공요인은 지하 100~150m에 대수층이라는 지질이 전국토의 90% 정도에 존재한다는 것임. 여기에 있는 지하수는 거의 이동하지 않기 때문에 에너지 저장탱크 역할을 하고 있으며, 이용이 용이함. 즉, 유리온실의 집적은 지반 및 토양특성, 기후특성, 에너지공급시설 형태 등 제반요인을 고려하여 집적대상지가 선정되어야 하며, 이와같은 집적의 장기적 방향은 농업융합단지 형성을 목표로 하여야 함.

22) 뉴질랜드는 1980년 초 금융위기가 발생하면서 국영 농업은행의 매각, 농림부 조직의 대폭 감축(5,600명→2,400명)과 함께 1984년 농업보조, 농업조세 감면, 수출보조 등 농가에 지급되던 최고 40%에 이르던 모든 보조금을 전면적으로 철폐하였음.

<그림 4-2> 집적을 통한 규모화와 메커니즘



- 수출역량 집적은 정책 집적과도 연관성이 있는데, 여기에는 농수산물유통공사와 같은 공기업에서의 적극적인 개입도 필요할 것으로 생각됨. 특히, ‘선택과 집중’의 원칙에 의거한 정책 집적은 유리온실단지의 조성과 발전을 보장하는 법적 근거 마련과 유리온실단지에 적용가능한 제반 정책들의 검토로부터 시작됨.
- “시설원에 지열난방 시스템 보급사업”의 경우, 신청규모는 농가당 0.2~1.0ha, 법인체 3.0ha이하임. 총사업비는 1,166억원(국비 700, 지방비 233, 자부담 233)으로 초기 투자자금이 많이 소요되어 정부지원 없이는 보급이 어려우며, 유가가 하락할 경우 중저온성 작물에서는 경제성이 없음. 현장실증사업으로 진주지역에 설치된 시스템의 투자타당성 분석결과 현재 유가 및 경유사용량 수준 내부수익률이 20.5%로 경제성이 높은 것으로 평가됨. 다만, 열병합 발전기를 도입하기 위해서는 발전기의 경제성(전기 생산비와 가격, 열에너지 및 CO₂ 가치 등), 생산된 전기를 판매할 수 있는 기반조성, 국내 적용을 위한 발전기의 규모 등과 같은 사항에 대한 검토가 있어야 하며, 지열이용 열교환시스템과 연계 추진할 경우 도입가능성이 있을 것으로 사료됨.
- 유리온실단지가 규모화 될수록 ‘농기계은행’과 같은 제도를 운영함으로써 계절화의 장점도 부각시키고 운영비도 절감할 수 있음. 50ha 이상의 유리온실에서 필요한 장비비가 약 16억원 규모이며, 이는 5년마다 재투자되므로 농업기계의 보관 및 임대 또는 수리, 폐농기계의 수거처리를 통해 단지의 경제적 부담을 절감함으로써 가격경

쟁력을 제고할 수 있음. 이외에도 농업기계를 보관함으로써 기계수명 연장 및 이용을 제고, 농업기계 임대료 구입비 경감 및 효율성 제고, 농기계수리지원을 통한 경영비 절감 및 농가소득 증대, 폐농기계 수거로 환경오염방지 및 부품의 재활용 등의 장점이 있음.

- 유리온실단지 조성시 APC시설 국고지원사업, 농산물 가공시설 현대화 사업 등과의 연계도 실효성이 클 것으로 판단됨.
- 정책집적은 비단 농식품부에만 국한되는 것이 아니라 타 부처의 정책과도 융합, 추진되어야 할 필요성이 큼. 예를 들어 이 보고서에서 적극 검토하고 있는 자원회수시설의 경우, 환경부와의 협의가 발전적으로 이루어지게 되면, 지역 쓰레기 문제도 해결할 수 있고, 유리온실의 난방열원 확보도 용이해지는 일석이조의 효과를 가지게 됨. 이것이 바로 정책집적을 통한 융합의 가치를 창출하는 것임.

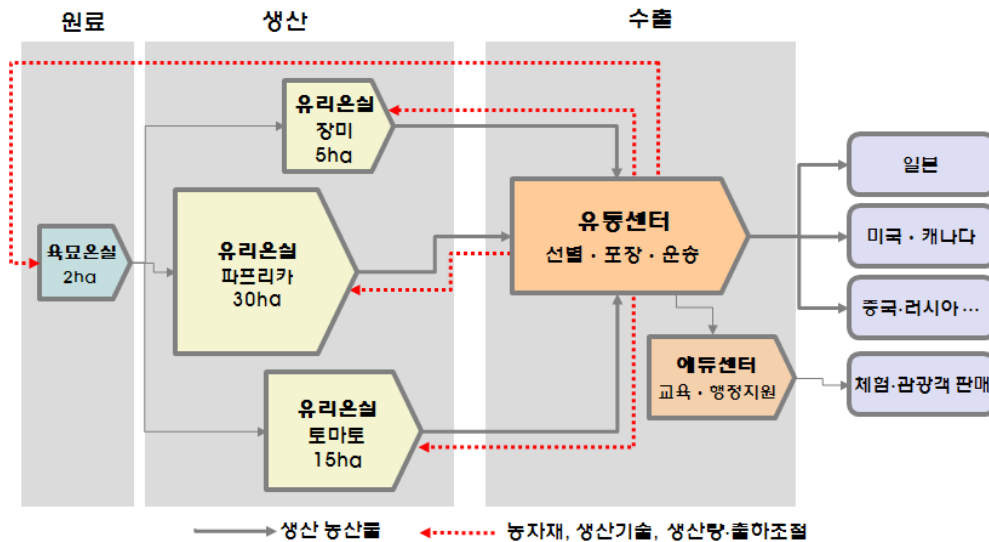
3) 생산 및 유통의 계열화

- 유리온실단지의 계열화(integration)는 협의의 개념과 광의의 개념으로 구분할 수 있는데, 협의의 계열화는 대규모 유리온실이 중소규모의 유리온실을 포괄, 집중시켜 생산공정의 합리화 또는 농산물 확보를 도모하는 형태임. 광의의 계열화는 대규모 유리온실 상호간 조직 내지 연관형태로 상호간에 맺어지는 경영상 또는 업무상의 제휴를 의미함.
 - 유리온실단지는 운영형태에 따라 5ha 이상 대규모 유리온실들의 집적체이므로 단기적으로는 광의의 계열화체계 구축에 초점을 맞추고, 장기적으로는 전국에 산재한 중소규모 유리온실을 주도해나가는 협의의 계열화체계를 구축하는 형태로 발전해야 함.
- 계열화의 종류는 목적에 따라 자본계열화, 생산계열화, 판매계열화 등이 있으나, 대부분의 경우 복수목적의 경우가 많음. 기술적 입장으로는 수직적계열화, 수평적계열화, 분기적 계열화, 복합적계열화, 사행적 계열화 등이 있음.
 - 수직적 계열화(vertical integration) : 다른 종류의 생산단계에 종사하는 각 기업을 수직적으로 집단화한 것, 모든 제품은 원료→생산→판매의 단계를 거치게 되는데, 생산기업이 원료단계를 계열화한 것을 후방계열화라 하고, 생산기업이 판매기업으로 통합하는 것을 전방계열화라 함
 - 수평적 계열화(horizontal integration) : 동일한 생산단계에 종사하는 각 기업을 집단화하는 경우를 의미, 예를 들어 특정 유리온실 경영체가 같은 단계에 있는 다른 유리온실 경영체를 계열화하는 것임.
 - 분기적 계열화(divergent integration) : 같은 공정 또는 같은 원료에서 이종 제품공정이

분기화되는 기술적 조직과 관련을 갖는 계열화를 의미, 화학공업에 많음.

- 복합적 계열화(convergent integration) : 다른 종류의 원료, 부품, 이종공정으로부터 동일한 제품계열 또는 동일 시장계열에 집약화하는 기술적인 조직과 관련을 갖는 계열화, 전기메이커가 다수의 부품메이커를 산하에 계열화하는 경우나 또는 전기냉장고, 전기청소기를 각각 생산하고 있는 기업을 계열화하여 가전제품이라는 동일한 시장분야를 충실화하는 경우임.
 - 사행적 계열화(diagonal integration) : 특정제조업체의 생산활동과정에서 나타나는 부산물을 가공하는 기업을 계열화하거나 혹은 보조적 서비스를 행하는 기업을 계열화하는 경우를 의미, 원양수산업을 중심으로 경영활동을 전개하는 기업이 통조림회사와 냉동회사 등을 집단화하는 경우임.
- 이와 같은 계열화를 통한 장점은 생산원가의 절약, 다른 생산자들의 생산 기술 활용, 고정자본의 절감, 원재료 및 판로 확보의 용이성, 경제적 변동에 따르는 위험의 분산 및 방지 등임.

<그림 4-3> 유리온실단지의 계열화 흐름



- <그림 4-3>과 같이 육묘온실과 재배온실에서 생산된 농산물은 유통센터를 통하여 선별, 포장, 수출되기 때문에 유리온실단지 계열화의 핵심은 유통센터임. 유통센터는 단순히 선별·포장·운송만을 전담하는 것이 아니라 단지 내 유리온실로 농자재 구입 배분, 생산기술의 보급, 생산량과 출하시기 조정 등의 역할을 담당하게 됨.

- 이와 같은 유기적 계열화 시스템을 구축함으로써 저비용 고효율 생산이 가능하며, 이는 다시 마케팅과위를 증대시킴으로써 고부가가치 창출기반을 강화하는 것임.

4) 녹색성장형 생태농업단지화 : EAP(Eco-Agricultural Park)

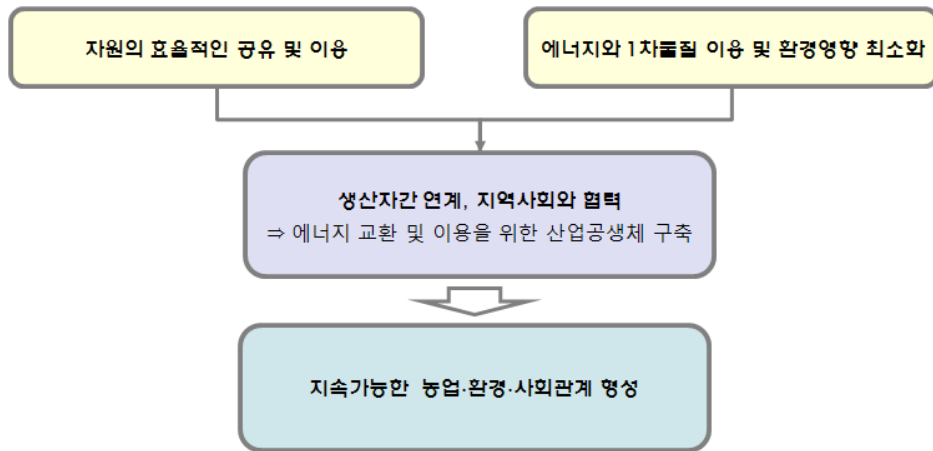
- 최근 세계 각국은 증가하는 환경문제와 환경 관련 무역질서에 대응하기 위한 다양한 정책들을 추진하고 있음.
 - 일본은 2050년까지 온실가스 배출을 2005년 대비 80% 감축할 수 있는 방안을 발표하였음.
 - 중국은 2020년까지 전체 에너지 소비수요의 15%를 재생에너지로 충당할 계획임.
 - 뉴질랜드는 2020년도까지 1990년도 대비 이산화탄소 배출 10~20% 감축목표(2007년 대비로 환산시 26~35% 감축에 해당) 설정하였음.
 - 러시아는 2050년까지 자국의 온실가스 배출량을 1990년 대비 최소 50% 감축한다는 계획하고 있음.
 - 영국은 2020년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 34% 감축한다는 이행 계획을 담은 저탄소 백서를 발표하였음.
 - 멕시코는 자발적으로 2012년까지 연간 5천만톤의 온실가스를 감축할 계획임.
 - 우리나라는 온실가스 감축 목표를 금년 내에 설정하기 위해 3가지 감축목표 시나리오를 마련하였고, 3가지 시나리오는 2020년 온실가스 배출전망치(BAU)²³⁾ 대비 각각 ① 21% ② 27% ③ 30%를 감축하는 것이며, 이를 2005년 온실가스 배출량(594백만톤 CO₂) 대비 절대기준으로 환산하면, 각각 ① 8% 증가, ② 동결 ③ 4% 감소시키는 것에 해당하는 것임. 또한 2020년까지 전력 발전량의 40%를 태양열, 풍력, 원자력, 청정석탄 등 저탄소에너지원에서 조달하여 배출량 감축 목표치의 절반을 달성할 계획임.
- 이와 같은 환경친화적 정책들은 산업구조의 급속한 재편을 촉진하며, 우리 농업분야 또한 예외가 아니기 때문에 향후 추진될 유리온실단지 조성은 녹색성장형 생태농업 단지를 지향하여야 함.
- 생태농업단지(Eco-agricultural Park, EAP)는 산업생태학적 이론체계를 기반으로 하는 시스템적 이해와 지식을 응용한 농업단지임. 기존의 농업시스템은 피드백을 통한 자원의 순환이 원활하게 이루어지지 않았기 때문에 생태농업단지는 한 기업의 폐기물

23) BAU(Business As Usual) : 기존 온실가스 감축정책을 계속 유지할 경우 미래 온실가스 배출량 추이를 의미하는 것임.

이 다른 생산과정의 원료가 되도록 경영체간 연계구조를 형성함으로써 자원순환 흐름의 촉진을 지향함.

- 2001년 초 미국 내에는 최소한 40개 지역에서 생태산업개발 프로젝트가 착수되었으며, 생태산업단지, 산업생태계 또는 부산물 교환이라는 명칭으로 불리우고 있음. 아시아, 유럽, 남미, 호주, 남아프리카, 나미비아 등지에서 최소 60개의 생태산업 프로젝트가 개시되었고, 일본에서만 30개 이상의 프로젝트가 진행되었음.
 - 우리나라도 산업자원부와 국가청정생산지원센터가 중심이 되어 15년간 27개의 한국형 생태산업단지를 구축하기 위한 사업을 추진하고 있음. 지역균형 발전을 위한 청정생산 기반 조성(2005-2009), 자원순환형 지역 청정생산네트워크의 확산(2010-2014), 한국형 생태산업단지 설계 및 운영(2015-2019)의 단계별 추진계획을 수립하고, 포항, 여수, 울산, 미포-온산, 반월-시화, 청주 5곳에서 시범단지가 운영 되고 있음.
- 이와 같은 관점에서 생태농업단지의 확산은 농업의 지속가능한 발전에 대한 공공 및 민간 부문 모두의 관심에 부합하며, 개발자와 지역사회 모두 기존의 산업단지보다 경쟁력 있고 효율적인 산업발전의 토대를 구축한다는 데 큰 의미가 있음.
- 생태농업단지의 개념 구성은 다음과 같음.
- 첫째, 정보, 물질, 용수, 에너지, 하부시설, 자연서식지 등을 포함하는 자원을 효율적으로 공유하거나 이용하는 것임.
 - 둘째, 에너지와 1차물질의 이용을 최소화하고, 폐기물을 포함한 환경영향을 최소화하는 것임.
 - 셋째, 농업과 지역사회 모두에게 경제적·환경적 편익을 도모할 수 있는 지속가능한 경제, 환경, 생태, 사회관계의 형성이 궁극적인 목적임.
 - 넷째, 지역 내에서 순환적인 물질 및 에너지 교환·이용시스템을 갖춘 산업공생체를 지향하고 있다는 점 등임(이재준 외, 2002).
 - 따라서 생태농업단지는 지역차원에서 지속가능한 개발의 핵심목표, 즉 산업 및 지역사회의 개발에 따른 환경적·경제적·사회적 성과를 동시에 달성하기 위한 구체적 수단이라고 볼 수 있음.

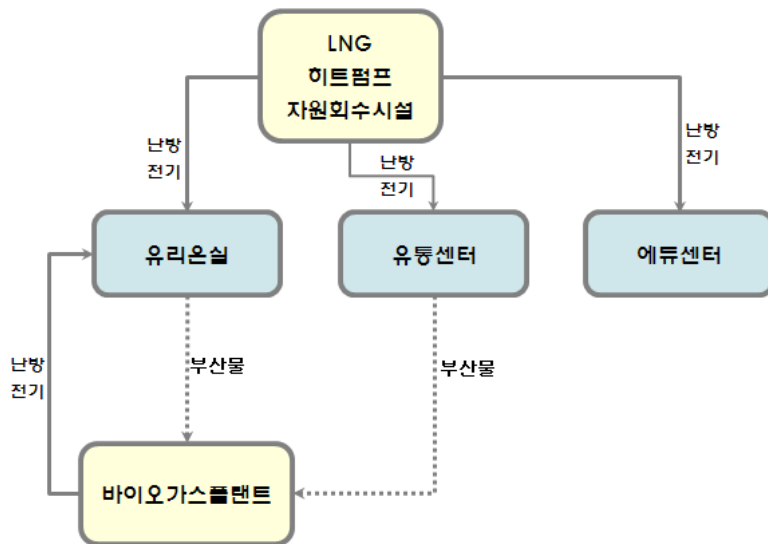
<그림 4-4> 생태농업단지의 개념 구성도



자료 : 이재준 외, 「지속가능한 개발을 위한 생태산업단지 구축방안」, 환경부, 2002, p.21를 참고하여 작성

- 이와 같은 생태농업단지의 기본 개념에 부합한 생태적 에너지 흐름체계를 정리한 것이 <그림 4-5>임. 생산, 유통센터, 에듀센터 등에서의 필요 에너지는 가급적 단지 내에서 생산, 소비하며, 각각의 생산과정에서 발생하는 부산물들을 최대한으로 활용함으로써 폐기물 제로배출을 지향함.

<그림 4-5> 유리온실단지의 생태적 에너지 흐름체계



- 생태농업단지의 궁극적 목표는 지속가능한 농업시스템을 구축하는 것임. 즉, 농산물 생산과정에서 부산물과 폐기물이 발생하는 ‘선형적 본성(linear nature)’을 다른 제품이나 공정의 원료나 에너지로 재활용되는 순환시스템으로 변화시키는 것이라 할 수 있음.
- 국내에서는 타이어 공장 등 폐열이 발생하는 공장의 폐열을 인근 시설원예단지에서 이용하고 있는 사례도 있음. 이와 같은 산업공생(industrial symbiosis)의 경험과 노하우가 축적되는 과정을 통하여 융합효과가 발현되는 것임.

5) 국가·지자체협력 중장기 클러스터링을 통한 융합농업단지화

- 클러스터의 형성은 오랜 시간과 자본의 집적을 통해 이루어지는 것이 대부분이지만, 국가와 지자체간 협력을 통하여 비교적 단시간 내에 클러스터를 형성하는 사례도 있음. 대규모 첨단유리온실단지 조성사업은 국가와 지자체의 상생적 협력모델이며, 사업 추진의 단기성과적 관점을 지양하는 중장기적 클러스터링 사업모델임. 그리고 유리온실단지를 기점으로 한 산업적 다양성 확충과 관련 산업부문간의 융합을 통한 지역발전모델임.
- 따라서 국가, 지자체, 민간 등 참여주체들의 역할이 명확히 정립되어야 할 필요성이 크며, 국가와 지자체는 유기적 협력체계를 구축하여야 함.
- 국가와 지자체간 협력을 통한 클러스터 형성 사례로 스웨덴 스케오네 지역 외레순 식품클러스터는 현재 지방정부에서 운영하고 있으며, 중앙 정부부처와 각종 프로그램을 통해서 협력하고 있음.
- 지방정부의 역할은 재정지원 및 프로그램을 주도하고, 각종 프로그램의 참여자임. 그러나 지방정부가 모든 것을 시작하는 것은 아니고 기업이나 대학 등에서 요구가 있을 경우 프로젝트를 진행하거나 덴마크 등과의 협력을 중재함.
- 스케오네 지방청(Region Skåne)은 지역의 사회적 경제적 발전을 책임지고 있으며, 스케오네 지역을 유럽에서 가장 혁신적인 지역으로 만드는 것을 목적으로 하고 있음. 식품과 생명공학이 지역의 주요 산업분야이기 때문에 스케오네를 국제적으로 홍보하는 것이 주요한 임무임. 스케오네 지방정부는 클러스터의 발전에 매우 관심이 높고 많은 지원을 하고 있으며, 지방정부 내 총 6개 부서 중 3개 부서가 식품클러스터에 관한 업무에 관련되어 있음.
- 정부부처가 식품산업에 개입하기 시작한 것은 1980년대 후반에서 1990년대 초반이지만, 소규모적인 지원에 불과함. 1980년대 말에 시작된 정부의 프로젝트는 당시 지방정부가 EU가입에 따른 지역산업에 대한 영향을 판단하기 위해 시작한 것이며, 다양한 분야에 대한 영향을 다루고 있음. 그 결과 지역식품산업에 대한 지원이 필요하다

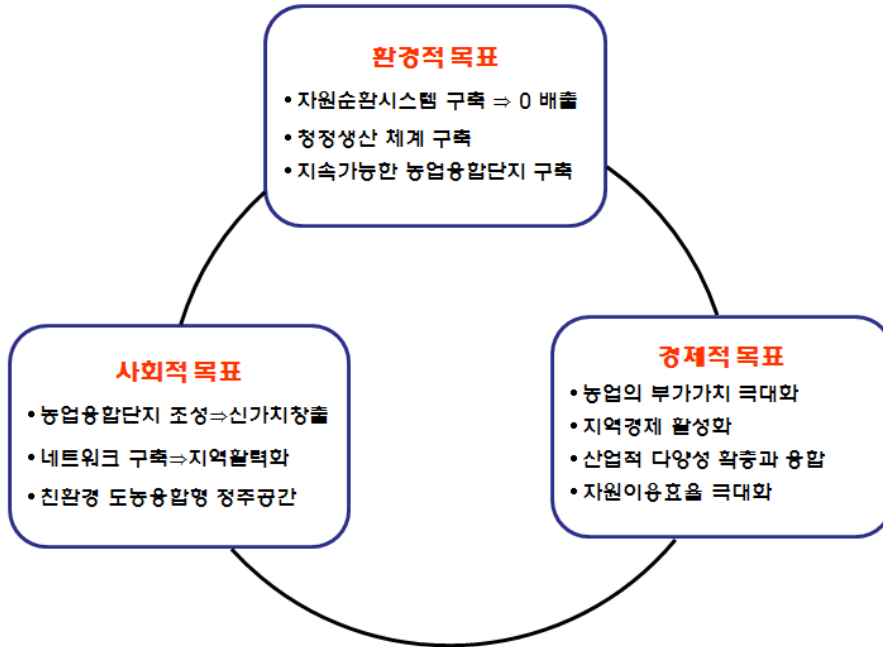
는 판단에 따라 식품산업혁신을 위한 프로젝트가 2003년부터 시작되었음.

- 식품산업 혁신 프로그램(Food Innovation at Interface: FII)²⁴⁾은 스웨덴 정부기관인 VINNOVA (산업부 산하기관)에서 클러스터 형성사업자 선정과정을 주관하며, FII에서 실행하는 프로젝트에 대해 2003년부터 지원이 시작됨. 과거에는 재정지원이 지역에서 얼마나 필요한지를 기준으로 하여 1년 또는 몇 년간 이루어졌음. 그러나 FII는 클러스터 지원사업에서 누가 가장 잘할 수 있는지, 누가 가장 좋은 플랫폼이 될 수 있는지, 기회는 어떤지 등을 기준으로 선정하며, 총 10년간의 장기적인 재정지원이 보장된다는 점에서 획기적인 지역 재정지원방식임(김호 외, 2007).
- 유리온실단지의 조성에 있어 중장기 클러스터링을 해야 하는 중요한 이유 중의 하나는 위험관리(risk management)에 있음.
 - 위험관리의 목적은 유리온실단지 생산 농산물의 품질, 비용, 일정 또는 기술적 특성 변화에 기인한 불확실한 위험의 영향을 줄이고자 하는 것임.
 - 또한 전체 생명주기 동안 각 위험에 대하여 적절한 경감, 제거 또는 수용의 형태로 대응하는 위험을 식별, 평가, 처리, 모니터링하기 위함임.
 - 위험관리는 전략적인 위험평가를 통해서 객관적으로 진행하기도 하지만, 정량적으로 객관화 할 수 없는 경우 전문가의 평가를 통해 위험이 되는 대상이나 활동을 식별하고 관리하게 됨.
- 국가와 지자체간의 클러스터링의 경험과 성과가 중장기적으로 축적되고 이를 기반으로 농업융합단지로 발전해 나가야 함.

24) FII의 재정은 VINNOVA와 지방정부로부터 지원되며 각종 프로젝트를 지원함. 자금 지원뿐만 아니라 프로젝트의 시행과정에서 각 참여자가 필요로 하는 것이 무엇인지를 파악하고 이를 해결해 줄 수 있는 방안이나 지원을 적극적으로 제공함. 서로 다양한 분야에서 일하고 있는 참여자들이 결합하여 각종 지식, 기술과 정보를 공유하고 확산할 수 있도록 하기 때문에 각종 소규모 프로젝트를 통해 잘 협력되고 운영되는 것은 더욱 더 지원하고 잘 운영되지 못하는 것은 중단시킴. 프로젝트를 선정함에 있어서 주로 고려하는 것은 투자 이익을 증대시키는 것이며 이를 위해 다음과 같은 점을 중점적으로 평가함.

- 고부가가치의 혁신, 생산물, 서비스 및 새로운 사업 분야 창출가능성
- 과학적 연구영역, 기업영역, 생산물과 서비스 등 각 분야에 공통적인 관심사항에 대한 시험
- 혁신적인 플랫폼을 강화하는 것. FII의 운영은 이사회에서 결정하며 실질적인 외레순 푸드클러스터의 운영주체임. 이사회는 시장, 관련 분야 대학교수, 대학연구기관 대표, 업체 CEO, 지방정부 담당자 등을 포함하여 총 11명으로 구성되어 있으며, 각 분야의 상황과 요구를 고려한 종합적인 판단을 하고 있음. 현재까지 FII의 프로그램에 143개 업체가 참여하고 있고, 80개의 연구프로젝트가 운영되고 있음.

<그림 4-6> 농업융합단지의 환경적·사회적·경제적 목표 설정



- 농업융합단지는 농업복합단지 개념에서 한차원 발전된 개념으로 복합(複合)이 ‘두 가지 이상이 하나로 합쳐지는 것’을 의미하는데 반해, 융합(融合)은 ‘다른 종류의 것이 녹아서 서로 구별이 없게 하나로 합하여지는 것’을 의미함. 즉, 농업을 중심으로 하는 1차, 2차, 3차산업이 6차 산업화하는 것은 단순히 섞는다는 복합적 개념보다는 이들의 물리적·화학적 결합을 통하여 지역 내에서 융합될 때만이 농업의 본질가치는 극대화될 수 있음.
- 농업융합단지의 환경적 목표는 자원순환시스템 구축을 통한 제로 배출의 달성, 청정 생산 체계 구축, 지속가능한 농업융합단지 구축임. 사회적 목표로는 농업융합단지 조성을 통한 농업의 신가치 창출이며, 그 과정에서 네트워크 구축을 통한 지역활력화와 친환경 도농융합형 정주공간 창출임. 경제적 목표는 농업의 부가가치 극대화를 통하여 지역경제 활성화와 산업적 다양성 확충과 융합이며, 궁극적으로 자원이용효율성 극대화를 도모하는데 있음.

나. 유리온실단지 조성계획²⁵⁾

1) 배치도

<그림 4-7> 유리온실단지의 배치도

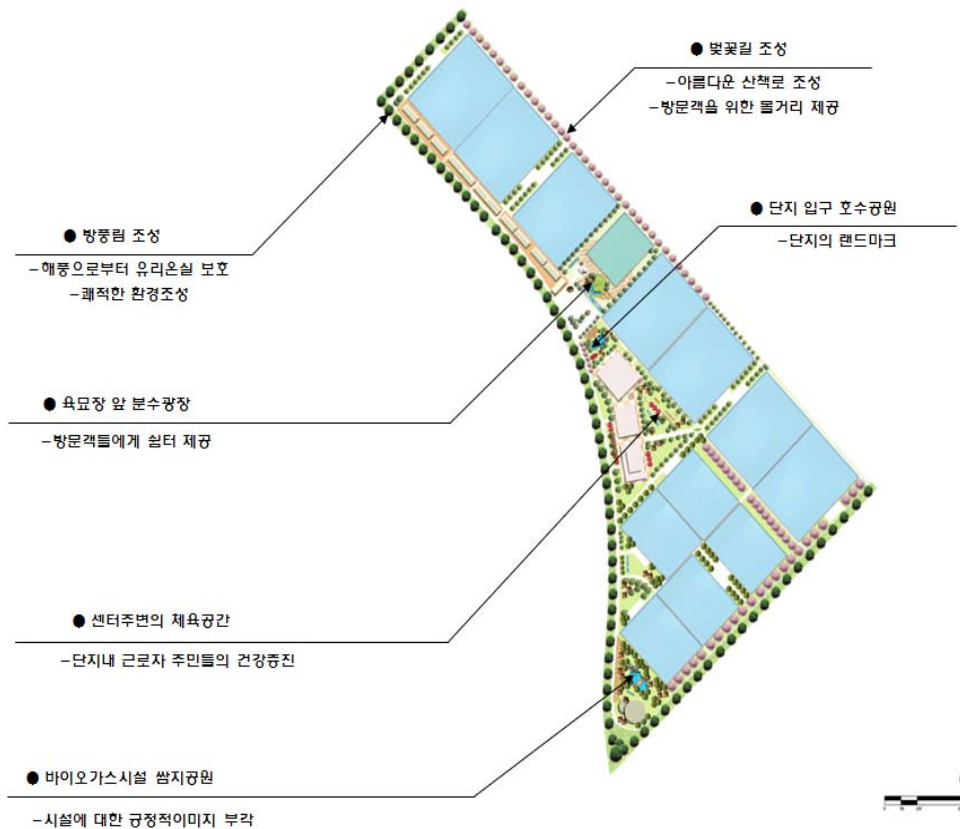


25) 향후 조성될 유리온실단지의 이해를 돕기 위해 이미지화한 것임.

2) 조경·동선·용배수 계획

- 유리온실단지의 조경계획은 최우선적으로 단지의 입지여건상 방풍림 조성을 통한 풍해를 차단하는데 주안점을 두었음.
- 단지 전체를 볼 때, 육묘장과 에듀센터가 단지 중심부에 위치하고 있고, 방문수요가 가장 많을 것으로 예상되기 때문에 분수광장을 조성하여 쉼터와 모임공간으로서의 기능을 할 수 있도록 함.
- 단지 입구는 호수공원은 단지의 랜드마크로서 분수광장과 연계하여 조성하고, 단지 내 농업인들의 건강과 여가활동을 위하여 체육공간을 배치하며, 단지 외곽에 위치하는 바이오가스플랜트 인근에는 썸지공원을 조성하여 쉼터 기능을 하도록 배치하였음.

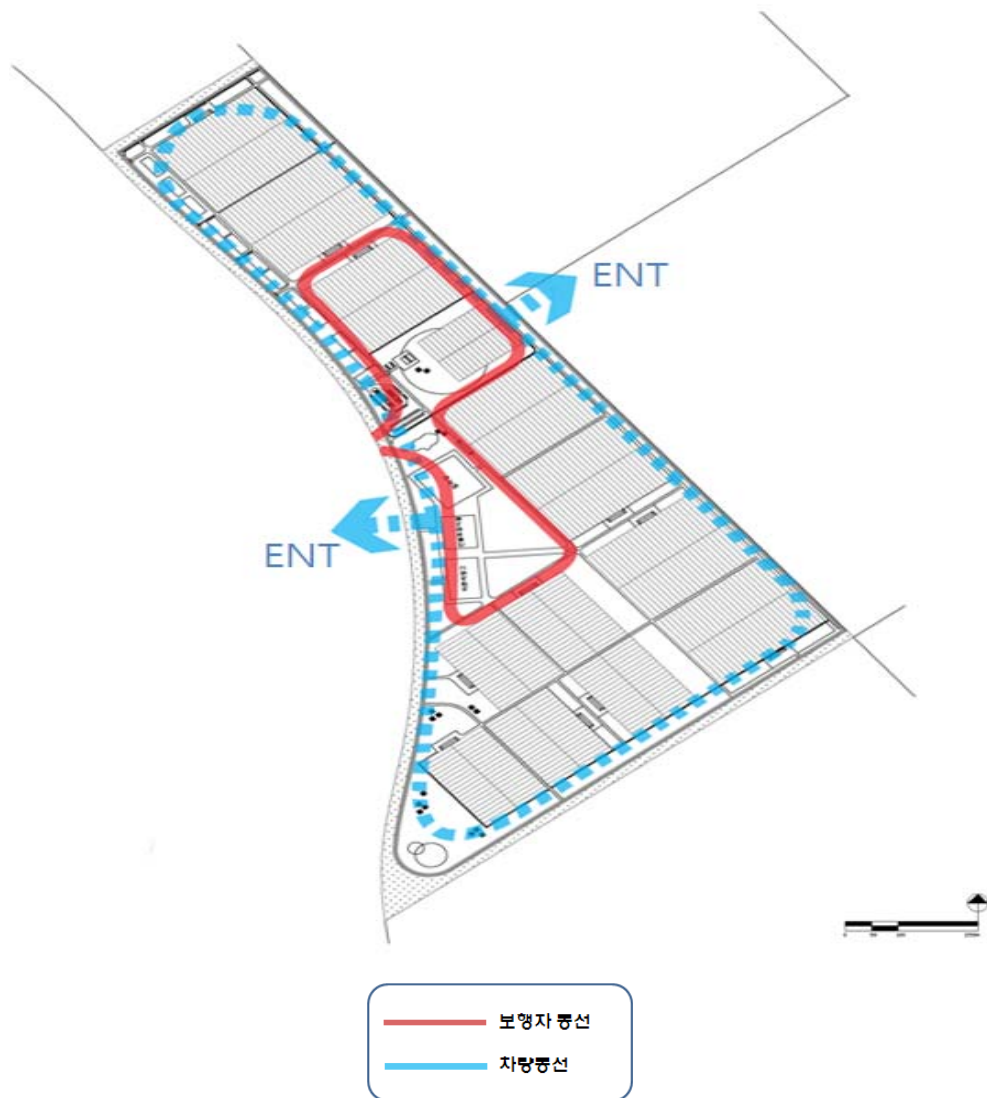
<그림 4-8> 유리온실단지의 조경계획



○ 동선계획

- 보행자 동선은 교육 및 관광 목적으로 방문하는 외부인들이 가장 많이 이용할 것으로 예상되는 시설을 위주로 계획하였으며, 에듀센터, 재배온실, 벚꽃길, 호수공원 집하장 등의 주요 시설 중심으로 계획하였음.
- 차량동선은 입·출하시 대형차량의 움직임이 많을 것으로 판단하여 외부 순환동선을 계획하였으며, 내부의 세부적인 차량동선은 표기하지 않았음.

<그림 4-9> 유리온실단지의 동선계획



○ 용배수계획

<그림 4-10> 유리온실단지의 용배수계획



3) 유리온실단지 마스터플랜

- 유리온실단지를 입체적으로 이미지화한 것이 <그림 4-11>의 마스터플랜임.
- 단지 중심부에 2ha 규모의 육묘온실 1개 동이 위치하고, 5ha 규모의 대규모 온실 7개 동과 3ha 규모의 온실 5개 동이 있음.
- 육묘온실 전면으로 주 출입구가 있으며, 중심부의 탑은 자원회수시설이 입지될 것을 전제한 것으로서 ‘구리타워’와 같이 전망대 역할을 할 뿐만 아니라 일대를 조망할 수 있는 일종의 랜드마크임.
- 집하장(0.9ha), 선별·포장시설(0.5ha), 저온저장고(0.6ha) 등 유통시설 3개 동이 입지하고, 단지의 외곽에는 바이오가스플랜트가 자리하고 있음.

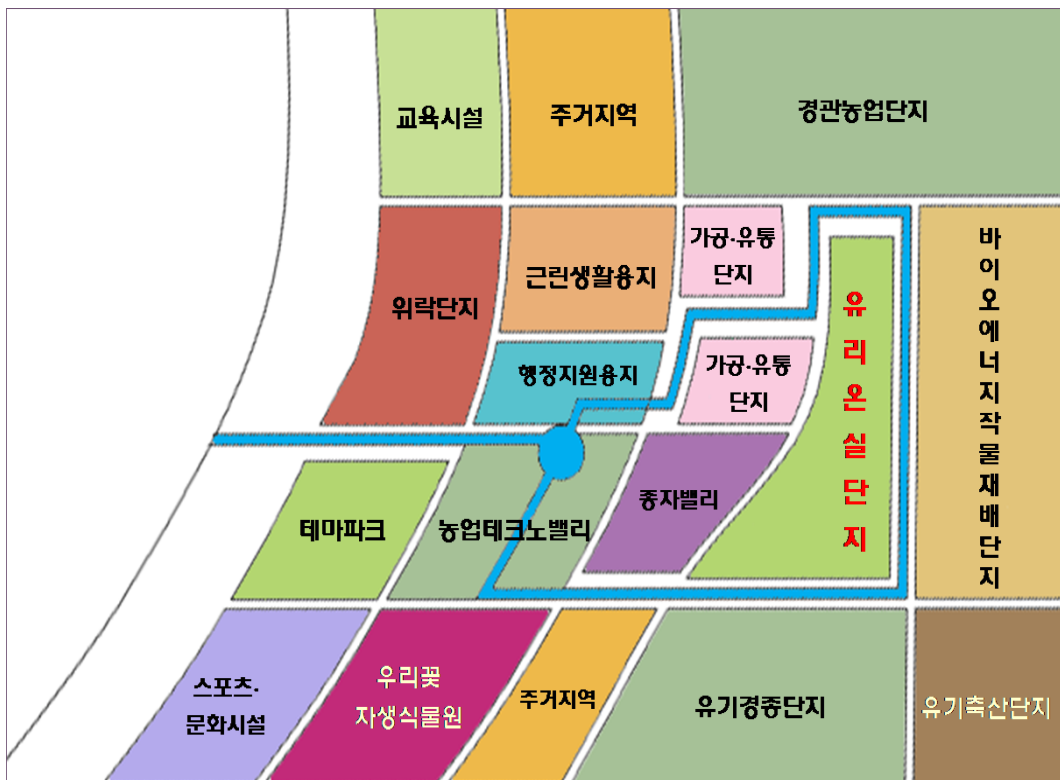
<그림 4-11> 유리온실단지 마스터플랜



4) 유리온실단지의 미래상

- 유리온실단지는 생산시설의 집적에만 국한되는 것이 아니라 생산성 향상의 한계를 보이며 성장이 정체되고 있는 현시점에 새로운 개념의 정책적 접근을 실현하는 촉매제 역할을 하여야 함.
- 또한 개별 경영체 중심으로 추진되어 왔던 농업지역의 개념을 산업적 다양성을 기반으로 하는 농업지역으로 변화시켜 나가야 함.
- <그림 4-12>는 유리온실단지의 미래상을 이미지화한 것으로 바이오에너지작물 재배단지, 경관농업단지, 유기경종단지, 유기축산단지 등이 내륙지역에 분포하여 생산기반의 안정성을 견지하고, 관련된 전후방 연관산업들의 관광, 여가산업들이 유리온실단지 중심에 입지함으로써 농업·농촌의 지속성을 확충해 나가야 한다는 것을 강조하고 있음.

<그림 4-12> 유리온실단지의 미래상



다. 유리온실단지 주요 시설의 인프라 분석

1) 유리온실

- 정부는 시설원예농업의 현대화를 위해 1991~1993년 동안 성장작목시범단지사업, 시설채소시범단지사업, 화훼시범단지사업 등을 추진하였으며, 1994~1999년 동안 시설현대화사업 및 생산유통지원사업을 추진하였음.
 - 1994~1998년에는 원예부문 생산유통지원사업이 추진되었고, 1999년에는 원예생산유통지원사업으로 통합되어 추진되었음.
 - 시설원예 경쟁력을 높이기 위한 정책은 대부분 생산시설의 현대화에 초점이 맞추어져 있었고, 1994~1996년 동안 유리온실과 고정식 연동형 자동화비닐온실(1-2W)이 집중적으로 설치 지원되었음.

- 시설원예자재산업의 경우, 1992년에 네덜란드로부터 유리온실을 수입한 이후 시설원예에 대한 정부의 지원정책이 확대됨에 따라 온실시공 및 자재산업이 급성장하였음.
 - 1998년부터는 온실플랜트 수출이 급성장하였으며, 1999년에 16개 온실 기자재 업체에서 온실, 트레이, 점적파이프, 관수·육묘자재, 자동화기기, 무인방제기, 가습기 등 461만달러의 농자재를 중국, 일본, 미국, 오스트레일리아, 북한 등에 수출하였음.
 - 그러나 1997년 IMF 이후 시설원예 품목의 소비 위축과 유가 및 환율상승으로 인해 부실농가가 다수 발생함에 따라 정부의 시설원예 지원이 감소하였고, 그 결과 온실시공 및 원예자재 시장 또한 크게 위축되었음.

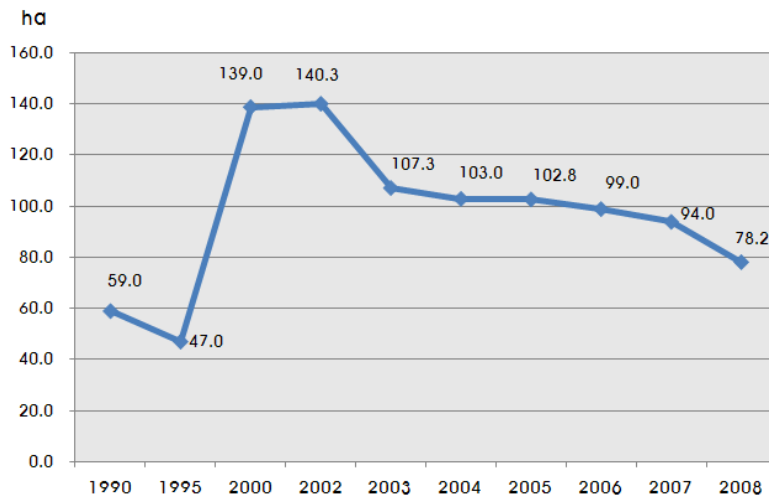
- 화훼 재배시설별 면적 추이를 살펴보면, 전체시설 면적은 2003년 3,559.6ha를 기점으로 하여 감소추세에 있음.
 - 1990년에는 설치비용이 저렴한 철파이프 온실의 비율이 전체 시설면적의 96.6%를 차지하였으나, 1995년~2002년에는 비율이 낮아짐.
 - 유리온실 면적은 1995년에 47.0ha에서 2000년에 139.0ha로 큰 폭으로 증가하여 2002년(140.3ha)을 기점으로 하여 감소함.
 - 2003년부터는 유리온실의 면적이 감소하는 반면, 철골온실 면적이 증가하고 있는 것은 시설원예에 대한 정부지원 감소로 인해 농가의 부담이 증가하였기 때문이며, 유리온실 시공업체의 감소로 인해 운영상의 어려움들이 작용하였기 때문임.

<표 4-1> 화훼 재배시설 면적 추이

단위 : ha

구 분	철골유리	철골경질	철파이프	기 타	전 체
1990	59.0 (3.4)	-	1,673.0 (96.6)	-	1,732.0 (100.0)
1995	47.0 (1.6)	87.0 (2.9)	2,408.0 (79.7)	481.0 (15.8)	3,023.0 (100.0)
2000	139.0 (4.2)	246.9 (7.4)	2,566.0 (76.9)	385.0 (11.5)	3,336.0 (100.0)
2002	140.3 (4.2)	298.1 (8.9)	2,492.3 (74.7)	407.0 (12.2)	3,337.7 (100.0)
2003	107.3 (3.0)	229.7 (6.9)	3,018.4 (84.8)	204.2 (5.3)	3,559.6 (100.0)
2004	103.0 (3.0)	203.0 (6.0)	2,910.0 (85.7)	181.0 (5.3)	3,397.0 (100.0)
2005	102.8 (3.0)	219.3 (6.4)	2,948.4 (85.5)	177.9 (5.1)	3,448.4 (100.0)
2006	99.0 (3.1)	239.0 (7.4)	2,728.0 (84.4)	166.0 (5.1)	3,232.0 (100.0)
2007	94.0 (2.9)	225.9 (7.0)	2,736.8 (85.3)	151.2 (4.8)	3,207.9 (100.0)
2008	78.2 (2.6)	220.4 (7.2)	2,618.8 (85.5)	145.3 (4.7)	3,062.7 (100.0)

<그림 4-13> 화훼 재배시설 중 유리온실 면적 추이



- 유리온실은 일반건축물과 유사한 형태를 띠고 있지만, 일반건축물에 비해 다양한 계약 방식을 적용하는데 어려움이 많고, 시공업체가 설계, 시공 감리를 동시에 수행하는 경우가 많아 시공능력이 부족한 업체의 경우 부실공사의 우려가 있음.
- 국내에 보급된 유리온실은 벤로형과 와이드스팬형 및 국내에서 개발된 소수의 모델이 있으나, 국내 시설원에 기술축적이 부족한 상황에서 외국산 온실을 도입한 결과 유리온실의 개보수 및 시설운영에 대한 지속적인 기술지원이 이루어지지 못하여 유리온실 농가의 운영에 많은 제약요인으로 작용하고 있음.
- 우리나라 유리온실단지 조성은 관련산업의 발전을 담보할 수 있는 유인력이 매우 크므로 과거의 사례와 같이 일시에 집중적으로 지원한 이후 일시에 단절되고 마는 밀물식 정책추진을 지양하고, 중장기적 관점으로 국내 기반산업 발전과 연동되어 추진하여야 함.

2) 에너지 공급시설

가) 히트펌프

- 히트펌프는 냉매의 발열 또는 응축열을 이용해 저온의 열원을 고온으로 전달하거나 고온의 열원을 저온으로 전달하는 냉난방장치임.
- 작동원리는 히트펌프는 공기, 물, 흙과 같은 저온에서 열을 흡수하여 난방용의 경우, 압축기에서 고온·고압으로 압축된 냉매를 기화시킨 다음 응축기로 보내 높은 온도의 열을 온도가 낮은 바깥 쪽으로 내뿜는 사이클을 반복하도록 구성됨.
- 난방용은 이와 반대로 응축기는 증발기로, 증발기는 응축기로 작용하도록 만들어 응축된 냉매가 더운 바깥 공기와 열교환됨으로써 난방을 하고자 하는 대상 지점을 차갑게 만들도록 시스템이 구성됨.
- 히트펌프는 열원에 따라 지열히트펌프, 폐수열원히트펌프, 공기열히트펌프가 있음.
- 우리나라는 일본, 이태리 등과 같은 화산지대가 거의 존재하지 않아 심층지열 이용은 어렵기 때문에 현재는 지하 100~500m 깊이의 지열을 이용하여 건축물의 냉난방 및 온수에 활용하는 지열히트펌프방식의 개발 보급이 활성화되고 있음.
- 폐수열원히트펌프는 냉수 및 온수가 가지고 있는 열을 분리하여 압축한 후 보내고 열을 빼낸 찬물을 냉수탱크에 보내는 방식임.
- 공기열히트펌프는 난방시에 대기에서 필요한 열량을 흡수하고, 냉방시에는 별도의 냉각탑없이 대기로 실내열(응축열량)을 내보내기 때문에 한 대의 장비로 냉난방이 가능한 청정에너지 시스템임.
- 지열히트펌프의 장단점

- 에너지 효율이 높고 저렴한 유지비와 에너지 가용성 및 편리성이 우수함.
- 간편한 온도제어가 가능하지만, 지형적 및 지하구조적인 제한이 있고, 초기 투자비가 높음.

○ 폐수열원 히트펌프의 장단점

- 적은 전력비로 양질의 온수를 생산할 수 있음.
- 온수를 생산하면서 냉수 또는 냉방을 동시에 사용할 수 있음.
- 완전 자동화 시스템으로 무인운전이 가능함.
- 폐수저장탱크의 용량이 클수록 발열량이 크므로 기존 시설 2~8배의 공간이 필요함.
- 폐수슬러지 청소가 용이하지 않음.
- 지반침하의 우려가 있음.

○ 공기열히트펌프의 장단점

- 개개의 모듈로 구성되어 용량 확대시 조합이 용이함.
- 하나의 시스템으로 냉난방 및 급탕이 가능함.
- 원격제어기로 1km 이내 범위에서 유선 리모콘 작동가능함.
- 압축기 및 부품은 국내외 유명제품으로 안정적임.
- 호텔, 빌딩, 상가, 극장 등 냉각탑 및 보일러 설치가 곤란한 곳에 적합함.
- 옥상 및 적합한 옥외에 설치하므로 건축공간 축소
- 스크롤식 콤프레셔와 고효율,저소음 축류 송풍기 사용으로 소음이 적음.
- 냉방시 냉각탑, 냉각펌프 및 배관이 필요없음.

나) 태양열

- 태양열 에너지의 원리는 빛을 모으는 집광판으로 빛을 굴절시켜 한 곳에 모은 뒤 뜨거워진 열로 물을 끓여 얻은 증기로 발전기를 돌려 전기에너지를 생산하며, 태양으로부터 방사되는 복사에너지가 대기층을 투과하여 지표면에 도달되는 열 및 광 에너지를 모아 여러 곳에서 사용할 수 있게 만드는 것임.

○ 태양열 발전 시스템의 종류

- 중앙 집중형 시스템(central receiver solar thermal electric power system)은 태양 추적 장치(heliostat)라고 불리는 거대한 태양 추적 반사경에서 반사된 태양광을 중앙에 위치한 탑의 한 점에 모아 고열을 얻고, 이 고열로 열교환기 등을 이용하여 고압수증기를 발생시켜 전기를 얻는 방식임.
- 분산형 시스템(distributed solar thermal electric power system)은 선초점형이나 접시형

등 집광 집열기를 이용한 단위 집광 집열 시스템을 다수 분산 배치하여 배관내를 흐르는 열매체를 가열시키고, 이를 이용하여 Stirling 엔진과 같은 열기관을 구동시켜 발전하는 방식임.

- 독립형 시스템(stand-alone system)은 집광 집열기를 이용하며 전력 계통으로부터 독립된 소규모 전원으로 이용되는 것을 말함.
- 소규모 태양열 발전 시스템은 열효율이 낮고 가격이 비싸며 열손실이 크기 때문에 소규모 발전에는 태양광 발전 시스템보다 경제성이 없음.
- 중규모 태양열 발전 시스템은 분산형 시스템이 주로 사용되며 다소 경제성이 있음.
- 대규모 태양열 발전 시스템은 중앙 집중형 시스템이 사용되며 최근까지 각국에서 별 문제없이 운영되고 있으며, 기술적인 문제들이 대부분 해결된 상태이나 아직 대규모 축열 시스템에 대한 연구는 미진한 상태임.

○ 태양열의 장단점

- 무공해, 무한정, 무가격의 청정에너지원임.
- 기존의 화석에너지에 비해 지역적 편중이 적음.
- 지구온난화 대책으로 탄산가스 배출을 저감할 수 있는 대체에너지원의 하나임.
- 고급에너지로 엔트로피가 낮음.
- 밀도가 낮고, 간헐적임.
- 유가의 변동에 따른 영향이 크며, 현재 유가에 비해 비경제적임.
- 설치비용이 높은 반면 단위면적당 에너지량은 적음.

<표 4-2> 태양열 국내보급현황

구분	~1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	계
가정용	19,657	7,796	16,106	41,149	77,226	12,012	4,833	5,924	1,206	826	186,735
골프장	66	3	6	6	11	11					103
양어장	16	3	5	5	5	10		4			48
지중난방				9	71	40	31	23	5		179
기 타	2,462	6	1	9	28	49	18	19	17	48	2,657
합계	22,201	7,808	16,118	41,178	77,341	12,122	4,882	5,970	1,228	874	189,722

자료 : 한국에너지기술연구원

다) 지열

- 지열원 시스템의 국내도입의 초기는 소형건축물에 주로 적용이 되었으며, 2000년 국내에 첫 보급된 후 2005년까지 5년간 평균 239% 급격한 성장을 보이고 있음.

- 정부가 2004년 신재생에너지 보급과 활성화 정책의 일환으로 공공의무화 사업 시 총건축비의 5%를 신재생에너지에 필수적으로 투자하도록 의무화한 결과임.
 - 에너지관리공단 자료에 의하면, 2007년까지 지열원시스템은 약 73,310kw가 보급되었고, 7년간 매년 약 3.8배로 공급이 확대되고 있음.
 - 최근에는 지열원에 대한 신뢰성의 확보로 인하여 지열원시스템의 용량 또한 증대형화 되고 있음.
- 지열에너지의 장단점
 - 장비의 유지비 이외에 다른 비용은 들지 않아 구동비용이 매우 저렴함.
 - 이산화탄소를 배출하지 않는 청정에너지임.
 - 가동률이 높으며 잉여열을 지역에너지로 이용 가능함.
 - 지구의 냉각속도는 매우 느려 맨틀의 경우 30억년간 300~350℃ 낮아지는 정도이므로 반영구적인 에너지라 할 수 있음.
 - 지열발전소의 자본비용은 화석연료를 사용하는 타 발전에 비해 매우 높음.
 - 지역발전이 가능한 지역은 제한적임.
 - 시설의 가동 중 이산화탄소, 황화수소, 암모니아, 메탄 등의 가스가 배출될 수 있음.
 - 저류층으로부터 많은 물을 퍼올리면 지반침하가 발생할 가능성도 있음.

3) 자원순환·회수시설

가) 바이오가스플랜트

- 가축분뇨 및 경종부산물, 유기성폐기물 등의 혐기 발효과정에서 발생하는 바이오가스²⁶⁾를 이용하여 전기와 열에너지를 획득할 수 있는 기술시스템을 바이오가스플랜트라 함.
 - 바이오가스플랜트는 특히 축산부문에서 많은 주목을 받고 있는데, 그 이유는 분뇨를 밀폐한 공간에서 처리함으로써 악취문제를 해소하고, 온실가스인 메탄의 배출을 최소화하기 때문임.
 - 또한 발효과정에서 발생하는 잔여물에는 질소, 인산, 칼륨 등 비료성분이 남아있어 비료 효과가 높은 액비로 활용할 수 있음.
- 농업부문의 바이오가스플랜트 시설 현황을 살펴보면, 경기도 이천시 모전면 열병

26) 바이오가스는 박테리아가 혐기상태에서 탄소를 포함하는 유기원료를 분해할 때 형성되는 가스혼합물로 열량은 1m³당 5,500~6,500kcal이다, 주요 성분은 메탄이 60~70%, 이산화탄소가 30~40%를 차지하며, 나머지는 질소, 산소, 황화수소 및 물 등으로 구성된다. 이산화탄소가 분리되고 메탄함유량이 95%일 때를 바이오메탄이라 하며 자동차 연료로 이용가능함.

합발전시설과 충남 청양의 독일식 농가형 바이오가스플랜트가 가동중임.

- 2008년에는 전남 순천의 축분바이오가스 발전시설과 충남 아산의 통합형 바이오가스플랜트가 완공되었음.
- 농업부문에서 바이오가스플랜트가 도입되기 시작한 것은 비교적 최근이며, 지속적으로 확대추세에 있음.

<표 4-3> 국내 바이오가스플랜트 시설 현황

단위 : 톤/일, 억원, kWh/일

구 분		처리용량	시설비용	전력생산량	처리내역
가동중	경기 이천1) (2006. 3)	20	10	480	돼지분뇨 (2,500두)
	충남 청양2) (2007.11)	20	13.95	960	돼지분뇨 (4,000두)
완 공	전남 순천3) (2008.10)	20	12	1,000	돼지분뇨 (5,500두)
	충남 아산4) (2008.11)	100	35.4	2,867	하수슬러지, 음식물폐수, 축산분뇨
계 획 단 계	전남 나주5)	200	150	-	가축분뇨, 음식물쓰레기
	전남 영암5)	200	150	-	
	전남 구례5)	100	80	-	돼지분뇨
	경기 포천6)	240	100	-	

- 자료 1) 배경환, “대우건설, 신재생에너지사업 본격 가동”, 프라임경제, 2008.9.2.
 2) 김양수, “축산분뇨를 에너지로…청양서 바이오가스 플랜트 준공”, 뉴시스, 2007.11.9.
 3) 박종덕, “돼지 축분으로 전기 만든다”, 데일리안, 2008.11.1.
 4) 이유선, “대우건설, 국내 최초 통합형 바이오가스플랜트 준공”, 한국경제, 2008.11.13.
 5) 박진수, “애물단지 가축분뇨, 음식물쓰레기 ‘자원화’한다”, 머니투데이, 2008.5.19.
 6) 이한석·장재호, “포천, 바이오가스플랜트 사업설명회”, 환경일보, 2007.8.29.

나) 자원회수시설

- 자원회수시설은 한정된 매립지의 매립기한 연장을 위해 매립하기 전단계에서 소각처리(중간처리)하여 매립물의 부피를 줄여 매립지의 수명을 연장하고, 폐기물을 850℃ 이상의 고온으로 연소분해하는 과정에서 발생된 폐열은 자원회수시설 인근 지역에 전력 및 난방열로 공급하여 깨끗하고 쾌적한 생활환경을 조성하며, 다이옥신 등 소각 시 배출되는 대기오염물질은 첨단 방지시설을 설치하여 선진국수준의 배출허용기준 이하로 관리하는 시설을 의미함.
- 대기오염 방지시설은 자원회수시설별로 다르지만 전기집진장치, 습식세정장치, 반

건식반응탑, 백필터, 촉매탑(SCR: Selective Catalytic Reduction) 등이 있음.

- 폐기물의 발생·처리 현황 및 에너지화 가능량
 - 2006년 기준 우리나라의 1일 폐기물의 발생량은 318,928톤으로 2000년 이후 전체적으로 점진적 증가 추세임.
 - 생활폐기물과 사업장폐기물의 증가율은 둔화되고 있으나, 건설폐기물은 신도시건설·재개발사업 등으로 급격히 증가하고 있음.
 - 전체 폐기물 발생량 중 재활용율 83.6%, 매립 8.0%, 소각 5.4%, 해양배출 3.0%의 비율로 처리되고 있음.
 - 2000년 이후 소각 및 매립 비율은 감소하나, 해양배출량은 점진적 증가 추세임.
 - 2006년 폐기물 처리현황을 토대로 에너지화 가능물량을 분석하면, 총 33,376톤/일(1,218만톤/년)으로 산정됨.
 - 매립대상 폐기물(25,436톤/일) 중 가연성 12,885톤/일, 해양배출 폐기물(9,486톤/일) 중 유기성 7,971톤/일은 에너지화가 가능함.
 - 폐기물 통계 외의 가축분뇨와 음폐수 중 해양배출되는 12,520톤/일을 에너지화 가능 폐기물로 분류

- 폐기물 에너지화 정책 추진의 필요성
 - 원유가격 상승에 따른 신·재생에너지 확보 시급함.
 - 기후변화협약에 따른 온실가스 감축의무가 가시화될 전망이다.
 - 폐기물 해양배출 기준강화 및 배출금지가 추진됨.
 - 유럽, 미국, 일본에서는 지속가능 국가발전의 원동력을 에너지 안보로 규정하고 지속가능한 경쟁력 있는 에너지 확보를 목표로 기후변화협약과 연계한 재생에너지 정책을 추진하고 있음.
 - EU에서는 지구온난화와 자원고갈문제를 동시에 해결할 수 있는 과제로 폐기물 직접매립 억제를 통한 에너지화 추진 유도하고 있음.
 - 독일은 가연성폐기물을 이용한 고품연료(RDF)를 연간 300만톤 생산하고 있음.
 - 일본은 유기성폐기물의 ‘바이오매스타운’건설을 통하여 ‘10년까지 2.8MTOE의 에너지 생산 및 760만톤의 CO₂ 감축을 계획하고, 기존의 중소형 소각로를 RDF시설로 대체하고 있음.
 - 미국은 RDF와 석탄을 혼합 사용하는 발전소를 30여개소 가동 중임.

<표 4-4> 생활폐기물 자원회수시설 일반 현황(2008년)

시설명	소재지	시설용량		가동 개시일	시공업체	운영업체
		톤/일	기			
광명	경기도 광명시 가학동 산16-1	150	2	99.02.01	동부건설(주)	동부건설(주)
다대	부산시 사하구 다대동 1548-5	200	1	95.08.30	한라중공업(주)	부산광역시 환경시설공단
파주	경기도 파주시 탄현면 낙하리 153	100	2	02.07.08	코오롱건설(주)	코오롱건설(주)
수원	경기도 수원시 영통구 영통동 962-3	300	2	99.10.28	삼성중공업(주)	삼중환경기술(주)
성남	경기도 성남시 중원구 공단로 516번지	300	2	98.10.08	현대중공업(주) 동부건설(주)	한라산업개발(주)
대장동	경기도 부천시 오정구 대장동 607번지	300	1	00.10.13	(주)대우건설	(주)대우건설 (주)우주엔비텍
삼정동	경기도 부천시 오정구 삼정동 363-4	200	1	95.06.14	(주)대우건설	(주)대우건설 (주)우주엔비텍
노원	서울시 노원구 상계6동 772번지	400	2	97.04.28	현대중공업(주) 현대산업개발(주)	한불에너지관리(주)
안양	경기도 안양시 평촌동 897-1	200	1	94.04.28	동부건설(주)	동부건설(주)
명지	부산시 강서구 명지동 3226-1번지	200	2	03.10.16	(주)현대중공업 금호산업(주) 현대산업개발	부산광역시 환경시설공단
양천	서울시 양천구 목6동 900번지	200	2	96.03.14	SK건설(주)	한국시거스(주)
고양	경기도 고양시 일산동구 백석동 1234번지	300	1	95.12.01	삼성중공업(주) 미쯔비시社	환경관리공단
창원	경남 창원시 신촌동 127번지	200	2	95.03.01	한라산업개발(주)	한라산업개발(주)
성서	대구시 달서구 장동 306-71번지	200	1	93.01.06	(주)대우	대구광역시 환경시설공단
		200	2	98.09.26	(주)대우 (주)화성산업 (주)한라중공업	
해운대	부산시 해운대구 좌동 1425번지	200	1	96.09.01	삼성물산(주)	부산광역시 환경시설공단
		200	1	97.06.03		
용인	경기도 용인시 처인구 포곡읍 금어리 산245	100	1	99.03.15	코오롱건설(주)	코오롱건설(주)
		100	2	05.09.28		
과천	경기도 과천시 갈현동 205-1	80	1	99.12.07	현대모비스	현대로템(주)
울산	울산시 남구 성암동 150-1	200	2	00.07.05	한라산업개발(주)	한라산업개발(주)

안산	경기도 안산시 단원구 초지동 661-5	200	1	01.04.06	동부건설(주)	동부건설(주)
상무	광주시 서구 치평동 1163	200	2	01.12.10	SK건설(주)	광주광역시 환경시설공단
수지	경기도 용인시 수지구 풍덕천2동 1129번지	35	2	00.05.01	(주)진도 LG건설 쌍용건설	진도종합건설(주)
공항	인천시 중구 운서동 1824-3	70	2	01.06.08	(주)효성	효성에바라 엔지니어링(주)
군포	경기도 군포시 산본동 962-1번지	200	1	01.06.12	현대건설(주) 진도종합건설(주)	군포시 시설관리공단
김해	경남 김해시 장유면 부곡리 490번지	200	1	01.03.20	현대모비스(주)	현대로템(주)
천안	충남 천안시 백석동 531 번지	200	1	01.11.11	삼성엔지니어링 (주)	삼성엔지니어링 (주)
구리	경기도 구리시 토평동 9-1	200	2	01.10.12	삼성중공업(주)	(주)삼중나비스
청라	인천시 서구 경서동 673-6	250	2	02.02.04	삼성중공업(주)	인천환경공단 청라사업소
강남	서울시 강남구 일원동 4-5	300	3	02.01.19	SK건설(주) 현대모비스(주)	한국시거스(주)
의정부	경기도 의정부시 장암동 76	100	2	01.11.09	SK건설(주)	한불에너지관리 (주)
대전	대전시 대덕구 신일동1690-5번지	200	2	98.11.01 05.05.18	GS건설(주) (주)한진중공업	대전광역시 도시개발공사
산북	제주도 제주시 회천동 산 5-2	100	2	03.04.03	대우건설(주)	대우건설(주)
산남	제주도 서귀포시 색달동 산8-1	70	1	04.01.12	대우건설(주)	대우건설(주)
마포	서울시 마포구 상암동 481-6번지	250	3	05.06.01	GS건설(주) 한라산업개발(주) 현대모비스(주) 현대건설(주)	한라산업개발(주) 한국시거스(주) GS건설(주)
송도	인천시 연수구 동춘2동 1129-2	250	2	06.06.27	(주)대우건설	(주)대우건설
전주	전북 전주시 완산구 상림동 580번지	200	2	06.09.30	삼성물산(주)	삼성물산(주)

자료 : 환경부홈페이지(<http://www.me.go.kr/>)

<표 4-5> 자원회수시설 운영수입현황(2008)

단위 : 천원

시설명	계	수입			
		열판매액	전력판매액	시설사용료	기타
광명	2,511,239	2,388,830			122,409
다대	1,344				1,344
과주	92,058		81,000		11,058
수원	3,425,634	3,421,456	0	0	4,178
성남	2,152,126	1,873,085	5,221	93,657	180,163
대정동	2,047,501	1,976,619			70,882
삼정동	921,080	919,311	0	0	1,769
노원	1,791,826	1,791,826			
안양	1,522,300	1,522,300			
명지	2,090,097	2,007,188	12,960		69,949
양천	2,049,696	1,517,253	6,658		
고양	2,029,363	2,029,363			
창원	211,665	0	211,665	0	0
성서	3,505,017	3,440,031			64,986
해운대	119,157		119,157		
용인	342,479	0	335,551	0	6,928
과천	651,230	320,755			330,475
울산	1,083,082	996,538	70,997		15,547
안산	1,488,450	1,460,178	0	0	28,272
상무	9,949			9,949	
수지	512,751	488,760			23,991
공항	1,326,693			1,030,372	296,321
군포	859,209	837,758			21,451
김해	758,014	615,787	141,112	0	1,115
천안	308,320	289,781	18,539		
구리	672,333	672,333			
청라	264,809	0	149,653	4,200	110,956
강남	9,149,808	9,106,920			42,888
의정부	19,330	0	0	0	19,330
대전	3,823,440	3,821,746		1,694	
산북	0				
산남	0				
마포	3,681,373	3,609,583		12,274	59,516
송도	1,364,825	1,349,906			14,919
전주	1,546,334	0	1,535,924	0	10,410

자료 : 환경부홈페이지(www.me.go.kr)

2. 유리온실단지의 운영계획

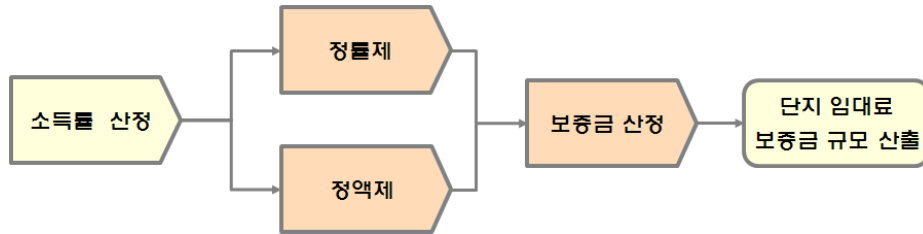
가. 유리온실단지 운영형태

- 유리온실단지의 운영형태는 크게 임대와 위탁형태가 있으며, 각각의 장단점과 참여주체에 따른 관리형태에 대하여 살펴보기로 하겠음.

1) 임대

- 임대는 사법상의 임대차(賃貸借)를 의미하는 것으로 국가가 유리온실단지의 기반조성과 유리온실 등 제반 시설을 완공하여 농업인 또는 영농조합법인 등의 생산자단체에게 일정기간 사용료를 받기로 하고 해당 시설(유리온실, 유통시설, 에듀센터 등)의 사용·수익권을 주는 것임.
- 임대의 장점은 다음과 같음.
 - 생산체계의 계열화를 통하여 임차인(생산자)은 생산에만 전념함으로써 생산효율성이 증대
 - 생산자들의 임대수요가 증가할수록 경쟁관계가 형성되어 건전한 시장경쟁논리 정착
 - 유리온실단지의 체계적 운영 관리 가능
 - 운영비 사용 등의 투명성 보장
 - 탄력적인 생산자들의 요구 및 특성 반영
 - 국가의 직접 관리감독으로 사업에 대한 지속적인 관심 유지
 - 사업주체가 사업 초기에 투입되는 유리온실 건축 등 과도한 부담에 대한 우려 해소
 - 채용조달 등 안정적 운영 가능
- 임대의 단점은 다음과 같음.
 - 자기자본 투입이 미미하여 도덕적 해이(moral hazard) 가능성 상존
 - 유리온실단지의 생산 및 운영방향에 부합한 생산자 선정의 곤란
 - 모든 생산기반 구축이 임대 이전에 이루어지므로 임대인들의 희망면적 등에 대한 요구를 선반영하는데 한계
 - 비전문적인 관리감독으로 운영관리의 비효율성
 - 유리온실 생산자 모집과 생산인력 조달 등 인사관리의 어려움
 - 직접적 민원발생(노사간 갈등 야기)

<그림 4-14> 유리온실단지의 임대료 산출 절차



- 유리온실단지를 임대방식으로 운영하는 경우, 임대료 수준은 여러 조건에 따라서 상이하겠지만, 정액제와 정물제에 따라 임대료를 적용할 수 있으며, 두 방식 모두의 산정기준은 소득률이기 때문에 유리온실단지의 생산량과 에너지공급시설 형태를 달리하여 소득률을 비교해 보았음.
- 유리온실단지 열원 LNG, 생산량 최대수준으로 했을 경우의 소득률 변화를 나타낸 것이 다음 <표 4-6>임.

<표 4-6> 유리온실단지의 에너지공급시설 형태(LNG보일러)에 따른 소득률 변화

단위 : kg(본)/10a, 천원/10a, %

구 분	파프리카		토마토		장미		
	현행	온실단지	현행	온실단지	현행	온실단지	
수 량	18,070	30,000	25,553	60,000	98,524	98,524	
조수입(A)	61,949	102,848	41,338	97,062	42,921	42,921	
경 영 비	난방비	23,025	7,368	14,711	4,708	16,282	5,210
	인건비	8,561	8,561	10,711	10,711	7,298	7,298
	농자재비	7,209	7,209	4,723	4,723	5,724	5,724
	기 타	6,441	6,441	4,439	4,439	1,824	1,824
	합 계	45,235	29,579	34,585	24,581	31,128	20,056
소 득(B)	16,714	73,269	6,753	72,481	11,793	22,865	
소득률(B/A)	27.0	71.2	16.3	74.7	27.5	53.3	
소득률 증가분	44.3		58.3		25.8		

주 1) 유리온실단지의 에너지공급시설 형태는 LNG 보일러임.

2) 파프리카 생산량은 최대수준으로 1ha당 300톤, 토마토는 600톤으로 가정하였고, 장미의 생산량 증가는 고려하지 않았음.

- 유리온실단지 에너지공급시설 형태와 첨단시설에 따른 생산량 증대로 소득률은 파프리카의 경우, 27.0%에서 71.2%로 44.3%, 토마토의 경우는 16.3%에서 74.7%로 58.3%

가 증가하는 것으로 추정되었음.

- 토마토의 소득률이 현저하게 증대된 것은 난방비 절감과 생산량 증가를 현재 256톤 수준에서 600톤 수준으로 증가될 것을 가정하였기 때문임.
 - 생산량을 현재 수준으로 고정할 경우의 소득률은 파프리카 52.3%, 토마토 40.5%, 장미 53.5%로 소득률 증가분은 평균 25.1%로 추정됨.
- 유리온실단지 에너지공급시설 형태를 회수열(소각열원), 생산량은 최대수준으로 했을 경우의 소득률 변화를 나타낸 것이 다음 <표 4-7>임.

<표 4-7> 유리온실단지의 에너지공급시설 형태(자원회수시설)에 따른 소득률 변화

단위 : kg(본)/10a, 천원/10a, %

구 분	파프리카		토마토		장미		
	현행	온실단지	현행	온실단지	현행	온실단지	
수 량	18,070	30,000	25,553	60,000	98,524	98,524	
조수입(A)	61,949	102,848	41,338	97,062	42,921	42,921	
경 영 비	난방비	23,025	0	14,711	0	16,282	0
	인건비	8,561	8,561	10,711	10,711	7,298	7,298
	농자재비	7,209	7,209	4,723	4,723	5,724	5,724
	기 타	6,441	6,441	4,439	4,439	1,824	1,824
	합 계	45,235	29,579	34,585	24,581	31,128	20,056
소 득(B)	16,714	73,269	6,753	72,481	11,793	22,865	
소득률(B/A)	27.0	78.4	16.3	79.5	27.5	65.4	
소득률 증가분	51.4		58.3		25.8		

주 1) 유리온실단지의 에너지공급시설 자원회수시설임.

2) 파프리카 생산량은 1ha당 300톤, 토마토는 600톤으로 가정하였고, 장미의 생산량 증가는 고려하지 않았음.

- 유리온실단지 에너지공급시설과 첨단시설에 따른 생산량 증대로 소득률은 파프리카의 경우, 27.0%에서 77.4%로 51.4%, 토마토의 경우는 16.3%에서 79.5%로 63.2%가 증가하는 것으로 추정되었음.
- 토마토의 소득률이 현저하게 증대된 것은 난방비 절감과 생산량 증가를 현재 256톤 수준에서 600톤 수준으로 증가될 것을 가정하였기 때문임.
- 생산량을 현재 수준으로 고정할 경우의 소득률은 파프리카 64.1%, 토마토 51.9%, 장미 65.4%로 소득률 증가분은 평균 36.9%로 추정됨.

○ 예상 소득률을 기초로 한 임대료 산정은 일정 기준을 미리 정하고 일정 비율로 부과

하는 정률제와 일정 금액을 부과하는 정액제로 구분하여 살펴보았음.

<표 4-8> 유리온실단지의 임대료 부과 가능범위

단위 :천원/ha, %

정률제 정액제	열원 생산량 품목	LNG보일러			자원회수시설		
		현재 수준	최대수준	평균	현재수준	최대수준	평균
정률제	파프리카	48.4	77.2	62.8	57.9	79.3	68.6
	토마토	59.7	90.7	75.2	68.5	91.3	79.9
	장미	48.4	48.4	48.4	58.0	58.0	58.0
정액제	파프리카	156,568	565,555	361,062	230,247	639,234	434,741
	토마토	100,036	657,282	378,659	147,112	704,358	425,735
	장미	110,718	110,718	110,718	162,820	162,820	162,820

주 1) 장미의 생산량 증가는 고려하지 않았음.

- 2) 정률제는 (생산수준별·열원형태별 소득 - 현재 소득) / 생산수준별, 에너지공급시설 형태별 소득
 3) 정액제는 열원 및 생산수준 변화에 따른 소득증가분을 반영한 소득에서 현재의 소득을 제한 것임.

- 정률제를 적용한 임대료 부과 가능범위는 에너지공급시설을 LNG보일러로 할 경우에 생산량 수준에 따라 파프리카는 48.4~77.2%, 토마토는 59.7~90.7%, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 48.4%임. 그리고 회수열을 기준을 할 경우에는 생산량 수준에 따라 파프리카는 57.9~79.3%, 토마토는 68.5~91.3%, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 58.0%임.
- 정액제를 적용한 임대료 부과 가능범위는 에너지공급시설을 LNG보일러로 할 경우에 생산량 수준에 따라 파프리카는 ha당 156,568~565,555천원, 토마토는 100,036~657,282천원, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 110,718천원임. 그리고 회수열을 기준을 할 경우에는 생산량 수준에 따라 파프리카는 230,247~639,234천원, 토마토는 147,112~704,358천원, 생산량 증가를 고려하지 않은 장미는 162,820천원임.
- <표 4-9>은 유리온실단지 전체 임대료 규모를 산정한 것으로 ha당 임대료는 현재 생산수준과 네덜란드 생산수준의 평균치를 적용하여 산정하였음. 장미는 생산량 증가를 고려하지 않은 장미를 제외하고 파프리카, 토마토의 ha당 임대료 수준은 비슷한 규모이며, 열원에 따라 단지 전체의 임대료 규모는 170억원에서 202억원 규모로 산정되었음.
- 현재수준의 생산량 하에서 임대료 규모는 68억원에서 99억원 규모이며, 최대수준 생산량 하에서의 임대료 규모는 274억원에서 306억원 규모임.

<표 4-9> 유리온실단지 전체 임대료 규모 산정

단위 :천원, ha

열원 구분 품목	LNG보일러			자원회수시설		
	재배면적	ha당 임대료	품목별 임대료	재배면적	ha당 임대료	계
파프리카	30	361,062	10,831,860	30	434,741	13,042,230
토마토	15	378,659	5,679,885	15	425,735	6,386,025
장미	5	110,718	553,590	5	162,820	814,100
계			17,065,335			20,242,355

- 임대보증금은 단지에 참여하는 생산자가 임대료를 납부하지 못하거나 중도파산 등의 사유로 생산활동이 중단되었을 경우에 필요하며, 1년 동안의 임대료 × 임대 계약기간(년수)로 산정함.
- 평균 생산수준을 전제로 한 ha당 임대료 수준은 열원 형태에 따라 파프리카는 10.8억에서 13.0억원 규모, 토마토는 11.4억에서 12.8억 수준이며 생산성 증가를 고려하지 않은 장미는 3.3억에서 4.8억원 규모로 산정되었음.

<표 4-10> 유리온실단지 전체 임대보증금 산정 예시

단위 :천원, ha

열원 구분 품목	LNG보일러			자원회수시설		
	계약년수	ha당 임대료	품목별 임대보증금	계약년수	ha당 임대료	계
파프리카	3	361,062	1,083,186	3	434,741	1,304,223
토마토	3	378,659	1,135,977	3	425,735	1,277,205
장미	3	110,718	332,154	3	162,820	488,460

- 임대보증금과 임대료 산정은 관리주체, 생산자, 관련 분야 외부전문가 등으로 구성되는 가칭 ‘유리온실단지 임대료산정위원회’에서 주관하고, 산정된 임대료는 농식품부장관의 승인을 득하여 실시하도록 함으로써 공신력을 갖도록 해야 함.
- 앞에서 살펴본 바와 같이 유리온실단지 임대시 임대료 수준은 생산량은 평균수준으로 볼 경우, 파프리카 361,062천원, 토마토 378,659천원, 장미 110,718천원 수준으로 산출되었으나, 이 임대료 규모는 실제 경영체들의 임대료 지불용의가능액(willingness to pay)과 큰 차이를 보이고 있음. 실제 지불가능 임대료 수준은 ha당 100,000~150,000천원 수준으로 생산량 증가를 고려하지 않고 임대료를 산출한 장미수준에 불과함. 따라서 유리온실단지를 국가 차원에서 조성, 임대할 경우 임대료 정

산에 대한 참여 경영체들과의 갈등의 소지가 있음.

2) 위탁

- 유리온실단지 위탁운영의 형태는 경영위탁, 용역위탁, 임대위탁 등으로 구분할 수 있음.
 - 경영위탁은 국가가 유리온실 제반시설, 장비 등을 제공하고, 운영사는 생산 및 유통 등 유리온실단지 전반을 위탁 운영하는 형태임.
 - 용역위탁은 개인 또는 전문성이 부족한 소형 운영업체 위탁 시 많은 나타나는 유형으로 국가가 유리온실 제반시설, 장비 등을 제공하고, 운영사는 생산 또는 유통 등 일부만을 위탁 운영하는 형태임.
 - 임대위탁은 국가에서 임대조건을 설정한 후 유리온실단지 전체를 운영사에 임대하여 운영사는 임대조건 범위에서 자체 계획에 의해 운영하는 것으로 상업적 개념의 위탁 형태라고 할 수 있음.
- 위탁운영의 경우는 국가에서 정지, 도로, 에너지공급시설 등의 기반만을 조성하여 위탁하는 형태와 생산·유통시설 일체를 조성하여 위탁하는 형태로 구분할 수 있으나, 전자는 민간자본의 참여를 전제할 경우, 현실적으로 위탁경영 조건이 성립될 수 없음.
 - 따라서 위탁운영도 임대와 마찬가지로 국가에서 생산·유통기반 전부를 조성하여 위탁하여야 함.
- 위탁운영의 장점은 다음과 같음.
 - 위탁사의 전문적인 운영관리로 국가의 부담 경감
 - 시장경제 논리에 따른 생산 및 유통효율성 제고
 - 위탁사의 생산기술 및 노하우 전수로 생산인력의 전문성 심화
 - 시장상황에 부합한 작목 선정 및 전환이 탄력적
 - 유리온실 생산자간 정보 교류를 통한 운영효율성 제고
- 위탁운영의 단점은 다음과 같음.
 - 일정 위탁수수료 부담으로 사업주 부담금 증가
 - 위탁운영자에 대한 관리부담 및 투명성 확보 어려움
 - 부실한 위탁운영으로 인한 문제 발생시 국가의 책임
 - 지역적, 사업장 특성에 부합한 위탁운영자 선정 어려움
 - 명의대여 등 형식적인 위탁운영 가능성 상존

- 위탁경영은 여러 장점이 있지만, 국가와 위탁자(사)라는 독립적인 경제 주체가 위탁 경영이라는 제도 안에 묶여 있기 때문에 이해관계를 조절할 수 있는 정교한 장치가 계약서에 명시될 필요성이 있음. 위탁경영을 할 때 검토해야 할 항목은 다음과 같음.
 - 첫째, 유리온실단지의 원가분석이나 경영진단 등을 통해 유리온실단지의 현황을 제대로 파악해야 함.
 - 둘째, 경영 이외에서 발생하는 환경개선부담금 등의 세금 귀속 주체를 명시해야 함.
 - 셋째, 위탁경영에서 발생하는 수익금 문제를 정확히 규정해야 함. 수익금은 초기 투자 자본에 대한 수익 부분과 위탁경영을 하는 과정에서 발생하는 운영 수익이 있는데, 이들을 어떻게 처리할 것인지에 대한 규정이 필요함.
 - 넷째, 유리온실단지 운영과정에서 발생하는 시설물 개선 및 재투자에 대한 비용은 어떻게 처리할 것인지를 명시해야 함.
 - 다섯째, 유리온실단지 재무회계상의 투명성을 어떻게 확보해야 할 것인지를 명시해야 함.
 - 여섯째, 소득세·부가가치세 등의 귀속 문제를 명시하여야 함.

<그림 4-15> 유리온실단지의 위탁수수료 산출 절차



- 유리온실단지를 위탁운영하는 경우, 위탁수수료 수준은 여러 조건에 따라서 상이하겠지만, 소득률을 산정기준으로 하여 유리온실단지 조성에 투입되는 초기투자자본에 대한 수익부분과 위탁운영 과정에서 발생하는 수익을 합산하여 산정되어야 함.

$$(초기투자자본 \times 5.5\%/년) + (최대수준 생산시 임대료 \times 30\%/년)$$

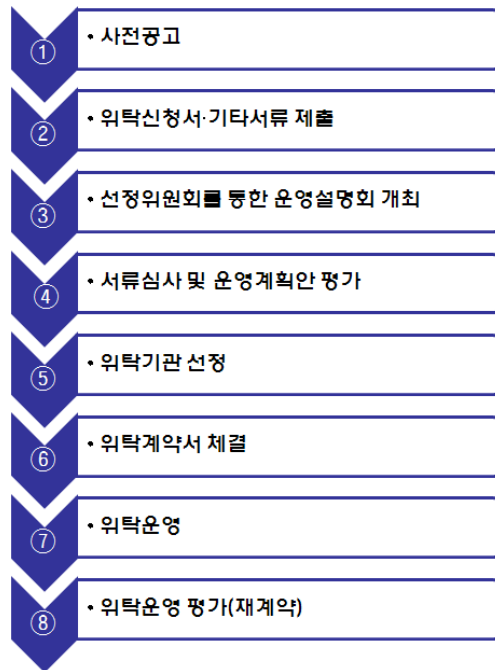
<표 4-11> 유리온실단지 위탁수수료 산정 예시

단위 :천원

구 분	LNG보일러	자원회수시설
자본수익	1,650,000	1,650,000
운영수익	8,213,841	9,166,947
소 계	9,863,841	10,816,947

- 주 1) 자본수익의 초기 투자비용은 3천억원으로 가정하였음.
 2) 운영수익은 최대 생산수준의 30%를 가정하였음.

<그림 4-16> 유리온실단지의 위탁운영 절차



- 농업분야의 위탁경영 사례로는 논산시와 농산물 생산자가 각각 3 대 7로 출자해 설립한 기업형 영농법인 ‘팜슨’을 신세계 이마트에서 위탁경영한 바 있음.
- 비농업분야에서는 최근 정부가 바이오의약품 위탁생산시설인 생물산업기술실용화센터(KBCC)의 경영을 민간에 위탁하기로 하였음. KBCC는 지속적인 적자를 면치 못할 전망이다. 추가 투자가 불가피해 자금과 전문 경영기법 도입 2가지가 모두 필요한 상황에 봉착하였기 때문임. KBCC는 셀트리온을 제외하면 국내에서 유일하게 바이오 의약품 생산을 할 수 있는 시설이지만, 수수료 정도만 받고 위탁생산을 했기 때문에 2008년에 10억원의 적자를 냈으며, 미생물세포 배양라인과 완제생산 라인의 가동률이 18%와 28%에 불과하였음. 지식경제부는 이런 KBCC에 추가증설(정부 추정 약 200억원 소요)도 하고 운영도 제대로 할 수 있는 위탁업체를 공모하여 계약을 맺을

예정임.

3) 생산자 관점 운영형태 및 투자재원 조달방법

- <표 4-12>는 현지조사를 통해 생산자들이 희망하는 유리온실단지의 운영형태를 정리한 것임. 국가투자 후 임대하는 방식이 전체 응답자 중 63.9%로 가장 높았고, 농기업 위탁이 11.1%, 생산자단체 운영이 8.3%, 품목별 자조회 중심 운영이 6.9% 순으로 나타났다.

<표 4-12> 생산자 관점 유리온실단지 운영형태

단위 : 개소, %

구 분	빈 도	비 율
국가투자 후 임대	46	63.9
농기업 위탁	8	11.1
생산자단체 운영	6	8.3
품목별 자조회 중심 운영	5	6.9
기타	7	9.5
계	72	100.0

주) 복수응답.

자료 : 현지조사

- 유리온실단지 운영형태를 주요 작목별로 살펴보면, 파프리카, 토마토, 장미 모두 국가투자 후 임대방식을 가장 선호하였으며, 다음이 농기업 위탁, 품목별 자조회 중심 운영 등의 순으로 나타났다.

<표 4-13> 주요 작목별 유리온실단지 운영형태

단위 : 개소, %

구 분	파프리카	토마토	장미	계
국가투자 후 임대	14 (70.0)	6 (75.0)	7 (87.5)	27 (75.0)
농기업 위탁	4 (20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (11.1)
생산자단체 운영	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
품목별 자조회 중심 운영	1 (5.0)	2 (25.0)	0 (0.0)	3 (8.3)
기타	1 (5.0)	0 (0.0)	1 (12.5)	2 (5.6)
계	20 (100.0)	8 (100.0)	8 (100.0)	36 (100.0)

주) 복수응답.

자료 : 현지조사

나. 유리온실단지 관리주체 및 경영형태

1) 임대시 관리주체

- 유리온실단지 관리주체는 국가, 지자체, 민간으로 구분할 수 있으며, 이를 운영형태와 기반조성 유형에 따라 유형화하면, 기반조성+생산·유통시설⇒국가 관리, 기반조성+생산·유통시설⇒지자체 관리, 기반조성+생산·유통시설⇒민간 관리, 기반조성⇒지자체 관리, 기반조성⇒민간 관리가 있음.
- 국가가 기반조성과 생산·유통시설 모두를 조성하는 경우 임대는 국가가 직접운영할 수 있으나, 기반조성만 하는 경우는 민자유치가 전제되므로 국가가 직접운영할 수 없음.

<표 4-14> 임대시 유리온실단지의 운영형태별 관리주체

기반 조성 유형	관리주체		
	국가	지자체	민간
기반조성+생산·유통시설	●	●	△
기반조성	×	×	×

주 1) 기반조성에는 정지, 파일링 등 기반공사 이외에 에너지공급시설이 포함됨.

- 2) 민간 : 농업회사법인, 농협·영농조합법인 등 생산자단체
- 3) 국가 : 한국농어촌공사, 농수산물유통관리공사 등
- 4) ● : 적합 △ : 중립 × : 부적합

- 따라서 임대시 유리온실단지의 관리주체는 모든 기반과 시설을 국가에서 조성할 경우 국가나 지자체가 관리주체가 되어야 하며, 민간에게 임대할 수 있으나 임대료 정산, 임대조건 등에 대한 민원 발생 소지가 있을 수 있음.
- 유리온실단지 기반조성만 하여 공급할 경우의 관리주체는 지자체와 민간이 되지만, 이 경우는 국가정책적 차원에서 추진되므로 임대의 성격이라기보다는 위탁 형태가 보다 적합할 것임.

2) 위탁시 관리주체

- 위탁시 유리온실단지 관리주체는 운영형태와 기반조성 유형에 따라 기반조성+생산·유통시설⇒지자체 관리, 기반조성+생산·유통시설⇒민간 관리, 기반조성⇒지자체 관리, 기반조성⇒민간 관리 형태가 있음.
- 국가가 기반조성과 생산·유통시설 모두를 조성하는 경우, 자기 위탁에 해당되며, 기반조성 하는 경우는 민자유치가 전제되므로 국가가 위탁할 수 없음.

<표 4-15> 위탁시 유리온실단지의 운영형태별 관리주체

기반 조성 유형	관리주체		
	국가	지자체	민간
기반조성+생산·유통시설	×	●	△
기반조성	×	●	●

- 주 1) 기반조성에는 정지, 파일링 등 기반공사 이외에 에너지공급시설이 포함됨.
 2) 민간 : 농업회사법인, 농협·영농조합법인 등 생산자단체
 3) 국가 : 한국농어촌공사, 농수산물유통관리공사 등
 4) ● : 적합 △ : 중립 × : 부적합

- 따라서 위탁시 유리온실단지의 관리주체는 기반조성과 생산·유통시설 모두를 조성하여 공급하는 경우 지자체가 가장 적합하며, 민간은 위탁수수료 정산 등으로 중립적임. 기반조성만 하는 경우에는 지자체와 민간이 가장 적합한 관리주체임.

3) 경영 형태에 따른 장단점 비교

- 수출전문 최첨단 유리온실단지가 연차적으로 확대·집적될 것이므로 단지 전체를 통합경영하는 형태와 경영체별로 분리경영하는 형태에 대하여 살펴보기로 하겠음.
- 유리온실단지의 통합경영시 장점은 첫째, 생산과 유통의 규모화로 인하여 시장교섭력이 증대 둘째, 작부계획을 수출수요에 부합하게 수립함으로써 주년재배를 통한 연중수출 가능하여 바이어의 요구에 탄력적으로 대응 셋째, 공동선별, 공동계산뿐만 아니라 공동 유통·관리 등 비용절감을 통한 경영비를 절감 넷째, 높은 계열화 수준을 담보함으로써 균일한 품질 확보가 가능하다는 것임.
- 단점으로는 첫째, 단일 유통으로 경영체의 경영 융통성 저하 둘째, 유통체계에 의한 경영 종속 우려 셋째, 도덕적 해이에 따른 책임경영의 곤란 등이 있음.

<표 4-16> 유리온실단지의 경영형태별 장단점 비교

구분	경영체별 분리경영	통합경영
장점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자율 경영을 통한 시장대응의 능동성 ▪ 경영체간 경쟁을 통한 질적 발전 담보 ▪ 경영체별 책임 경영 ▪ 위험(risk) 관리 및 분산 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 규모화로 시장교섭력 증대 ▪ 작부계획으로 주년재배, 연중수출 가능 ▪ 공동 유통·관리를 통한 경영비 절감 ▪ 생산계열화를 통한 균일한 품질 확보 가능
단점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개별차원 대응시 시장교섭력 약화 ▪ 단지 전체의 작부체계 수립 곤란, 주년재배, 연중수출 체계 불리 ▪ 개별 생산·유통·관리 등 부대비용 증대 ▪ 개별 선별·유통시 균일한 품질 확보 곤란 ▪ 경쟁으로 부실 경영체 발생 우려 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단일 유통으로 경영체의 경영 융통성 불리 ▪ 유통 체계에 따른 경영 종속 우려 ▪ 책임경영 상대적 곤란

- 유리온실단지를 경영체별로 분리경영할 경우의 장점은 첫째, 경영체별로 자율 경영을 하기 때문에 시장변화에 능동적으로 대응 가능 둘째, 참여 경영체간에 생산력 확대 경쟁 등 선의의 경쟁체제가 구축됨으로써 질적 발전의 담보가 가능 셋째, 경영체별 책임 경영 넷째, 위험(risk) 관리 및 분산을 통한 경영의 안정이 가능하다는 것임.
- 이에 비해 단점으로는 첫째, 개별차원으로 대응하게 됨에 따라 시장교섭력이 약화 둘째, 단지 전체적으로 작부체계 수립이 곤란하여 주년재배와 연중 수출체계 구축이 불리 셋째, 개별적으로 생산·유통·관리함으로써 부대비용 증대 넷째, 개별적으로 선별·유통시 균일한 품질 확보가 곤란 다섯째, 경쟁이 심화되어 출혈수출 등으로 인한 부실 경영체 발생 우려 등이 있음.

- 향후 조성될 유리온실단지는 유통센터를 중심으로 하는 높은 수준의 전방계열화체계를 구축함으로써 경영체별 분리경영 또는 통합경영 형태시 제기되는 단점들을 해결할 수 있음. 즉, 생산시설과 경영체들이 분리되어 있다 하더라도 참여 경영체들이 출자하여 설립한 유통센터를 중심으로 공동선별, 공동계산을 정착시키고, 지속적인 교육·훈련을 통한 시스템 통합을 추진하여야 한다는 것임.

다. 유리온실단지 경영체별 적정 생산규모

- 현지조사를 통하여 생산자들이 생각하는 경영체별 적정 생산규모는 개별경영일 경우 평균 3,058평으로 약 1ha 정도였으며, 법인경영은 12,340평 약 4ha 규모인 것으로 나타났다.
- 대체로 개별경영은 한가족(2~3인)이 참여하는 가족경영형태가 많았고, 법인경영은 법인 규모에 따라 달라지겠지만, 대부분 5명이 참여하는 영농조합법인 규모를 전제로 응답한 것임.
- 따라서 유리온실단지 경영체별 적정 생산규모는 개별경영은 1ha, 5인 규모 영농조합법인은 4~5ha 정도인 것으로 나타났다.

<표 4-17> 생산자 관점 경영체별 적정 생산규모

단위 : 개소, 평

구 분	빈 도	최소값	최대값	평균	표준편차
개별경영	67	600	30,000	3,058.2	4,266.6
법인경영	44	2,000	50,000	12,340.9	13,700.6

주) 빈도수는 무응답을 제외한 것임.

자료 : 현지조사

- 주요 품목별로 경영체별 적정 생산규모를 살펴보면, 개별경영이나 법인경영 모두 파프리카가 상대적으로 규모가 큰 것으로 나타났으며, 토마토와 장미는 개별경영 규모와 법인경영 규모가 상반되게 나타났음.

<표 4-18> 주요 품목별 경영체별 적정 생산규모

단위 : 개소, 평

구분	빈도	최소값	최대값	평균	
개별경영	파프리카	20	1,500	30,000	5,875
	토마토	7	600	2,400	1,257
	장미	8	1,000	3,000	2,050
	계	35	600	30,000	4,077
법인경영	파프리카	18	5,000	50,000	22,500
	토마토	4	5,000	6,500	5,375
	장미	3	4,000	10,000	7,667
	계	25	4,000	50,000	17,980

주) 빈도수는 무응답을 제외한 것임.

자료 : 현지조사

- 네덜란드의 경우, 시설원예 경영체수는 감소하지만 경영체당 경영규모는 1980년에 0.56ha에서 2000년에 0.95ha로 증가하였고, 2007년 들어서는 1.4ha로 크게 확대되는 추세임. 약 30여년 동안 경영체당 경영규모가 2.5배 정도 증가한 것임.
- 우리나라의 호당 유리온실 면적은 1980년에 0.12ha로 네덜란드의 21.4% 수준이었으며, 2005년에도 0.29ha에 불과함. 그러나 3ha 이상 대규모 유리온실 건립, 유리온실 수요 증가 등 직간접적 요인으로 유리온실 경영체간의 구조조정 또는 경영방식의 변화가 급격히 이루어질 것으로 전망됨.

라. 효율적·환경친화적 생산 및 운영관리 시스템

1) 전단지 차원 자원관리시스템(ERP) 기본구상

가) ERP의 개념 및 발전과정

- 일반 기업에서 전사적 자원관리시스템으로 명명하는 ERP(Enterprise Resource Planning)를 유리온실 전단지 자원관리시스템(Entire-complex Resource Planning)으로 칭함.
- ERP의 개념은 “정보기술을 활용하여 주문에서 제품 출하까지의 일련의 공급 사슬 (supply chain)과 관리 회계, 재무회계, 생산관리, 인사관리를 포함한 기업의 기본업무를 지원하는 통합 정보시스템”으로 정의하며, 이것이 융합의 일레이기도 함.
- ERP는 전 세계에 산재한 고효율(best practice)을 구현하는 프로세스의 세계적 표준

화를 지향함.

- 기존의 전사적 자원관리 개념을 유리온실단지에 적용하여 재정리해보면 “유리온실단지 내의 농산물의 생산, 유통, 소비에 이르는 일련의 기본업무를 지원하는 통합 시스템”으로 정리할 수 있음.
- ERP는 1970년대 MRP(Material Resource Planning: 자재소요계획)으로부터 출발하였는데, MRP는 최종제품의 요구 충족을 위해 생산에 필요한 제품을 구성하는 부품의 종류와 수량을 결정하고 사전준비를 위한 기법으로 기준생산계획, 부품표, 재고정보의 3가지 정보를 기반으로 구체적인 제조일정 및 자재생산, 조달계획을 계산함.
- 1980년대에 들어서 MRP II(Manufacturing Resource Planning: 생산자원계획)로 재고, 자금, 설비, 자본등의 모든 기업자원을 효율적으로 계획하고 통제하는 기법으로 발전되었음.
- 1990년대 MRP II가 확장되어 인사, 회계, 영업, 경영자 정보등 경영관점의 전사적 통합 시스템으로 발전하였음.
- 2000년대에 ERP의 확장개념으로 기업간, 고객간의 관계를 고려한 공급사슬관리(SCM), 고객관리(CRM)이 연계된 통합 시스템으로 정착되었음.

나) 기업체 ERP 시스템의 일반적 모듈

- 기업체에서 추진하고 있는 ERP 시스템의 기본 모듈 및 내용은 다음 <표 4-19>와 같음.
- ERP는 기업의 전반적인 모든 업무활동을 정보시스템화하며, 기업 규모 및 특성에 따라 모듈이 달라질 수 있지만, 다음의 내용은 전반적인 기업의 업무활동 영역임
- 일반기업은 PI(Process Innovation)의 명칭아래 프로세스 혁신과 시스템 구축을 병행함.²⁷⁾

<표 4-19> 일반 기업의 ERP 구성 및 내용

모듈 종류	구성내용	상세 내용
회계관리 시스템	결산관리 자동기표 관리 본지점 관리 부가세 관리 법인세 관리	결산서 시뮬레이션, 각종 재무제표, 급여/상여 자동기표, 매출자동기표, 본지점 전표관리, 부가세 신고내역조정, 법인세 신고양식

27) POSCO의 경우에는 PI라는 이름으로 ERP 시스템을 구축하였음.

인사관리 시스템	<p>기준정보 관리 인사관리 채용관리 평가관리 보상관리 복리후생관리 규정관리 교육관리</p>	<p>인적자원관리 시스템 기준정보 설정, 급여계산식 등록, 인사관리 자료, 근태를 반영한 급여관리, 피평가자의 업적/역량평가와 팀평가, 효과적인 급여관리와 급여계산, 퇴직관리와 급여통제, 사회보험관리/복리후생관리, 규정관리, 임직원 교육 결과관리</p>
예산관리 시스템	<p>예산편성 관리 예산배정 관리 예산변경 관리 예산대비 관리</p>	<p>부서별 예산신청/조정, 기간별 예산배정, 건별 예산배정, 가용예산 조회, 예산변경 요청, 예산통제</p>
자산관리 시스템	<p>기준정보 관리 대장관리 감가상각 관리 재평가 관리 수리의뢰 설비관리</p>	<p>상각율 및 자산관리 구분관리, 자산의 취득/변경/폐지에 대한 정보관리, 감가상각 계산 및 결산, 재평가의 기준 및 내역관리, 수리의 의뢰 및 예방 정비활동 지원, 각종 이력관리, 설비통계 자료 활용</p>
영업관리 시스템	<p>기준정보 관리 판매계획 관리 견적 관리 수주관리 매출관리 수금관리 채고 및 분석</p>	<p>영업관리시스템의 기준정보, 판매계획 관리, 판매계획의 생산계획 연동, 견적관리, 수주관리, 대여관리, 출고요청관리, 일반 매출관리, 반품 매출관리, 수금등록 및 취소, 예외수금 및 선수금 관리, 채권관리, 제품에 대한 기초채고 및 실사관리, 영업현황 분석</p>
자재/구매 관리시스템	<p>기준정보관리 수급관리 발주관리 접수/검사 관리 수불관리 지급결의 재고관리</p>	<p>기준정보관리, MRP 수급계획 반영, 구매 BOM 활용, 자재소요량 조정, 구매요청 등록, 발주예정조정, 발주등록, 발주마감, 접수/검사관리, 수불관리, 수불관리 업무, 대금지급 결의, 재고관리/재고분석</p>
외주관리 시스템	<p>외주관리 외주검사 관리</p>	<p>외주발주등록, 외주 품질관리</p>
품질관리	<p>기준정보 관리 수입검사 관리 공정검사 관리</p>	<p>불량/검사 레벨등록, 불량/검사 코드등록, 검사결과등록, 공정검사 결과의 등록/분석, 기간별/작업장별 조회</p>
무역관리 시스템	<p>기준정보관리 offer 관리 수취관리 선적서류 관리 통관관리 선적/협상 관리 부대비용 관리</p>	<p>기준정보관리, offer 관리, 수출선적서류 관리, 통관관리, 선적관리, 협상관리, 부대비용 관리</p>

원가관리 시스템	기준정보 관리 표준원가 관리 실제 원가 관리 현재 원가 관리 영업수익 관리	기준정보관리, 표준원가 관리, 실제원가관리, 처리절차, 현재원가관리, 영업수익관리, 원가차이분석
생산관리 시스템	기준정보관리 생산계획관리 자재소요계획 제조계획관리 작업지시관리 생산분석 생산실적관리 공정수불관리	생산시스템 기준정보, 연간/월별 생산계획 수립, 기간생산계획 수립, 생산부하현황, MRP 전개, 공정별 제조계획 수립, 작업장별 부하현황, 작업지시 관리, 출고의뢰 조정 및 생산가능 유무 파악, 생산분석 자료, 생산실적 및 공수관리, 검사 및 불량관리, 작업특기사항 관리, 재공품 자동수불관리, 재공품 수불조정
경영정보 시스템	경영상태 측정 목표관리 단위모듈 정보	부채비율, 유동비율, 순이익율, 총자본 회전을, 각종 계획대비 실적관리, 인사, 급여, 영업, 생산현황 정보, 정형분석, 비정형분석

다) 농업관련 정보시스템 현황

- 농업분야의 정보시스템 도입은 농업관련 기관, 사료회사, 일부 민간 소프트웨어 개발업체에 의해 이루어졌으나 시스템의 정보공유, 사용자 편의성이 떨어지는 관계로 활용도는 낮은 상태임.
- 농업관련 단체의 정보화 추진상황은 고유업무에 따라 정보를 취합, 생산하여 공개하는 상황이며, <표 4-20>는 농림 관련기관의 농업정보 취급현황을 정리한 것임.

<표 4-20> 농림 관련 기관의 농업정보 취급 현황

정보분류	정보취급기관	정보내용
농축산물 생산정보	농촌경제연구원 (관측정보)	주요 품목의 월간 생산통계(재배의향, 과종실적, 작황, 가격) 주요 품목의 예측·전망정보
	농협	각 품목 작목반 위주의 생산통계 제공
	농림부 정보통계관실	다른 기관에서 조사된 농업 통계자료 수집·분석하여 데이터베이스화 제공
농산물 유통정보	농수산물무역정보 (KATI, 유통공사)	기고논단, 주요통계, 국내외 통상소식, 국내외무역단신, 농수산물 수출 관련자료 등 검색가능
	농협	직거래 센터 운용 및 정보 제공과 특산물 정보, 농협 소비자 공판장 경락가격, 양재 하나로 클럽 도소매 가격, 농촌 물가통계
	품목별 가격조사	농촌수산물 86품목 154종류에 대하여 전국 주요 도시의

	(농림수산정보센터)	도매, 소매 공판장 경락가격과 주산지의 산지가격 등을 품목에 따라 매일, 10일 15일, 20일 25일, 30일 기준으로 조사	
	도소매가격정보 (도매시장관리공사)	일일, 주간 월별 가격정보와 도매시장법인의 거래 정보와 산지별 가격현황, 반입량과 출하지의 정보 검색 가능	
	해외시장정보 (KATI)	해외가격정보제공(일본, 미국, 화란, 독일, 중국) - 화훼류, 채소류, 과일류, 수산물, 축산물 등 주단위로 갱신 제공	
	지역시장정보 및 해외농업정보 (농진청)	각국의 농업 정보제공, 각도의 기술센터와 연계하여 산지 시장정보 제공	
농가 경영정보	농진청	농가소득사례, 영농성공사례, 농촌여성생산제품 정보, 농축산물표준소득정보, 농축산물수출정보 제공	
농업 경제정보	한국농촌경제연구원	각종 농업에 대한 간행물과 논문제공, 농업 농촌경제 동향 및 당해 농업경제전망 등	
	농림부 농업정보통계관실	농림업생산액 및 생산지수 작성하여 농업관련 산업에 관한 통계자료 수집분석	
	농협 - 조사부	농협조사월보, 농촌 물가 통계, 대외협상자료 등 연구정보제공	
농업 기술정보	농업기상 정보	AFFIS 기상정보	기상청 자료 토대로 과거 자료를 제공하고 있으며 시험운영(99.12.31까지) 중으로 읍면 단위까지 농업기상정보제공, 방재 속보와 방재 정보제공
		농진청 기상DB	전국 시군 농업기술센터에서 자체 수집하여 데이터베이스화. 시도 · 연도 구분하여 검색이 가능하며 과거 기상데이터 분석이 가능토록 프로그램다운 가능
	농업기술전문DB (농진청)		과채류, 잠업, 축산, 농기계, 농업환경, 농촌생활개선, 농업경영기술 등 전반적인 기술정보, 농작물 병해충정보, 농업 기술 전문 인력 정보, 시험연구 기자재 정보, 농업카다로그, 검사실적정보, 농업 미생물 자원 정보, 농업 기술경영 상담
	지역 농업기술센터(농진청)	농진청에서 주산지의 기술정보를 기술센터와 연계 제공	

자료 : 이장호, 「통합농업정보시스템의 구축 및 설계방안」, 2000.

- 농업관련 정보데이터 베이스의 농업정보 항목은 다음 표에 제시되어 있으며 농산물 정보의 경우 일반 제조업의 관련 정보와 비교해 보면, 기술정보가 중요한 정보의 하나임을 파악할 수 있음.

<표 4-21> 농업정보의 분류 및 주요 내용

1차 정보	2차 정보	정보의 내용
생산정보 시스템	주산지정보	품목별 주산단지의 재배 및 출하시기정보, 품목별 특성정보, 주산지별 영농정보
	종자정보	종자구입 가격 및 물량, 유통가격 및 물량, 종자생산물량, 수출입 가격, 종자공급업체 정보
	경지정보	경지면적, 표고, 지력, 경지정리정보, 농지가격, 토양성분 정보
	비료정보	표준 시비량, 비료사용량, 국내 및 국제 비료 유통량 정보
	기상정보	지역별기상장보 및 재해발생정보, 전염병, 방제시기정보
	생산물정보	각 지역별 및 품목별 생산량 정보, 생산단위, 실수확량 및 과거 생산량 정보
	방제정보	재해발생정보, 방역 및 방제기술정보, 농약유통정보
	영농정보 수리정보	자재투입량, 노동투입량, 품목별 농가의 영농정보 수리시설정보, 수리시설이용실적, 저수지, 방조제 이용실태정보
유통정보 시스템	집출하정보	농가의 출하동향, 지역별 집출하 자료정보
	시장정보	거래단위, 품목별 산지/도매의 시장별 반입량 및 반출량, 시장거래가격(일/주/월/년 단위가격정보)
	저장 / 가공정보	품목별 저장량, 저장시설, 저장비용, 저장시설의 입고출고 물량, 가공량, 가공시설
	수송정보	품목별 수송물량 및 수송비용, 수송 수단, 수송거리
	무역정보	품목별 수출입 물량, 품목별 수출입 가격 정보
	정부수책정보	정부 수매/방출 가격정보, 수급통제물량정보, 그 외 정부 유통정보
	관측정보	품목별 가격 및 재배면적 관측정보
경영정보 시스템	영농소득정보	품목별 단위면적당 소득 및 전체 소득, 품목별 소득 비교 정보
	농업금융정보	농업대출정보, 지역 농가별 부채, 농촌지역의 금융기관 현황정보
	생산비용정보	품목별 경작비용정보, 농자재비용, 농기계 및 농지 임대비용정보
	영농계획정보	품목, 인력, 판매, 용수조달, 농자재 등 계획정보와 각 사항의 비용 정보
	영농사례정보	선진 농가의 성공사례정보, 신기술 도입 및 보급 정보, 규모확대 및 저생산비용경영 정보
경영분석정보	예측생산량 및 출하량, 생산비, 예상소득정보, 농가경영재무관리 정보, 농가경영진단분석 정보, 기존의 작부체계 정보	
기술정보 시스템	방제기술정보	품목별 및 지역별 방제 정보
	재배기술정보	품목별 재배기술 및 방법 정보
	농기계정보	농기계 활용정보, 표준 농기계생산성 정보, 농기계정비 정보, 농기계 정비체계정보
경제정보 시스템	국내경제분석 정보	농업생산지수정보, 작황정보, 농업기계화의 생산성평가, 타 산업과의 관련정보, 농산물 가격변화정보, 농산물 유통체계 정보, 농산물 수급에 영향을 미치는 요인분석
	농촌사회경제 정보	지역별 농촌구조실태 및 농촌 취업구조분석, 농촌의 지방행정정보, 농촌물가동향정보, 농업일반통계, 국내 인구, 소비자물가지수, 생산지수, 국민소득정보 등 일반 경제 통계정보, 연도별 예측정보를 통한 장기전망, 수요/공급 정보
	농업기관별 정보	기관별 간행물 및 연구정보, 분야별 논문정보, 관련기관제공정보정리
해외농업	국제경제	국가별 인구 및 소비자물가지수, 생산자물가지수, 국민소득, 농업인구

정보	국제농산물시세	및 농업소득, 국가별 주력 품목정보 국가별 주력품목의 시세와 수출입 현황정보
	해외농업일반	국가별 농촌사회구조정보, 국가별 통화, 환율, 품목별 가격 시세정보
북한농업 정보	농업생산정보	농자재 생산정보, 농산물 가격별 관리정보, 농산물 교역량 정보
	행정구역별 정보	지역 및 산업별 인구, 농경지 정보, 지역 관측소별 기상정보, 지역 및 계층별 배급정보
	식량지원정보	국가별 기관별 식량지원정보, 식량생산 및 소비의 식량수급 관리정보
	농업기관정보	농장, 법령, 발행물, 분야별 전문가, 관련기관별 정보, 각 기관별 기능에 대한 정보
	국제기구협력 사업	기구별 사업내용정보

자료 : 이장호, 「통합농업정보시스템의 구축 및 설계방안」, 2000.

- 이상의 내용을 종합해보면, 현재는 유리온실단지과 같이 한 생산단지의 통합 정보 시스템을 구축하여 활용하는 사례는 농업관련 산업에서는 찾아보기 어려움.

라) 유리온실단지 ERP 시스템

□ 필요성

- 유리온실단지의 경쟁력 제고, 비용감소 및 비효율적인 프로세스의 개선과 혁신을 위해서는 전 단지 차원의 정보시스템 구축이 필수적임.
- 농업분야의 글로벌 경쟁과 유리온실단지 생산 농산물의 수출향상을 위한 고객만족 경영의 필요성이 대두되고 있음.
- 유리온실단지의 프로세스 재조정 및 창의적인 업무프로세스의 구축을 통한 초일류 수준을 확보할 필요성이 큼.
- 기존 개별업무 중심의 농업 정보시스템의 통합화를 통한 베스트 프랙티스를 확보해야 함.
- 운영 프로세스의 효율성 향상을 통하여 가격 경쟁력을 제고해야 함.

□ ERP(Entire-complex Resource Planning)시스템 구축방향

- 기업차원의 전사적 자원관리 및 농업정보시스템의 장점을 확보한 하이브리드(hybrid) 형태의 정보시스템 구축

- 농업정보의 객관성 및 일관성이 보장되는 형태의 정보시스템 구축
 - 사용자가 정보를 신속, 용이하게 활용할 수 있는 형태의 사용자 인터페이스 중심의 시스템 구축
 - 수출중심의 유리온실단지의 특징으로 EDI, E-mail, 파일전송, 전자 정보 서비스, 음성사서함, 이미지 시스템, 비디오 메시지등의 수단이 가능한 e-business 시스템 구축
 - 매출확대, 비용절감, 신규 바이어 확보를 가능케하는 시스템 구축
- ERP 시스템 설계
- 수익성 및 효율성 중심의 기업형 전사적 자원관리 시스템의 장점 및 농업지향적 개념을 접목한 통합시스템을 구축해야 함.
 - 기업형 국산 ERP 패키지의 적용모델 및 구축기간은 다음 <표 4-22>와 같이 예시할 수 있음.

<표 4-22> 국산 ERP 패키지 현황

제품명	회사	적용모듈	구축기간
인프라 ERP	한국하이네트	시스템, 기초정보, 인사, 급여, 영업, 회계, 자재, 생산, 근태, 근무정보	3~4개월
K 시스템	영림원	인사, 급여, 조직, 회계, 자금, 영업, 물류, 생산, 자재, 제조, 원가	3~6개월
탑엔터프라이즈	한국기업전산원	물류지원, 인력지원, 정보지원, 시간지원	3개월~1년
YES!eERP	케미스	인사, 급여, 조직, 회계, 자금, 영업, 물류, 생산, 제조원가, 그룹	2~3개월
VISION 21	지앤티	인사, 급여, 회계, 영업, 생산, 품질, 무역, 자재, 구매, 외주, 경영자 정보	3~6개월
UNIERP	삼성 SDS	인사, 급여, 회계, 원가, 무역, 영업, 생산, 자재, 임원 정보시스템	6개월

자료 : 박병형, 「한권으로 끝내는 e-ERP」, 2001.

- 농업종합정보 시스템은 생산관리 시스템, 유통관리 시스템, 기술지원 시스템, 종합 DB 시스템의 4가지 형태로 구성되고 (차진만·백혁·이상욱, 2006) <표 4-23>은 시스템의 종류 및 상세내용을 기술하고 있음.

<표 4-23> 농합정보 시스템 모듈과 내용

종 류	내 용
생산관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기술지원 시스템과 연동되어 운용 ▪ 세부분야로 농작물 생산분야, 축산물 생산분야, 임업 물품 생산분야, 농산물 가공분야 ▪ 농작물 생산은 식용작물, 원예작물, 공예작물로 농산물 가공은 정미, 제분 및 가공품 생산으로 구분
유통관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 생산관리 시스템과 연동되어 운용 ▪ 소비자가 원하는 제품에 관한 정보와 보다 소비자에게 가까운 유통구조의 지원 ▪ 예약판매 및 맞춤형 판매 기능 제공
기술지원 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 종합 DB 시스템과 연동되어 유통관리 시스템과 생산관리 시스템 지원 ▪ 1:1 맞춤형 농업지도 및 생산요소 지원, 생장, 생육, 발육등에 필요한 환경정보 제공 및 기술지도, 교육 지원 ▪ 한글이나 MS Word와 같은 대중적인 소프트웨어를 통한 정보제공
종합 DB 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기후, 기온, 습도, 토양과 같은 생산환경의 정보의 DB화를 통해 사용자에게 정보 제공 ▪ 생산품에 대한 품질 등급제의 도입과 유통에 대한 통합관리 ▪ 소비품목, 소비량, 가격변동과 같은 소비패턴의 분석을 통한 품목생산과 대책관리에 관한 기술지원 ▪ 세계 농산물의 작황, 유통현황과 소비패턴의 변화에 따른 변동 및 정보 제공

□ 유리온실단지 차세대 ERP 시스템 내용

- 일반기업의 ERP와 농업정보시스템을 통합한 유리온실단지의 ERP 내용은 다음의 모듈을 포함해야 정보시스템의 효과를 극대화할 수 있으며, 유리온실단지가 정착 되고 난 뒤 구체적 모듈내용은 변경될 수 있음.

<표 4-24> 유리온실단지 차세대 ERP 시스템 내용

생산관리 시스템	• 종자, 경지, 비료, 주산지, 생산물 등의 정보 모듈 포함하는 모듈
물류정보 시스템	• 집출하, 선별, 포장, 저장, 가공, 운송 등의 정보 모듈 포함하는 모듈
경영정보 시스템	• 생산비용 정보, 매출액, 이익률 등의 의사결정 모듈
기술정보 시스템	• 재배기술 정보, 농기계 정보, 시설·장비관련 기술 정보 등을 포함하는 모듈
인사관리 시스템	• 단지 내 인사, 채용, 평가, 보상과 관련된 정보 모듈
무역관리 시스템	• 수출입 업무를 지원하는 무역관련 체계화된 모듈
회계/급여관리 시스템	• 재무제표의 작성과 관리, 매출관리, 급여·상여관리 모듈 포함하는 모듈
영업관리 시스템	• 납기준수를 통한 고객만족도 향상을 위한 영업관련 정보제공
자재/구매관리 시스템	• 필요 원부자재의 조달 및 자재재고의 현황파악 • 과잉구매로 인한 불용자재의 최소화 지원 모듈

□ 유리온실 ERP 시스템 구축효과

- 업무효율화 및 비즈니스 리엔지니어링을 통한 글로벌 대응능력 제고
- 사용자 및 고객의 자유로운 정보 활용으로 고객만족도 향상
- 재고물류 비용 및 구매리드타임 단축을 통한 생산성 향상
- 정보시스템 통합으로 인한 이중 작업방지, 자료의 정확성 및 일관성 확보로 작업의 효율성 극대화

2) 품질관리(6시그마) 시스템 구축

가) 품질의 정의

- 설계품질이란 제품의 특성을 측정할 수 있도록 규정한 수치적인 목표이며, 등급이 높은 쌀은 품질이 높은 경우가 그 예임.
- 제조품질은 제품이나 서비스가 설계표준에 적합하면 고품질이며, 1등급의 쌀을 수확하기로 설계한 경우 1등급 쌀 생산 경우 제조품질 높음을 의미함.

- 사용품질이란 제품과 서비스가 소비자의 기대와 욕구를 충족시키는 품질로서 저소득층은 1등급의 쌀을 원하지 않는데 제공하는 경우 사용품질은 낮음을 의미함.
- 시장품질은 고객의 사용품을 잘 파악하여 제품과 서비스의 총체적 특징으로 전환한 품질을 말함.
- 사회품질이란 사회에 대한 손실로서 품질이 좋지 않으면 앓을수록 사회에 많은 해를 끼침.
- 6시그마 품질은 모든 비즈니스 관계에서 고객과 기업의 가치부여를 실현한 상태를 의미하는 것임.

나) 농산물 및 공산품의 품질요소 비교

- 공산품의 경우는 품질 측정이 용이하지만, 농산물은 무게, 부피, 개수, 크기, 색태와 같은 품질측정 요소와 같이 측정이 용이한 것도 존재하지만, 영양 및 위생적 요소, 미각, 청각, 후각, 촉각 등을 요하는 일정기준이 없는 품질측정 요소가 산재함. 이와 같은 공산품과 농산물의 품질요소를 비교하면 다음과 같음.

<표 4-25> 공산품과 농산물의 품질요소 비교

농산물	공산품
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 식미 - 시각, 미각, 후각, 촉각, 청각, 만복감 등의 총화로 나타나는 복합적인 현상 ▪ 외관특성 - 크기, 모양, 무게, 색깔, 윤기, 균일성, 충실도, 이물질 혼입정도,도정도 등의 외관특성 ▪ 이화학성 - 경도,점도,응집성,부착성, 흡수성등의 물리적 성질과 수분, 탄수화물, 단백질, 지방, 무기질, 비타민,아미노산, 유기산, 유리당,섬유소, 전분, 지방산등의 성질 ▪ 영양성·기능성 - 탄수화물, 지방, 무기질, 비타민, 아미노산, 함량 등의 영양성 및 건강과 보전에 기능하는 성능 ▪ 안전성 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 성능 - 제품의 기본적이며 일차적인 기능 ▪ 특징 - 제품의 이차적인 기능으로 성능을 보조하는 기능 ▪ 신뢰성 - 제품이 규정된 조건하에서 특정기간 동안 고장나지 않고 본래 기능을 수행하는 능력 ▪ 적합성 - 규격 대비 맞춤 능력 ▪ 내구성 - 제품수명 ▪ 서비스성 - 고장이 발생한 제품을 원래 상태로 회복하는 능력 ▪ 미관

<ul style="list-style-type: none"> - 농약이나 중금속 등의 유해물질 잔류허용기준 ▪ 상품성 - 저장성, 도정성, 유통성 ▪ 신선도 - 수분함량 ▪ 가공성 	<ul style="list-style-type: none"> - 제품 또는 서비스로부터 느끼는 감촉, 소리, 맛, 냄새, 모양 ▪ 인지품질 - 미리 인식하고 있는 품질
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- 공산품이나 농산품의 경우 품질특성치에는 차이가 존재하지만 고품질의 농산품이나 공산품은 시장에서 경쟁력을 가짐.
- 품질의 대가인 데밍(Deming)은 제조산업의 경쟁력 향상을 위해서 품질향상을 이루어야 한다고 주장함.
- 그의 주장에 따르면, 품질향상은 재작업, 실수, 낭비를 줄임으로써 비용이 감소하고, 비용이 감소하면 생산성 향상이 이루어지고, 생산성 향상은 고품질, 저비용 제품으로 시장점유율의 향상을 가져오고 이는 시장에서 경쟁력 향상의 원동력이 됨을 강조하고 있음.
- 이를 유리온실단지의 농산물 제품에 적용해도 품질향상은 시장경쟁력을 확보하는 지름길이라 사료됨.

- 따라서 최근 국내외 기업에서 경쟁력 향상을 위해 도입하고 있는 6시그마 혁신전략을 국내외 최초로 유리온실단지에 적용, 벤치마크로 자리할 수 있도록 추진할 필요가 있음.

다) 6시그마 개념 및 추진조직

- 타 분야와 마찬가지로 6시그마의 경우도 연구자들의 견해에 따라 다양하게 개념이 정의되고 있음.
- 학자들의 주장을 정리해 보면, Blakeslee는 기업에서 발생하는 문제의 근원을 분석, 그 문제를 해결하기 위해 데이터에 의존하고, 높은 성과를 제공하는 기법이라 주장하며, Ehrich는 수익성 향상을 위한 지속적인 프로세스 품질과 생산성을 개선하는 잘 정리된 데이터에 의한 접근방법이라 하였으며, 6시그마 창시자인 마이클 해리는 세가지 관점에서 6시그마를 정의하는데 첫째, 통계적 의미로 100만개당 3.4개의 불량률을, 둘째, 기업전략의 의미로 시장에서 경쟁우위 확보전략으로, 셋째, 일하는 방법으로서 열심히 일하기 보다 스마트(smart)하게 일하는 방법으로 정의함.
- 결론적으로 안영진의 정의로 6시그마를 개념화 할 수 있는데, “고객과 기업의 가치를 증진시키기 위해 과학적인 방법을 이용하여 프로세스의 변동을 전사적으로 제

거함으로써 조직원의 행동과 기업의 문화를 바꾸는 경영혁신전략”으로 정의할 수 있음.

- 이를 유리온실단지에 접목해 본다면, “고객과 유리온실단지의 가치를 증진시키기 위해 체계적이고 과학적인 방법을 활용하여 프로세스 개선과 혁신을 통한 조직원의 행동과 단지의 조직문화를 바꾸는 혁신전략”이라 정의할 수 있음.
- 기존의 혁신운동과 달리 6시그마는 독특한 추진체계를 가지고 진행되는데 그랜드 챔피언, 챔피언, 마스터 블랙벨트, 블랙벨트, 그린벨트, 화이트벨트로 구분되며, 추진조직의 역할을 정리하면 다음과 같음.
 - 그랜드 챔피언(최고경영자)
 - 모든 경영혁신에 최고경영자의 역할이 중요한 것처럼 6시그마 추진시에도 최고경영자의 역할은 6시그마 성공을 위해서 가장 중요함.
 - 6시그마가 조직에 미치는 효과와 6시그마에 대한 강력한 비전을 제시하고, 6시그마가 조직 내에서 성공할 수 있는 환경을 만들어야 함.
 - 6시그마를 총괄적으로 지휘하는 기업의 실질 최고 책임자임.
 - 대표적인 6시그마 CEO를 보면 GE의 잭 웰치, POSCO의 전 회장인 이구택 등을 들 수 있음.
 - 챔피언
 - 기업의 임원급에 해당하는 사람으로 6시그마를 총괄적으로 지휘하고, 6시그마 프로젝트 선정 및 결과에 대한 총체적 책임을 짐
 - 챔피언은 시니어 챔피언, 추진 챔피언, 프로젝트 챔피언으로 구분됨
 - 마스터 블랙벨트
 - 6시그마 전문가로 챔피언에 의해 선정되며 6시그마 혁신전략을 전파하는 사람
 - 마스터 블랙벨트 교육과정을 이수하고 인증을 받아야 함
 - 통계적인 기술과 사람을 다루는 기술에 능한 사람임.
 - 블랙벨트
 - 6시그마 능력에 대해 확신을 갖고 기존의 방법에 대해 회의감을 가지며 도전적인 사람이 적합하며 기업에 따라 다르지만 보통 4주의 교육과 6시그마 프로젝트를 진행하는 사람

- DMAIC(Define, Measure, Analyze, Improve, Control)의 문제해결 방법론에 따라 프로젝트를 진행함.
- 한명의 전임 블랙벨트는 평균 3-4개의 프로젝트를 수행하며, 미국의 경우 블랙벨트 프로젝트 당 비용절감액은 17만 5천달러에 달함.

○ 그린벨트

- 6시그마 프로젝트에 파트타임으로 참여하며, 블랙벨트 대비 책임이 적고, 교육기간도 짧음.
- 보통 1주일의 DMAIC 교육과정을 이수하고 프로젝트 수행함.

○ 화이트벨트

- 가장 초보자격증으로 6시그마 이해 입문단계에 해당됨.
- 일부기업에서는 일당 근로자에게도 6시그마 입문과정을 교육시켜 화이트벨트라 칭함.

라) 6시그마 교육 및 훈련내용

- 6시그마는 프로젝트 중심으로 이루어지는 경영혁신 운동인데 앞서의 DMAIC 5단계 문제해결 과정으로 진행되는데 DMAIC 문제해결방법론은 6시그마 혁신으로 유명한 GE가 자체 개발한 문제해결 방법론인데 지금은 전세계 기업의 표준으로 활용되고 있으며 국내 6시그마 추진기업은 DMAIC 방법론을 따름.
- 다음 <표 4-26>은 우리나라 대기업에서 진행하고 있는 제조, 비제조, DFSS(Design for Six Sigma)의 교육일정 및 프로젝트 일정을 보여주고 있는데 표에 의하면 제조 분야, 비제조 분야, 신제품 설계 분야 모두 BB교육은 각 단계별 1주의 교육이 이루어지고, 교육 후 실제 프로젝트에서 적용하기 위한 3주의 적용과정으로 구성됨.
 - 하지만 4개월 내에 프로젝트 모두를 완료할 수 없는 경우에는 2개월 정도의 여유기간을 가지고 한 프로젝트는 4-6개월 기간으로 진행됨.
 - 예를 들어 전체 기업의 블랙벨트 후보자가 80명이라면 80개의 블랙벨트 프로젝트가 진행되고, 벨트당 연간 2개의 프로젝트를 진행하면 전체 총 기업의 블랙벨트 프로젝트 수는 160개로 산정할 수 있음.

<표 4-26> DFSS의 교육일정 및 프로젝트 일정

구분/ 일정	6 시그마 3차 Wave (200X년 6월~11월)																								
	6월				7월					8월				9월				10월			11월				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
DMAIC (제조)	DM 교육				A 교육					B 교육				C 교육							과제 완료 보고, 평가				
	DEFINE & Measure				ANALYZE					IMPROVE				CONTROL											
DMAIC 비제조	DM 교육				A 교육					B 교육				C 교육							과제 완료 보고, 평가				
	DEFINE & Measure				ANALYZE					IMPROVE				CONTROL											
DFSS	D 교육				M 교육					E 교육				D 교육							과제 완료 보고, 평가				
	Overview & DEFINE				MEASURE					EXPLORE				DEVELOP			IMPLEMENT				추가 진행				

- 다음의 <표 4-27>은 Improve 단계에서 이루어지는 5일 과정의 교육과정의 한 예를 보여주는데 블랙벨트가 학습하는 개선기법으로 실험계획법이 주를 이루고 있는데 실험계획법은 농생산물 품질개선을 위해서도 적용가능한 기법임.

<표 4-27> 5일 교육과정 예시

시간	1일차 (8/25 월)	2일차 (8/26 화)	3일차 (8/27 수)	4일차 (8/28 목)	5일차 (8/29 금)	
9:00	Improve 단계 소개	창의적 발상기법	4.2 최적 조건 도출: x1. DOE 개요 x2. Full Factorial DOE	4.2 최적 조건 도출: x5. RSM 소개 x6. Path of Steepest Ascent (최대경사법)	4.3 개선안 평가 및 선정	
10:00	4.1 개선 아이디어 도출					
11:00						
12:00	점 심					
13:00	Triz 소개	창의적 발상	[실습] DOE Helicopter Case	4.2 최적 조건 도출: x7. RSM Design x8. RSM Analysis	4.4 개선안 시험적용	
14:00						
15:00	창의적 발상		4.2 최적 조건 도출: x3. Factorial DOE x4. DOE Planning			단계별 사례 소개 및 Wrap-up
16:00						
17:00 ~ 18:00						

마) 유리온실단지의 6시그마 추진체계

□ 추진 필요성

- 국내 농산물 가격경쟁력은 경쟁국보다 대략적으로 3~6배가 낮은 수준이고, 가격경쟁력을 극복하기 위해서는 농산물의 품질과 안전성을 통한 차별화전략으로 국제경쟁력을 갖출 필요가 있음.
- 국내 교육수준, 의료수준, 정보통신기술, 위생상태가 세계 최고수준인 국민을 마케팅 대상으로 설득하기 위해서는 고품질의 유리온실단지 생산물이 기본요소임.
- 6시그마를 유리온실단지에서 성공적으로 구현하고, 이를 벤치마크하여 모든 농산물 관련조직의 6시그마 혁신사례로서 추진할 필요성이 있음.

□ 유리온실단지 6시그마 추진방향 및 체계

- 일반 대기업의 경우에도 6시그마 추진은 어렵다는 의견이 많기 때문에 쉽게 접근할 수 있는 6시그마 접근법이 필요함.
 - 최소 400명 정도의 상시 고용하게 될 유리온실단지 생산자를 감안할 경우, 현재 일반 기업에서 진행되는 6시그마 전개방법으로는 인력적 측면이나 경제적 측면에서 실현가능성 없음.
 - 따라서 축약된 형태의 6시그마 추진방법이 추진되어야 한다고 판단되는데 교육과정의 경우도 기존 4주 중심의 교육이 아니라 1주로 축약된 형태의 교육과정 이수가 바람직하다고 판단됨.
- 교육과정에는 포함되어 있지 않지만 유리온실단지의 조성이후 설비의 중요성이 대두된다면 기업에서 진행되는 설비관련 혁신기법인 TPM(Total Productive Maintenance) 교육과정의 첨가가 고려될 수 있음.
- <표 4-28>은 일반기업에서 실행되고 있는 6시그마 그린벨트 과정을 정리한 것으로 이는 유리온실단지가 6시그마를 추진할 시 고려해 볼 수 있는 5일과정의 교육과정을 제시하고 있음. 유리온실단지에서 6시그마가 추진된다면, 필요한 교육과정이 반영되어 개정될 수 있음.
 - 단, 프로젝트 추진의 경우는 농산품의 사이클을 고려하면 프로젝트 수행기간은 6개월이 적당하다고 봄
 - 최소한 정직원 100명의 그린벨트화를 목표로 해서 진행하며 나머지 300명에 대한

6시그마 개념교육은 진행되어야 한다고 봄

- 100명의 그린벨트화 일 경우 1차수에는 20명의 정예 그린벨트 후보자를 선정하여 20개의 프로젝트를 진행하고 성과에 따라 2차수, 3차수, 4차수, 5차수로 진행할 수 있으면 1차년도에 40명의 그린벨트가 양성되고 2차년도에는 80명이며 3차년도에 100명의 그린벨트가 양성될 수 있을 것이라 판단됨.

<표 4-28> 유리온실단지 교육일정표 예시

	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차
08:00~09:00	CEO 특강	1일차 정리 Step4. Y의 확인	1, 2일차 정리 Step6. 잠재원인 변수 발굴	1~3일차 정리 상관관계 분석 회귀분석	1~4일차 정리 Step13. 관리계획 수립
09:00~10:00	과정 개요	기초 통계 Minitab 소개	(실습) C&E Diagram, X-Y Matrix	정성적 분석	(실습) FMEA
10:00~11:00	6시그마 개요		Step7. 데이터 수집	Step9. Vital Few X's 선정	(실습) 실수방지
11:00~12:00	Step1. 프로젝트 선정	Step5. 현 수준 확인	Step8. 데이터 분석	Step10. 개선안 수립	(실습) 관리계획 수립
12:00~13:00	점심				
13:00~14:00	(실습)팀 활동 중요성 Step2. 프로젝트 정의	Step5. 현 수준 확인	가설검정 개요 t 검정	실험계획법	관리도
14:00~15:00	(실습) 실행계획서	(실습) 공정능력분석 Step6. 잠재원인 변수 발굴	F 검정 모비율 검정	(실습) 실험계획법 최적대안 선정	Step15. 문서화/공유
15:00~16:00	Step3. 프로젝트 승인	(실습) 프로세스 매핑	카이제곱 검정 ANOVA	(실습) 대안평가 및 선정	DMAIC 전체 정리
16:00~17:00	GB 프로젝트 사례 1일차 과정 정리	GB 프로젝트 사례 2일차 과정 정리	GB 프로젝트 사례 3일차 정리	Step12. 결과 검증 4일차 정리	과정정리 테스트

- 유리온실단지 6시그마 기대효과
 - 품질비용 감소를 통한 비용절감 효과
 - 농산품의 품질향상과 서비스 향상으로 인한 수익성 증대 및 시장점유율 향상
 - 품질중심의 사고와 프로세스 개선을 지향하는 조직문화 변화
 - 다양한 문제해결 기법의 무장으로 차세대 농업인력 양성
 - 베스트 프랙티스 정착으로 인한 에듀센터의 활성화

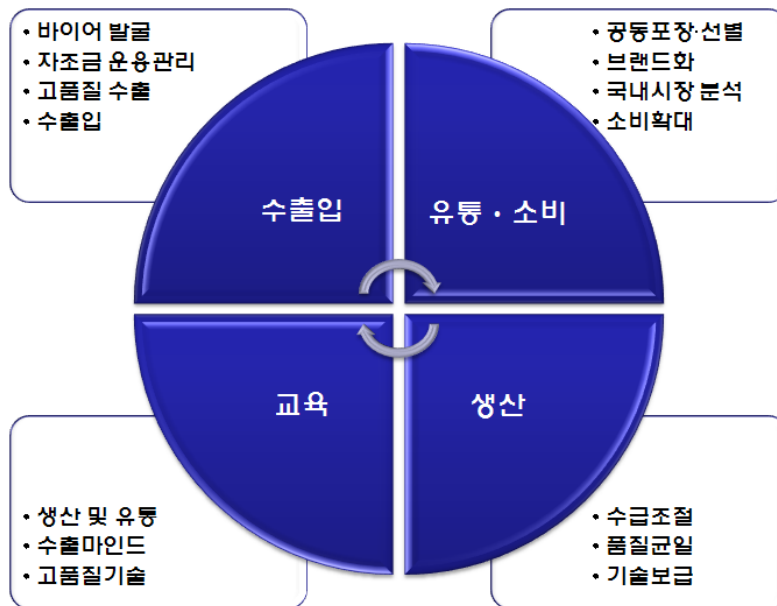
- 초기 온실단지의 다양한 문제점의 조기발견 및 해결로 인한 단지의 조기 정착화
- ERP 시스템과 연계하여 프로젝트 진행 될 경우 운영의 효율성 극대화

다. 수출 중심 유통·마케팅전략

1) 수출전문조직 육성

- 수출전문조직은 생산부문, 유통 및 소비부문, 수출입부문, 교육부문 등을 총괄할 수 있는 조직으로 육성되어야 농가소득의 향상과 수출증대 등의 성과를 거둘 수 있을 것으로 보임(김연중, 2009). 따라서 단지 내 수출전문조직의 주요 활동 부문은 <그림 4-17>과 같음.
- 단지 내에서 생산되는 물량은 이 같은 수출전문조직을 통해 수출창구를 일원화하여 지속적이고 안정적인 해외 시장교섭력을 가질 수 있어야 함.

<그림 4-17> 단지 내 수출전문조직의 주요 활동 부문



- 생산부문에서는 정부의 정책사업으로 조성된 첨단유리온실이라는 비용 및 에너지 절

감형 시설과 물량의 규모화를 기반으로 기술보급과 품질균일을 도모하여야 할 것임. 또한 수급조절을 통해 일정한 물량을 지속적으로 수출할 수 있는 여건을 갖추어야 할 것임.

- 유통 소비부문에서는 공동포장 및 공동선별, 브랜드화를 추진하고 수출국 소비패턴에 부응하는 생산을 유도하는 것임. 국내시장의 상황에 대한 관심을 통해 수출물량의 국내유입을 사전에 방지하는 수출전략도 필요할 것임.
- 단지 내 생산자에 대한 생산 및 유통 관련 교육과 고품질기술 교육, 수출마인드 고취 교육을 통해 수출을 통한 소득증대, 수출계약 이행의 중요성을 인식시킬 필요성이 있음.

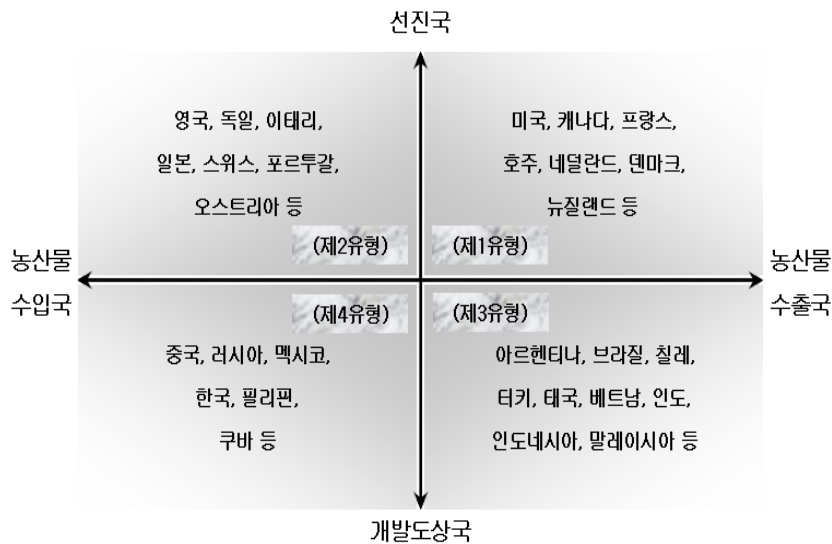
2) 시장세분화를 통한 수출국 다변화

- 파프리카, 토마토, 장미 등은 주로 일본에 편중되어 있는 실정임. 이는 수출국의 시장 및 경제상황의 변화에 따라 영향을 크게 받기 때문에 수출국의 다변화가 필요함.
- 인구 측면에서 보면, 수요를 창출할 수 있는 시장은 중국, 인도, 러시아, 캐나다, 미국, 브라질, 유럽, 일본 등임. 이는 미래의 무한한 잠재시장이라는 사실을 시사하고 있음. 해외 시장 중에서 시장확대의 현재성이 높은 시장을 우선적으로 집중 공략하고, 다른 시장은 수출다변화 차원에서 지속적으로 관리·유지하는 전략이 필요함.
- 수출국의 다변화를 추진하기 위해서는 소비계층에 따른 국가별 분화로 수출대상국을 분석하는 것이 우선되어야 함. <그림 4-18>은 농산물 무역에 대한 국가별 유형으로서 선진국과 개발도상국, 농산물 수출국과 수입국 등 4가지 유형으로 나누어 본 것임. 각 유형별 차별화된 마케팅 전략을 구사하는 것이 필요함.
- 제1유형과 제2유형은 특품의 상품을 통한 고품질 고가격 전략을 구사하는 것이 바람직함.
 - 수출용 포장과 디자인도 현지인의 선호에 맞게 고급화시켜야 하며, 미국과 캐나다 등 한인이 많은 국가는 교포시장과 현지시장을 구분하여 목표시장을 선정하는 것이 중요함.
- 제3유형과 제4유형은 저소득층을 위한 저가의 상품개발과 포장의 간소화가 필요함. 그런데 제4유형에 포함되어 있는 중국은 최근 경제발전으로 고소득층이 늘고 있어

제1유형과 같이 고품질의 상품을 수출할 필요성이 있음.

- 새로운 수출시장을 개척하고 개척된 시장을 효율적으로 유지 및 확대하기 위해서는 종합적이고 체계적인 방안이 마련되어야 함.
- 특히 수입국의 식품유통망을 장악하고 있는 대규모 유통업체와 상인에 대해서는 체계적으로 접근하고 광고비 등을 지원하는 방법도 수출증대 방안 중의 하나임.
- 수출시장별로는 차별적인 개척 방안이 강구되어야 되며, 대규모 시장 외에 틈새시장 개발 등을 통해 수출선을 다각화시켜야 함.

<그림 4-18> 농산물 수출입에 대한 국가별 유형



주) 제1유형은 농산물수입액보다 수출액이 많은 선진국(농업강국)임. 제2유형은 농산물수출액보다 수입의존도가 더 큰 선진국임. 제3유형은 농산물수입액보다 수출액이 많은 개발도상국임. 그리고 제4유형은 농산물수입에 의존하는 개발도상국(농업약소국)임.

자료 : 심훈기, “수출 사례발표”, 「수출농업인 과정」, 농협중앙회 안성교육원, 2008.

바. 운영체계 및 프로그램

- 유리온실단지 운영프로그램이란 “유리온실을 집적화함으로써 100억 달러 농산물 수출을 달성하고, 우리나라 시설원예산업 전반을 획기적으로 성장시킬 수 있도록 하는 기반 조성에 필요한 일련의 운영체계(operation system)를 총칭”하는 것임.

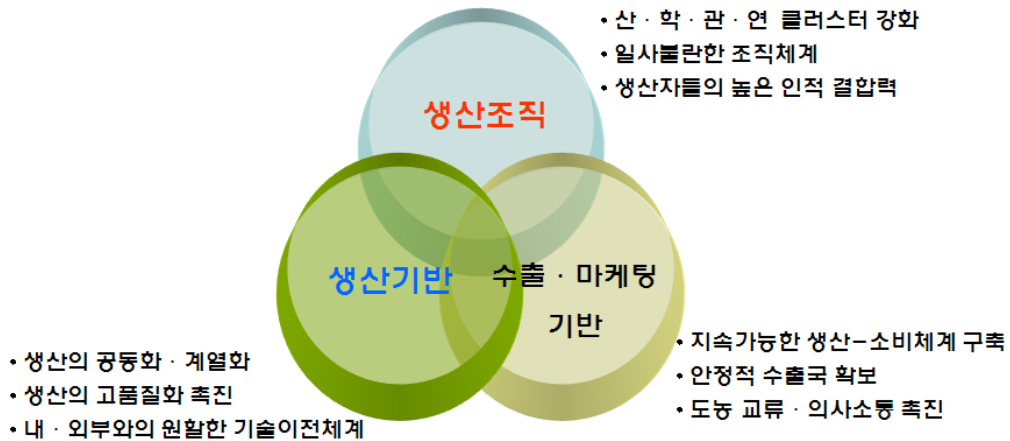
- 운영프로그램의 개발 방향은 유리온실단지 조성사업 추진의 전과정(사업의 계획 ⇨ 운영 ⇨ 사후관리 등)에 활용이 가능한 방법과 틀을 제시하는 것임.
- 운영체계 및 프로그램은 유리온실단지의 운영·관리형태에 따라 여러 형태가 있지만, 이 보고서에서는 국가가 기반을 조성하고, 지자체(민간)가 시설 및 장비를 투자하여 운영하는 형태를 가정하여 제시하고자 함.

1) 유리온실단지 운영의 기본 틀

- 운영원칙
 - 국가는 유리온실단지를 직접 운영하거나 법인, 단체 또는 개인에게 위탁하여 운영할 수 있으며, 이때 위탁받은 지자체 또는 법인(단체)은 수익을 당해 사업에 재투자하는 등 유리온실단지의 지속적인 발전에 기여하여야 함. 다만, 유리온실단지의 운영에 관한 최종적인 책임은 사업주체에게 있음.
 - 유리온실단지 조성에 필요한 기반은 국가가 조성하며, 이를 제외한 개별 시설, 장비 등은 지자체 또는 민간 등의 사업주체가 부담하도록 함.
 - 유리온실단지에 단독 또는 공동으로 참여한 사업주체는 전체 운영비(인건비, 재투자비 등 제반 운영비)의 100% 이상을 부담하여야 함.
 - 사업주체들은 조직·인사·급여·회계·물품·기타 시설의 운영관리에 관하여 필요한 규정 및 취업규칙을 마련하여야 함.
- 참여대상
 - 지방자치단체
 - 유리온실 재배경력과 기술력이 풍부한 법인 또는 생산자단체
 - 사업참여 희망자들은 유리온실 참여순위를 결정하여 당해 시설에 결원이 생겼을 때 마다 이 순위에 따라 참여할 수 있음.
- 유리온실단지의 성공적 운영을 위해서는 생산조직, 생산기반, 수출·마케팅 등의 3요소가 구비되어야만 함.
 - 생산조직은 사업의 성패를 가름하는 가장 중요한 구성요소로서 생산자들의 높은 인적결합력을 기반으로 한 일사불란한 조직체계를 구축하여야 하며, 이는 지역 및 관련 분야와 지속적인 네트워킹을 전제로 하여야 함.
 - 생산기반은 정부의 정책형성 및 추진의지가 확고한 이상, 생산의 고품질화에 초점을 두고 이를 실현할 수 있는 공동화와 계열화 그리고 내외부간의 기술이전시스템을 구축하여야 함.

- 수출·마케팅기반은 우수한 생산자가 고품질의 농산물을 생산했다 하더라도 이를 적절한 가격에 수출하지 못하면, 모든 것은 허사가 되므로 생산과 유통·마케팅을 이원화시켜 수출능력을 극대화시켜 나가는 노력이 중요함.

<그림 4-19> 유리온실단지의 성공을 위한 3요소



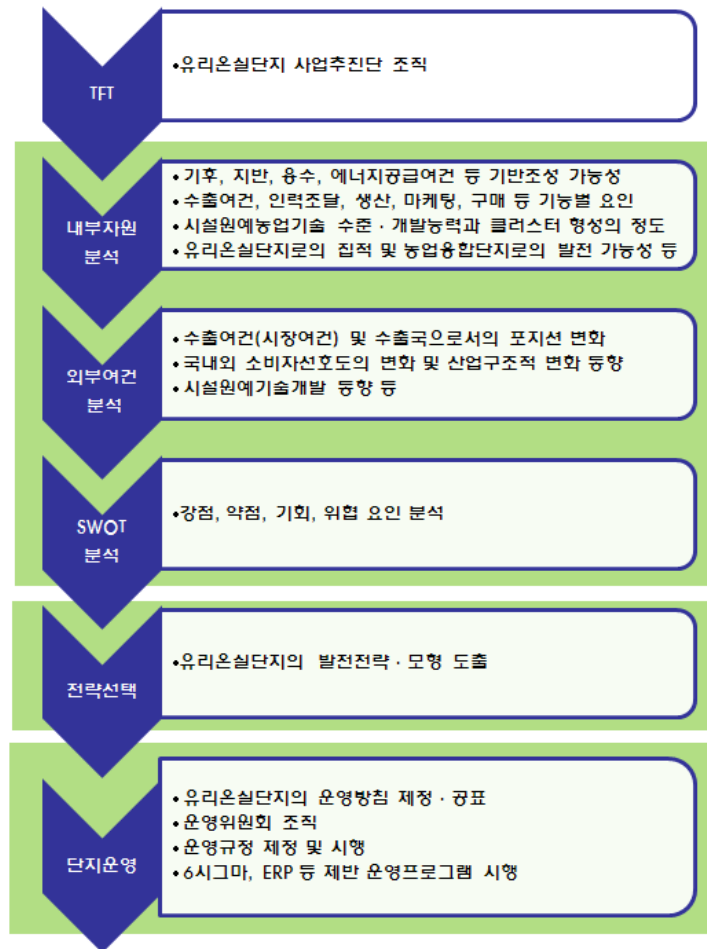
2) 유리온실단지 운영프로그램

가) 운영프로그램 적용의 접근 체계

- 유리온실단지 운영프로그램은 경영전략적 접근체계를 기초로 하여 전략적 분석
 ⇨ 전략적 선택 ⇨ 전략의 실천 단계로 추진함.

- 전략적 분석단계는 외부여건 및 내부자원 분석, SWOT분석 등을 수행함.
- 전략적 선택단계는 전략적 분석을 근거로 수립된 목표 및 세부목표를 달성하기 위해 실현가능한 전략적 대안을 모색·평가하여 유리온실단지의 발전전략 및 모형을 도출하는 과정임.
- 전략적 실천단계는 선택된 전략적 대안들을 전 단지 차원에서 제시하고, 추진조직, 운영방침 공표, 운영규정, 교육프로그램 등을 수립, 실천해 나가는 과정임.

<그림 4-20> 운영프로그램 경영전략적 접근 체계



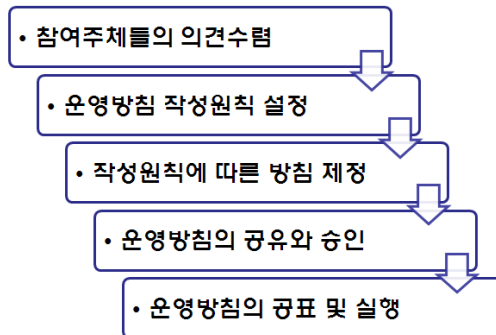
나) 유리온실단지 운영방침

- 유리온실단지 운영방침(operation policy)이란 “단지에 참여하는 생산자·생산자단체, 지자체 등 관련 산·학·관·연 참여주체들이 단지의 효율적·성공적 운영에 대한 실천의지를 대내외적으로 공표하는 것”임.
- 단지의 운영방침에는 우리나라 시설원예농업을 저비용·고효율의 대규모 집적화된 농업방식으로 발전시켜 나가고자 하는 의지와 함께 설정된 정책비전과 목표를 성실히 이행하겠다는 내용으로 구성되어짐.
- 운영방침 제정과 공표의 필요성은 단지 운영방침의 목표 수립 및 달성과 경영전략

적 차원에서의 접근을 통한 단지 운영의 효율성을 제고하기 위함이며, 무엇보다 참여주체들의 주인의식을 제고하기 위함임.

- 운영방침의 효과적인 제정과 실천을 위해서는 참여 경영체를 비롯하여 소비자, 지역주민 등 단지 활동과 직간접적으로 관련되는 많은 이해관계자들의 의견을 반영하여야 함.
- 운영방침의 내용은 지역 특성에 따라 상이할 수 있으나 구성은 일반화할 수 있는데, 운영방침은 단지의 목표를 나타내는 선언문과 실천하고자 하는 목표 및 세부 전략을 포괄적으로 기술하는 부분으로 구성됨.

<그림 4-21> 운영방침의 작성단계



- 작성원칙에 따른 방침 제정과정에서 단지의 목표를 제시할 때 가장 중요하게 고려해야 할 사항은 목표치에 대한 실천가능성 즉, 기술적·재정적 능력과 이를 효율적으로 추진할 수 있는 조직적 능력임.
- 작성된 운영방침에 대해서는 사업 추진조직(운영위원회)을 중심으로 하는 참여주체들의 총회, 설명회, 공청회 등을 통한 공유 및 승인과정을 거쳐 공표함.
 - 운영방침은 유리온실단지의 성공과 발전을 위한 적극적 실천의지를 표명하는 일과정이므로 단지 내 모든 참여자들에게 적극적으로 홍보·교육 실시함.
 - 홈페이지 게시판, 전자우편, 발간물 등의 형태 또는 의식강화를 위한 교육프로그램으로 활용함.
- 운영방침에서 갖추어야 할 기본 요건에 대하여 살펴보면 다음과 같음.
 - 단지에서 생산되는 농산물이 수출 인증기준에 적합할 뿐만 아니라 수출국 기준 이

상의 고품질 생산체제를 지향할 것

- 우리나라 시설원예산업의 지속적인 발전과 농업융합단지로의 지역발전에 대한 의지를 포함할 것
- 운영위원회의 제 규정에 관련 법과 조례 등을 성실히 실천하겠다는 의지를 포함하며, 특히 생산된 농산물의 전량 수출을 위한 적극적 노력 의지를 천명할 것
- 2012년 수출 100억불 달성에 기여함을 단기 세부목표로 설정하고, 이에 기여할 수 있도록 하는 정량적 지표를 제시할 것
- 에너지 및 자원이용과 생태농업단지로의 발전을 지향함에 있어 에너지의 자급자족과 유해 폐기물의 배출 제로를 가능하도록 하는 지표 제시
- 운영방침을 문서로 만들어 실행, 유지, 공개하며 모든 참여주체들이 공유할 수 있도록 할 것

○ 유리온실단지 운영방침(예시)

우리나라 농식품 수출과 시설원예산업의 육성을 위하여 대규모 유리온실단지 조성을 추진하고, 고효율·저비용 생산을 통하여 농업 본질가치의 극대화를 추구하고자 한다.

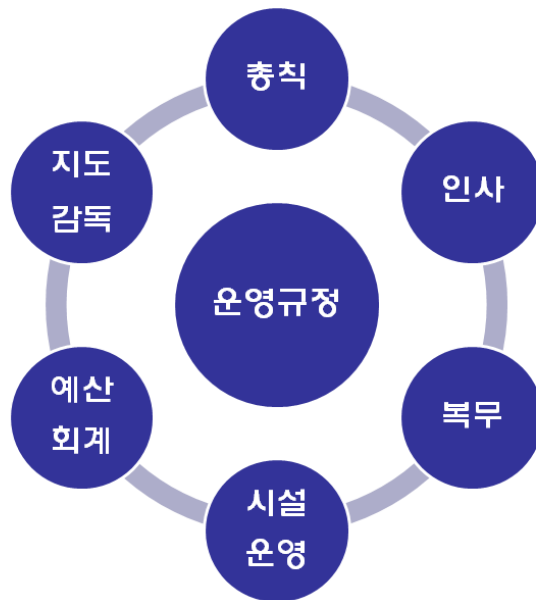
○○유리온실단지는 집적화와 규모화를 통하여 농업·농촌의 활성화에 기여하고, 중장기적으로 농업융합단지로 발돋움하기 위하여 다음과 같이 운영방침을 제정·준수하며, 이 방침은 유리온실단지 내에서 이루어지는 모든 활동 전반에 적용된다.

- 농식품 수출을 농업·농촌 발전전략의 주요 요소로 인식하고, 다른 발전전략과의 조화를 통해 경쟁력 향상을 도모한다.
- 농업활동 전과정에서의 환경영향을 인식하고, 환경오염 예방과 환경개선을 위한 노력을 지속적으로 추진한다.
- 관련 법규를 철저히 준수하며, 단지가 위치한 지역적 환경특성을 고려하여 자체 관리기준을 설정·운영한다.
- 단기적으로는 친환경경종단지와 친환경축산단지를 연계시켜 농축산부산물의 자원화 비율을 제고하고, 단지 내에서 필요로 하는 에너지의 자급자족형 생산구조를 정착시켜 나간다.
- 유리온실단지의 성공을 위하여 전략적 목표 및 세부목표를 수립·추진하고, 그 결과를 평가·분석할 수 있는 모니터링체계를 구축한다.
- 현장 활용도가 높고, 적용 가능한 시설원예기술의 개발과 보급에 노력한다.
- 단지 내 모든 참여자의 능력 향상을 위한 교육을 실시하여 6시그마 혁신을 주도하고, 수출중사자, 소비자 등과도 적극적인 의사소통체계를 구축한다.
- 단지 내 농산물 생산량을 2010년까지 경쟁국과 근사한 최대생산 수준으로 확대하고, 품질 수준은 수출국 기준 이상으로 생산한다.
- 2012년 농식품 수출 100억불 달성에 기여하기 위한 기여율을 전년 대비 20% 이상씩 상향하도록 한다.
- 이 운영방침 및 단지의 목표를 공개하고, 모든 이해관계자와의 원활한 의사소통 체계를 구축한다.

다) 유리온실단지 운영규정

- 유리온실단지가 지향하는 목표를 달성하기 위해서는 시설 및 장비의 체계적인 운영 관리가 매우 중요함. 때문에 사업주체는 보다 효과적이고 질적으로 우수한 운영 관리를 위해 사전에 유리온실단지 운영체계를 확립하여 운영할 필요가 있음.
- 효과적인 운영체계 확립을 위해서는 유리온실 운영관리 영역을 중심으로 구체적인 업무내용 및 업무 분장을 조직하여 합리성과 효과성의 원칙에 따라 운영할 수 있도록 하여야 함.
- 유리온실단지 운영규정은 <그림 4-22>와 같이 총칙, 인사, 복무, 시설운영, 예산 및 회계관리, 지도감독 등으로 구성되며, 세부내용은 다음과 같음.

<그림 4-22> 유리온실단지 운영규정의 구성



- 총칙
 - 규정의 목적 및 적용범위, 다른 규정과의 관계
 - 사업주체의 책임과 위임 범위
- 총칙

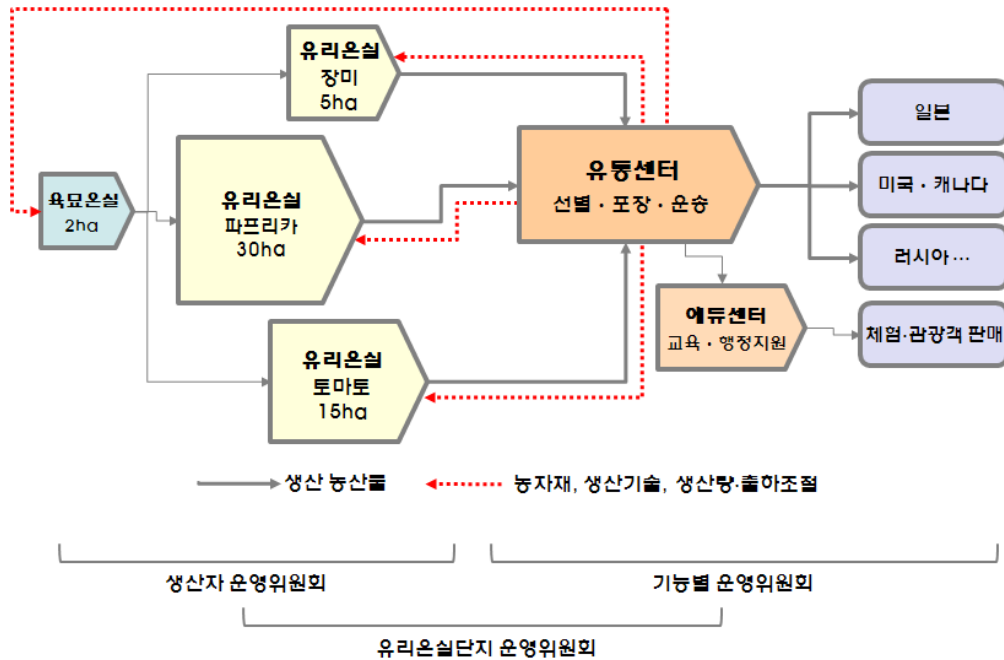
- 생산자 종별 및 생산자 정원
 - 채용, 인사(인사위원회, 채용방법, 채용자격, 결격사유, 면직, 정년)
 - 포상 및 징계
- 복무
 - 근무시간, 업무
 - 휴가, 휴일, 휴직 및 복직
 - 보수(호봉확정 및 승급, 퇴직금)
- 시설운영
 - 각종 수수료
 - 우선순위 및 결정
 - 운영시간
 - 운영위원회
- 예산 및 재무회계관리
 - 시설운영계획 및 예산수립
 - 수입·지출 원칙 및 처리
 - 자산관리
- 지도감독
 - 농식품부 및 지자체의 지도감독 권한 명시 및 감사
- 바) 유리온실단지 운영위원회
- 유리온실단지 운영의 효율성과 투명성, 자율성을 제고하고 지역사회와의 연계 강화를 통하여 지역실정 및 특성에 부합한 단지 육성을 위하여 유리온실단지 운영위원회를 조직, 운영하여야 함.
 - 운영위원회는 단지의 생산성을 극대화하는 가장 중요한 의사결정체이자 실행조직으로 참여 경영체들의 적극적인 참여를 보장하여 함.
 - 참여 경영체마다 운영 미숙과 단지 운영 및 운영위원회에 대한 이해 미흡으로 형식적으로 구성·운영되지 않도록 해야 함.
 - 또한 단지가 규모화 될수록 운영위원회가 단지의 운영을 둘러싼 경영체간 또는 노사간 갈등이 표출되는 장으로 될 우려가 있기 때문에 운영위원회는 이해관계자들의 이해를 관철시키기 위한 장이 아니라 총체적 이해와 협력을 통하여 유리온실단

지의 질을 높이기위한 장으로 운영되어야 함.

- 운영위원회의 역할은 다음과 같음.
 - 단지 운영과정의 문제소지가 있는 사항은 운영위원회 협의를 통하여 조정·해결함으로써 내부 문제 발생에 대한 사전 차단 기구로서 역할
 - 운영위원회의 근본취지인 단위시설 차원의 자치기능 강화를 위하여 이해관계에 있는 시설과 지역사회와 다양한 의견을 수렴·조정하는 기구로서의 역할
 - 운영위원회를 통한 시설운영의 자율성 확대 및 효율성 제고를 위하여 서로 협력하고 함께 해결하는 협력(조력)자로서의 역할
 - 공급자 중심에서 수요자 중심의 운영을 통하여 자율성과 투명성을 제고할 수 있는 건전한 감시자로서의 역할

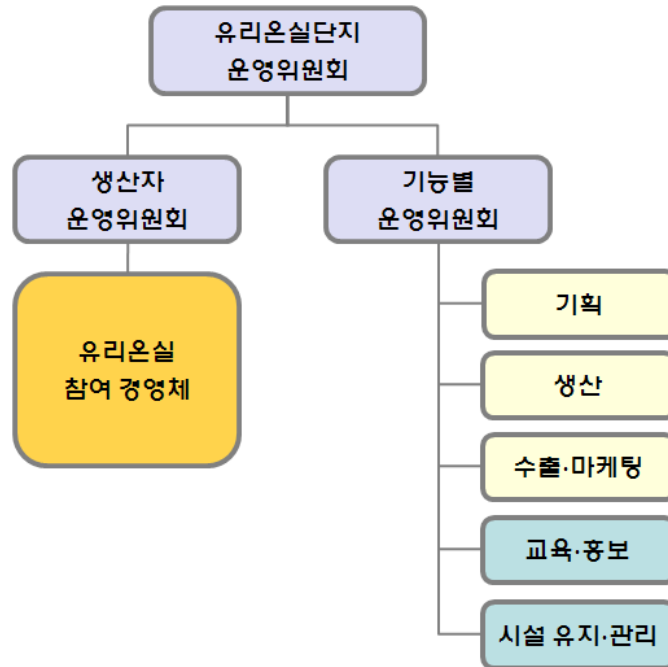
- 운영위원회는 단지가 지향하고 있는 계열화의 중심축으로 정립되어야 하며, 생산과 유통의 프로세스상 생산자 운영위원회와 기능별 운영위원회가 통합되어지는 형태로 조직됨.

<그림 4-23> 유리온실단지 생산·유통흐름과 역할 구분



- 유리온실단지 운영위원회의는 다음과 같이 유리온실 참여 경영체들을 중심으로 구성되는 생산자 운영위원회와 기획, 생산, 수출·마케팅, 교육·홍보, 시설유지·관리로 구성되는 기능별 운영위원회로 구성됨.
- 기능별 운영위원회 중 기획, 생산, 수출·마케팅은 유통센터가 중심이 되어 조직되며, 교육·홍보, 시설유지·관리는 에듀센터 중심으로 조직됨.
- 운영위원회 총원은 단지 규모에 따라 적절하게 배분되어야 하며, 대체로 생산자 운영위원회와 기능별 운영위원회가 5 : 5 비율로 구성함.
- 운영위원회에 지자체의 참여를 당연적으로 보장하여야 함.

<그림 4-24> 유리온실단지 운영위원회 조직

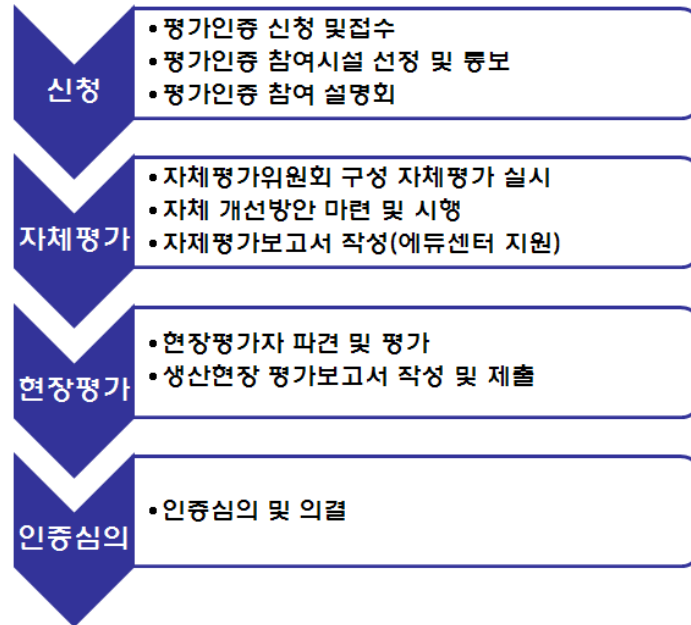


사) 참여 경영체의 평가인증 및 사후관리

- 유리온실단지는 향후 우리나라의 발전적 농업모델로 벤치 마크될 것인 바, 단지의 질적 수준을 제고하는 방안 중 하나로 유리온실단지 평가인증제도를 도입할 필요성이 있음.
- 평가인증제도는 유리온실단지 생산 농산물의 질적 수준을 높이는 것을 목적으로 관련 전문가들과 생산자들이 동의하는 평가인증지표를 이용하여 참여 경영체 스스로 품질경쟁력 수준을 측정해보고, 그 수준을 지표화하여 재목표화하는 과정을 통해 질적 수준을 향상시킬 수 있도록 국가가 인증을 부여하는 제도임.
- 평가인증제도는 궁극적으로 농업의 본질가치를 극대화시켜 유리온실단지의 경쟁력을 강화하는 것으로서 참여 경영체들의 내적 경쟁 또한 강화시킴과 아울러 향후 지속적인 참여 여부를 결정하는 주요 지표로서 활용될 수 있을 것으로 기대됨.
- 특히 농업관련 시설이나 단지 자체의 질에 대한 평가 기회나 절차가 없었고, 운영에 있어서도 체계적으로 관리되지 못했던 점을 감안해볼 때 국가적 차원에서 유리온실 평가인증체계를 구축함으로써 타 유리온실 전반적인 수준을 높이는 기회로

활용될 수 있음.

<그림 4-25> 평가인증제도 추진과정



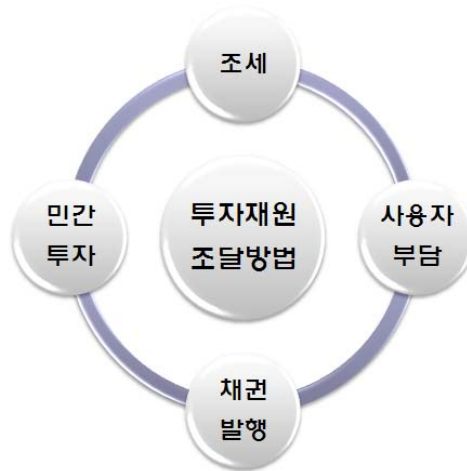
3. 투자재원 조달 및 추진체계

가. 투자재원 조달방법 및 유형

1) 투자재원 조달방법

- 투자재원조달 방법은 재원조달 주체와 재원조달 방법을 기준으로 하여 구분됨.
- 재원조달 주체는 중앙정부, 지방정부, 공기업 및 민간으로 나뉘며, 중앙정부는 조세에 의한 강제적 방법의 재원조달이 주를 이룸. 지방정부는 조세와 중앙정부로부터의 재정지원을 통해 재원을 조달하고, 공기업이나 민간투자는 자체투자와 중앙정부로부터의 지원에 의하여 재원을 조달하게 됨.
- 재원조달 방법에 따라서는 조세에 의한 방법, 시설사용료 인상을 통한 사용자부담 증대방법, 채권 및 외자도입을 통한 차입에 의한 방법, 민간투자에 의한 방법이 있음.

<그림 4-26> 투자자원조달 방법



- 조세에 의한 방법
 - 투자자원조달의 안정성과 능력 원칙²⁸⁾의 적용이라는 장점이 있으며, 규모의 경제가 존재하거나 공공재적 속성이 있는 시설은 조세에 의한 방법으로 투자재원의 일부를 조달하는 것이 바람직함.
 - 그러나 초과부담이나 사회적 후생손실의 가능성이 있으며, 국가에서 조세에 의해 재정지원하는 사업은 이윤 창출에 대한 인센티브가 거의 없어 비효율적일 가능성이 크다는 문제점이 지적됨.
- 사용자 부담증대 방법
 - 사용자 부담을 증대방법은 초과수요를 해소한다는 측면에서는 바람직하지만 외부불경제가 있는 경우 과도한 투자를 유발하며, 외부경제가 존재할 경우에는 불충분한 투자가 이루어지게 되는 문제가 있음.
- 채권발행에 의한 자원조달
 - 채권발행에 의한 자원조달 방안은 현세대와 미래세대간 부담을 분배한다는 점에서 형평성을 달성할 수 있는 수단으로 민간투자를 구축하는 효과가 가장 큼.
 - 그러나 불확실한 비용과 편익 추정에 근거한 투자결정이 이루어지는 경우, 과다 또는

28) 능력원칙은 납세자의 지불능력에 따라 세금이 결정되어야 한다는 것이다. 소득이나 재산을 많이 가진 자는 적게 가진 자보다 더 많은 세금을 내야하고, 동일한 경제력에 대해서는 동일한 세금을 내는 것을 뜻한다. 능력원칙은 정부가 행하는 지출면에 대하여서는 별로 고려하지 않고 조세수입의 측면만을 고려한 경향이 짙음.

과소투자가 발생할 가능성이 높기 때문에 미래의 불확실성이 효율적인 의사결정을 어렵게 함.

- 외부성이 존재한다면 일반회계로부터 파생된 자금을 사용하는 것이 바람직하며, 투자로 인한 개선이 미래세대에게 편익을 준다면 채권을 이용하고, 나머지 비용은 사용자에게 부담시키는 것이 바람직함.

○ 민간투자

- 민간투자는 단순히 민간자본을 공공부문으로 유입하는 방안에만 관심이 있는 것이 아니라 공공부문의 비효율적인 운영과 서비스 공급에 민간부문의 효율성과 창의성을 도입하고자 하는 것임.
- 정부의 개입을 최소화하고자 하는 것이므로 공공사업을 효과적으로 수행할 뿐만 아니라 민간경제의 활성화에도 크게 기여하게 된다는 장점이 있음.
- 반면에 민간투자를 축소시키는 구축효과(crowding-out effect)²⁹⁾의 존재가능성이 있다는 것이 문제임.

<표 4-29> 재원조달 방법에 따른 투자재원조달 방법

구 분	장 점	단 점
조세부담 증대	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재원조달의 안정성 ▪ 능력의 원칙적용 ▪ 순수공공재의 경우 바람직 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구축효과의 발생 ▪ 사용자와 비사용자의 형평성문제 ▪ 이윤창출 인센티브 부족
사용자부담 증대	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수익자부담원칙에 따른 형평성유지 ▪ 가격조절기능 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사회적 편익과 비용 무시 ▪ 외부불경제시 과도투자 유도 ▪ 외부경제시 불충분한 투자가능성
채권발행	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 세대간 부담 분배 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구축효과의 발생 ▪ 미래편익 추정의 불확실성
민간투자	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 민간부문의 효율성과 창의력 도입 ▪ 민간경제 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 존재가능성이 큼

자료 : 하헌구·김천근, 「교통시설 투자재원 조달의 현황과 문제점 및 개선방안」, 교통개발연구원, 2000.

2) 정부재정사업과 민간투자사업

- 사회간접 자본시설 공급을 통한 인프라 서비스는 기획(planning), 설계(design), 시공(build), 재원조달(finance), 운영 및 관리(operate/manage)의 기능이 결합됨.
- 재정사업은 정부가 필요한 인프라 서비스를 기획한 후 설계와 시공은 계약을 통해

29) 정부의 재정지출 확대가 기업의 투자위축을 유발하는 것을 구축효과(crowding-out effect)라고 함.

- 민간부문에서 조달하고, 재원은 국민세금이나 인프라서비스의 사용료에 기초하여 예산을 편성하고 집행하며, 운영 및 관리는 직접 또는 산하기관을 통해 수행하는 것임.
- 반면 민간투자사업은 사업계획서의 평가 및 협상의 절차를 통하여 사업시행자로 지정된 특수목적법인(special purpose company : SPC)의 책임아래 설계, 시공, 재원 조달, 운영 및 관리를 일괄적으로 수행함.
 - 민간투자사업의 경우 인프라 서비스를 제공하는 최종적인 책임은 민간투자법인에 있으며, 정부는 인프라 서비스를 기획하여 시설물의 규격을 산정하고 민간투자법인과 양허계약(concession agreement)을 통해 해당 사업의 추진과정을 관리하는 일에 한정됨.
- 민간투자사업과 정부재정사업의 차이
- 정부재정사업은 정부의 예산으로 시설을 건설하고, 주로 정부가 투자하는 기관을 통해 위탁, 운영하는 형태임.
 - 민간투자사업은 시설의 건설 및 운영의 주체가 민간이며, 투자 사업을 위한 특수목적법인(SPC)에 주식과 대출 등의 방식으로 투자하고, 특수목적회사는 운영기간 동안 정부임대료를 포함한 수입으로 민간이 투자한 자금을 대한 배당과 원금 및 이자의 형태로 이익을 되돌려 줌.

<표 4-30> 정부재정사업과 민간투자사업의 차이점

구 분		정부재정사업	민간투자사업
건 설	재 원	정부예산	민간자본
	발 주	정부(조달청)	SPC
	시 공	민간건설사	민간건설사
운 영	주 체	정부	운영회사
	위 탁	정부투자기관	SPC
	수 입	재투자	투자자금회수

주) SPC(Special Purpose Company)는 민간투자사업의 건설과 운영을 담당하기 위해 여러 개의 기업이 공동으로 출자하는 형식의 한시적 특수목적법인임.

자료 : 김형희, “민간투자사업의 효율적 사업관리를 위한 참여주체별 역할정립에 관한 연구”, 연세대 학위논문, 2007을 재구성하였음.

3) 정부와 민간 연계 투자³⁰⁾

30) 김용택 외, 「농식품분야 투자활성화 방안」, 한국농촌경제연구원, 2009, 김병률 외, 「신농업 비전과

- 비교적 단시간 내에 수익이 발생할 가능성이 높은 사업은 펀드 조성을 통해 투자 유치가 용이함.
- 정부는 펀드의 목적과 운영 방식을 지정하고, 전문 투자기관이 펀드 수익률 제고 차원에서 투자 회사에 대한 사후적인 지원을 수행하기 때문에 펀드 운영 효율성을 높일 수 있음.
- 창업투자조합, 모태펀드, 사모펀드, 매칭펀드 등은 투자 재원 확보 시 정부가 우선적으로 출자를 시행함으로써 민간이 상대적으로 적은 투자만으로도 대규모 펀드 조성이 가능함.
- 그러나 상장, 지분매각 등의 방식으로 수익을 추구하기 때문에 수익성에 대한 검증이 가능한 사업 위주의 투자가 불가피하며, 비교적 장기간에 걸쳐 성과가 시현되는 농식품산업 인프라에 대한 대규모 투자방식으로는 부적합한 측면이 있음.
- 또한 정부가 정책 지원을 축소하고 펀드 등을 통한 민간투자 활성화 정책으로 정책자금 투입 비중을 확대할 경우 기존 농업경영체들의 자금 경색을 발생시킬 수 있다는 우려도 제기됨.

<표 4-31> 중소기업창업투자조합 · 모태펀드 · 사모펀드 비교

구 분	중소기업창업투자조합	모태펀드	사모펀드
법적 근거	중소기업창업지원법	벤처기업육성에 관한 특별조치법	간접투자자산운용업법
운용 주체	중소기업창업투자회사	한국벤처투자(중기청산하)	개인, 자산운용사, 투자자문사 등 금융관련기관
결성 목적	창업·벤처기업 등에 소규모 투자 후 IPO(기업공개) ¹ 등을 통해 투자 수익을 달성	중소기업진흥을 위한 자금 풀을 조성하여 민간이 결성하는 창업투자조합, 신기술 사업조합 등에 출자, 중소기업에 자금이 투자될 수 있도록 지원	지분투자 후 기업경영 참여를 통해 수입달성
결성 규모	30억 이상 (평균 100억원 내외)	현재 6,300억원 조성 -50개 조합에 3,325억원 모태펀드 출자 -총 12,853억원 결성('07년 기준)	50억원 이상 - 농협 PEF : 300억원 - 과학기술PEF : 500억원('06), 700억원('07)
투자금 회수	벤처기업 등에 지분투자 후(전환사채, 우선주 등) IPO, M&A, 지분매각 등으로 회수	각 펀드 존속기간 만료 후 투자금 회수	지분투자 후 경영참여를 통해 기업가치를 높인 후, M&A, 지분매각 등으로 회수
투자 대상	창업자 및 벤처기업	중소기업창업투자조합, 사모펀드 등 펀드대상	제한없음 (투자시 투자대상 기업에

전략」, 한국농촌경제연구원, 2009.

			10/100이상 지분투자 의무가 있음)
존속기간	5년 이상	30년	15년 이내
출자근거	벤처특별법 시행령 (농안기금 포함 52개 기금 규정)	벤처특별법 (중소기업진흥 및 산업기반 기금)	별도의 출자근거는 없음 (과학기술투자펀드의 경우 과학기술진흥기금법을 근거로 출자)
정부출자펀드	농업전문투자펀드	-	과학기술투자펀드 ² (1,000억원 출자)

주 1) IPO는 Initial Public Offering(주식공개상장)으로 기업이 최초로 외부투자자에게 주식을 공개, 매도하는 것으로 보통 주식시장에 처음 등록하는 것임.

2) 과학기술투자펀드는 2006, 2007년 결성 후 중단됨.

자료 : 김병률 외, 「신농업 비전과 전략」, 한국농촌경제연구원, 2009.

<표 4-32> 농업관련 펀드

구분	기간	운용사	규모
1호 펀드	2001.12~2005.12	무한기술투자	100억원 규모 (농식품부 33억, 우리은행 등 민간 67억)
2호 펀드	2002.12~2006.12	바이오기술투자	80억원 규모 (농식품부 50억, 농협 등 민간 30억)
3호 펀드	2007.1~2014.1	넥서스투자 MAF-넥서스 농업전문투자펀드	100억원 규모 (농식품부 40억, 민간 60억)
4호 펀드	2007.12~2014.12	미래에셋벤처투자	200억원 규모 (농식품부 100억, 민간 100억)
5호 펀드	2008.12~2015.12	삼호그린녹색성장투자 자조합	200억원 규모 (농식품부 100억, 민간 100억)
순환한우펀드		순수한우사업단 농협-롯데마트	80억원 공모 (일반인 대상)
한우예찬펀드		골든브릿지 자산운용사	110억원 공모 (일반인 대상)

○ 2호 펀드

- 총 출자금 80억원 중 농기업 등에 68억원을 투자, 198억원(원금 80억원 포함)을 투자자들에게 분배, 147.5%의 수익률을 기록
- 3개 농기업의 코스닥 등록 시현
- 농림부가 출자한 농업전문펀드2호(한국바이오기술)가 150%의 수익을 내고 2006년말

청산

○ 3호 펀드

- 3호펀드에는 농수산물가격안정기금(농안기금)에서 40억원을 출자했고, 농협 15억원, 산업은행 10억원, 넥서스투자³¹⁾ 10억원 등 민자 60억원이 참여
- 투자 대상은 투자심사위원회가 업무집행조합원의 전문심사역이 추천한 유망 농기업들 가운데 최종 선정
- 농업분야에 투자 집중화를 위해 농업분야를 농축산업, 식품, 농산물유통 및 농업정보, 농촌지역개발, 농업기술 등으로 정하고 60% 의무투자비율 설정
- 현재 농업분야 25억 투자를 포함, 총 출자금 중 35%(35억) 투자
- 3호펀드의 존속 기간은 2007년부터 2014년까지 7년간

○ 4호 펀드

- 농업분야에 투자 집중화를 위해 농업분야를 농축산업, 식품, 농산물유통 및 농업정보, 농촌지역개발, 농업기술 등으로 정하고 60% 이상 의무투자비율 설정

○ 5호 펀드

- 총 출자금의 60% 이상을 신주 및 전환사채 인수·프로젝트 파이낸싱 등의 방법을 통하여 농기업에 투자하고 유가증권시장 상장, M&A 등의 방법으로 투자 회수

○ 순한한우펀드

- 농협중앙회, 롯데마트, 마이에셋, 메리츠증권, NH증권, 전남 동부권 8개조합
- 생후 6개월령의 송아지 1600마리를 구입해 24개월동안 사육한 후 이를 매각해 투자자에게 수익 배분
- 농협중앙회 및 순한한우브랜드사업단과 동 사업에 참여한 고흥, 곡성, 구례, 보성, 순천광양, 여수, 장흥 등 7개 축협은 송아지를매입·사육하여 브랜드로 출하·판매하는 업무를 전담하며 NH투자증권 및 미래에셋증권은 본 사업의 재정적 지원 등 투자에 관한 제반 사항을 지원

○ 한우예찬펀드

- 암송아지 2800마리를 구입해 농가위탁 사육한 후 이를 매각해 투자자에게 수익 배분

31) 3호 펀드의 투자실행 등을 책임지는 업무집행조합원은 농업·바이오 분야에 투자경험이 많은 (주)넥서스투자(대표 공훈의)에서 맡음. 자본금 290억원 규모의 넥서스투자는 영상콘텐츠투자, 부품소재투자, 전남농수산기업투자, 경남바이오투자조합 등을 운영하고 있음.

- 농식품 모태펀드
 - 농림분야 투자를 활성화하기 위해 ‘농식품 모태펀드’³²⁾를 조성하기로 하고 규모를 6,000억원 이상으로 확대
 - 정부가 3,000억원을 종자돈(seed money) 개념으로 출자하고, 이 금액 이상으로 민간 자본을 끌어들이 농식품 분야에 투자하는 모태펀드를 만드는 안을 추진 중이며, 정부 출연금은 농식품부 1년 예산 대비 약 2%에 해당하는 것임.
 - 정부는 민간 자금 참여를 유도하기 위해 이 펀드를 일부 구조조정 자금으로 활용하는 것도 검토 중이며, 부실해진 농수산업 사업체 구조조정에 모태펀드를 통해 민간이 간접 참여하는 길을 주겠다는 구상임.

4) 민자

- 장점
 - 정부역할 최소화
 - 정부 투자재원 부족 문제 보완 : 재정의 차입이나 직접적인 지출 감소
 - 공공부문의 비효율성 해결
 - 농업분야 민간투자 활성화
 - 투자재원의 세대간 사용자 부담 효과³³⁾
 - 민간기업들의 경쟁을 통한 비용 및 생산의 효율성 제고
 - 자본시장의 발달에 기여
 - 재무적 투자자들의 투자기회 확대 및 투자상품의 다양화
- 단점
 - 농업에 대한 투자위험성이 크기 때문에 펀드조성이 어려움 상존
 - 과도한 리스크 전가로 인해 민자참여가 위축
 - 시공단계의 이윤에 목적을 두고 있는 건설사의 지분참여가 큰 경우 민간자본의 활용 효과 감소
 - 사후관리 단계에서 협약변경이 많으면 재정부담 및 사용자 부담이 커질 우려가 있으므로 사후관리의 투명성과 객관성을 높이는 방안마련이 필요

32) ‘모태’ 펀드이기 때문에 펀드에 투자하는 펀드(Fund of Fund)임.

33) 해당 시설의 공급 과정에서 필연적으로 수반되는 재원조달의 부담을 불특정 다수의 세금 납부자로부터 세대 간에 걸쳐 해당 서비스의 실질적인 사용자에게 적용함으로써 발생함.

- ‘사회기반시설에 대한 민간투자법’은 사회간접자본에 대한 대규모 민간투자 유치이나 경우에 따라 중소규모의 시설에 대한 민자 유치에도 활용이 가능함.
- 수익성 확보가능성이 높은 사업은 BTO, BOT, BOO 등의 방식으로 민자를 유치하여 정부재원이 장기간 고정되는 것을 방지하고, 정책 자금 운용의 효율성을 높일 수 있음.
- 정책적으로 필요하지만 수익성확보가 용이하지 않은 사업은 BTL방식으로 정부에서 임대료 등의 방식을 적용하여 민간투자자에게 일정한 수익을 보장함으로써 민자를 유치할 수 있음.
- BTL방식은 민간사업자가 생산시설을 건설한 후 정부에 기부채납하는 대신 투자비용을 분할지급 받아 시설투자비를 회수하고, 정부는 농업경영체에 장기 임대하여 임대료를 받는 방식임.
- 유리온실단지 는 농업경영체의 수익성이 낮아 BTO방식으로는 민간사업자가 생산시설단지에 투자할 유인을 충분히 제공하지 못하기 때문에 적합하지 않음.
- 또한 BTL 지원대상은 민간투자법에 규정된 민간투자 대상시설(44개)에 한정³⁴⁾되어 있으므로 대규모 유리온실단지를 민간투자 대상시설에 포함하도록 하는 제도적 근거가 마련될 필요가 있음.

<표 4-33> 민자 유치의 유형

구 분	내 용
BTO 건설-양도-운영 (Build-Transfer-Operate)	사회간접자본시설의 준공과 동시에 당해 시설의 소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되며 사업시행자에게 일정기간의 시설관리운영권을 인정
BOT 건설-운영-양도 (Build-Operate-Transter)	사회간접자본시설의 준공후 일정기간동안 사업시행자에게 당해시설의 소유권이 인정되며 그 기간의 만료시 시설소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속
BLT 건설-임대-양도 (Build-Lease-Transfer)	사업시행자가 사회간접자본시설을 준공한 후 일정기간동안 운영권을 정부에 임대하고 임대 기간 종료 후 시설물을 국가 또는 지방자치단체에 이전
BTL 건설-양도-임대 (Build-Transfer-Lease)	정부가 선정한 분야에서 민간사업자가 시설을 건설한 뒤 정부에 소유권을 넘겨 20~30년간 정부로 부터 임대료와 부대사업 수익을 받는 사업방식

- BOT 사례
- 대구 및 부산 엄궁시장 상가는 지방자치단체 소유의 부지에 기부채납 방식으로 건물

34) 농식품부문의 민자유치 대상 사업은 자연휴양림과 수목원 2개 유형에 불과하며, 유통분야 물류단지의 경우도 국토해양부 관할로 분류되어 있음.

- 을 건설하여 일정 기간 사용 후 임대방식으로 전환함.
- 상인들이 조합을 결성하여 도매시장 부지 내에 상가를 건설하고 일정기간 동안 임대권을 행사함.
- 임대기간 만료 후 시설 소유권은 도매시장으로 이전되었고, 신규계약 체결이나 기존 임대 계약을 연장하는 방식으로 상가를 활용하고 있음.

<표 4-34> BTO와 BTL 방식의 비교

	Build-Transfer-Operate	Build-Transfer-Lease
추진방식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 민간이 시설을 건설·운영 - 이용료 수입 부족시 정부 보조금 지급 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 민간이 시설 건설, 정부가 임대 - 정부는 적정 수익률 반영, 임대료 산정·지급
시설성격	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최종 수요자에게 사용료 부과로 투자비 회수가 가능한 시설 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최종 수요자에게 사용료 부과로 투자비 회수가 어려운 시설
투자비 회수	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최종사용자의 사용료 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부의 시설임대료
사업 리스크	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 민간의 수요위험 부담 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 민간의 수요위험 배제
추진사례	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도로, 철도, 항만 등 사회기반사업 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 교육시설, 문화복지시설, 환경시설 등

- 민자 연계방안에 대한 검토
 - 유리온실단지 조성사업을 재정사업으로 추진할 것인지 또는 민간투자사업으로 추진할 것인지를 판단하는 연계방안의 검토에 대하여 민간투자사업 기본계획(기획재정부, 2008)에 언급하고 있는 바, 재정사업으로 추진 중인 사업 가운데 재정여건, 시급성, 수익성 등을 고려할 때 민간투자사업으로 전환할 타당성이 있는 사업 중 적정 수준의 재정지원으로 수익성 확보가 필요한 사업은 민간투자사업으로 전환 가능하도록 규정하고 있음.
 - 민자연계방안은 민간투자 가능성 검토와 민간투자 적격성 조사의 두부분으로 구성되며, BCR이 0.9를 상회하는 사업에 대해서는 1단계 체크리스트와 2단계 정성적 평가 및 재무성 분석을 통해 그 가능성 검토를 수행함. 다음으로 민간투자 가능성 검토에서 재정사업보다는 민간투자사업으로 추진하는 것이 적절한 것으로 평가되고 예비타당성조사의 종합평가에서 타당성을 확보한 사업에 대해서는 민간투자 적격성 조사를 수행하게 됨.
 - 이 사업의 경우, 여러 조건 중 최고생산 수준+LNG보일러+현지시공가로 조성될 경우와 최고생산 수준+자원회수시설+현지시공가로 조성하는 경우의 BCR이 1이상으로 경제성이 있으며, 최고생산 수준+LNG보일러+기준단가, 평균단가, 현장시공단가의 경우와 최고생산 수준+자원회수시설+기준단가, 평균단가, 현장시공단가의 경우의 BCR은 0.9 이상으로 민간투자 가능성 검토대상이 됨.

5) 기타 방식

- 자금용자는 지배구조 변화 없이 용자를 통해 재원을 조달할 수 있으므로 농협, 영농법인, 농업회사법인 등이 선호하는 재원조달 방법임.
- 그러나 기존의 농업경영 자금이 주로 단기 위주의 자금으로 공급되었기 때문에 장기적인 전략 부문 투자에 곤란하다는 지적이 있음.
- 용자를 통한 농업 자금 조달의 실효성 제고를 위해서는 사업자체의 수익성, 확보된 원물의 가치 등 다각적인 사업성 평가에 기초하여 장기적으로 자금을 확보할 수 있는 체계가 필요함.
- SPC 등의 설립을 통한 프로젝트 파이낸싱(Project Financing)은 기존 담보 위주, 단기 용자의 한계를 극복할 수 있는 대안 중의 하나임.
- 프로젝트 파이낸싱은 모기업의 경영구조에 영향을 미치지 않는 자금 조달 방식으로 용자와 유사한 투사한 방식이라 할 수 있음³⁵⁾.
- 금융기관이나 투자회사가 수익사업 프로젝트를 심사 후, 프로젝트를 수행하는 회사에 장기 대출하는 방식임.
- 사업시행자나 투자 모기업의 위험 분산을 위해 SPC를 설립하고, SPC에서 사업을 수행한 후에 이익을 배분하는 방식으로 투자 규모에 대한 배당이 이루어짐.
- 프로젝트 파이낸싱은 기존의 용자와는 상이한 자금 조달 방식이지만 모기업의 출자 구조에 변화를 주지 않는다는 측면에서 용자방식의 재원조달 유형으로 분류함.

나. 투자자원 조달 방안

- 생산자들이 선호하는 투자자원 조달방법으로는 전액 국비 즉, 재정사업으로 진행해야 한다는 의견이 58.3%로 가장 높았고, 다음이 국비 : 지방비 : 자부담 형식으로 추진해야 한다는 의견이 30.6%로 두 의견이 대부분을 차지하였음.
- 국비 : 지방비 : 자부담 형식으로 추진했을 경우 최대 자부담 부담비율에 대해서는 평균적으로 15%가 넘으면 참여하기 어렵다는 반응을 나타냈음.
- 이외에 국비와 민자가 혼용된 형태나 국비와 용자 형태에 대한 선호도는 낮은 것으로 나타났음.

35) 김용택 외, 「농식품분야 투자활성화 방안」, 한국농촌경제연구원, 2009.

<표 4-35> 생산자 관점 투자자원 조달방법

단위 : 개소, %

구 분	빈 도	비 율
전액 국비	42	58.3
국비 : 지방비 : 자부담	22	30.6
국비 + 민간자본	3	4.2
국비 + 융자	1	1.4
기타	4	5.6
계	72	100.0

주) 복수응답.

자료 : 현지조사

- 주요 작목별로 투자자원 조달방법을 살펴보면, 모든 작목에서 동일한 패턴을 보이고 있지만, 파프리카와 장미는 국비 : 지방비 : 자부담 비율이 다른 작목에 비해 상대적으로 높은 반면, 토마토는 낮을 뿐만 아니라 전액 국비에 대한 선호도가 매우 높게 나타났음.

<표 4-36> 주요 작목별 투자자원 조달방법

단위 : 개소, %

구 분	파프리카	토마토	장미	계
전액 국비	12 (60.0)	7 (87.5)	6 (75.0)	25 (69.4)
국비 : 지방비 : 자부담	5 (25.0)	1 (12.5)	2 (25.0)	8 (22.2)
국비 + 민간자본	2 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.6)
국비 + 융자	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
기타	1 (5.0)	8 (0.0)	1 (12.5)	1 (2.8)
계	20 (100.0)	8 (100.0)	8 (100.0)	36 (100.0)

주) 복수응답.

자료 : 현지조사

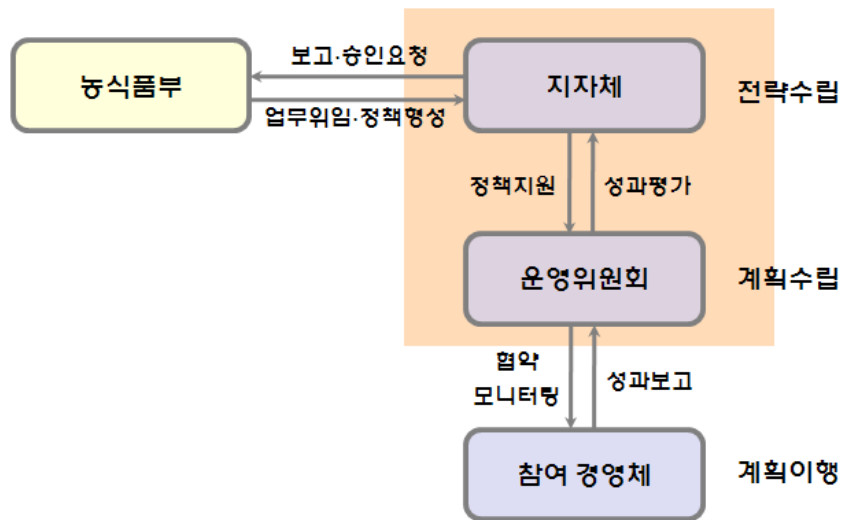
다. 사업 추진체계

- 유리온실단지의 목표와 성과를 지속적으로 발전시키기 위한 사업 추진체계는 농식품

부 ↔ 지자체 ↔ 단지 운영위원회 ↔ 참여 경영체가 유기적으로 연계되는 구조를 지향하여야 하며, 그 중에서도 사업을 추진하는 해당 지자체의 역할이 가장 중요함.

- 추진체계는 농식품부, 지자체, 참여 경영체의 3단계가 중심이지만, 참여 경영체와 지자체를 매개하는 운영위원회까지 모두 4단계로 구성됨.
 - 정부 추진체인 농식품부가 유리온실단지 정책을 총괄하지만, 지자체로 업무를 위임하고 관련 정책을 형성, 추진하는 것이 바람직함.
 - 지자체는 지속가능발전 전략을 수립하여 유리온실단지 사업 전체를 총괄하고, 참여 의사가 있는 다양한 형태의 경영체들과 자발적 협약을 통해 유리온실단지사업을 실행함. 일정 주기 이후 성과평가 등으로 사업의 안정성과 지속성을 검증받았을 경우 유리온실단지사업 전체는 지자체 관할사업으로 이관됨.
 - 운영위원회는 유리온실의 생산 및 수출·마케팅 실행계획을 수립하고, 참여 경영체의 성과보고를 평가하여 지자체에 보고하는 역할을 함. 즉, 수립된 전략의 세부 이행계획을 수립하며, 이행상황을 모니터링 함.
 - 참여 경영체는 운영위원회에서 수립된 품목별 생산 및 수출·마케팅 실행계획에 따라 계획을 이행함.
 - 이 과정에서 국가의 정책적·재정적 지원이 필요한 경우, 지자체는 농식품부에 지원을 요청하고, 지자체를 통해 지원함으로써 지자체가 중추적인 역할을 수행하도록 함.

<그림 4-27> 유리온실단지 지속가능 발전전략 추진체계



라. 연차별 투자계획

- 유리온실단지 조성사업은 농업의 첨단산업화 및 선진화를 위해 간척지 등을 중심으로 일정 지역을 지구단위(zoning) 개념으로 지정하여 사전계획 하에 개발하는 방식을 접목하는 시범사업 성격이 강함.
 - 따라서 이 사업에 한하여 투자계획안을 수립하고, 계속사업은 이 사업의 성과분석을 바탕으로 추진방향을 재설정하여야 함.

- 이 사업의 연차별 투자계획은 경제성이 있다고 판단되는 시나리오 중에서 LNG보일러와 자원회수시설을 에너지공급시설로 채택한 사업비2와 사업비3의 총사업비(표 3-42)를 기준으로 수립하였음.

- 총사업비는 크게 기반조성비, 생산시설, 유통센터, 에듀센터, 에너지공급시설, 부대비용, 예비비 등으로 구성되는데 이 중 기반조성비와 에너지공급시설, 부대비용, 그리고 이들 사업비의 10%에 해당하는 예비비가 국비 투자비임.
 - 민자 투자비는 실제 생산, 유통과 직결되는 생산시설, 유통센터, 에듀센터와 이들 사업비의 10%에 해당하는 예비비로 구성됨.

- 총사업비2는 모두 2,826억원이 투자되며, 이 중 국비가 16.0%인 451억원, 민자가 2,374억원으로 84.0%를 차지하고 있음.
 - 총사업비3은 3,651억원이 투자되며, 이 중 국비가 35.0%인 1,277억원, 민자가 2,374억원으로 65.0%를 차지하고 있음.

<표 4-37> 총사업비별 국비 및 민자 투자비

단위 : 백만원

구분	총사업비2	총사업비3
국비	45,129	127,659
민자	237,453	237,453
계	282,581	365,112

- 민자 투자비 중 가장 큰 비중을 차지하는 것이 유리온실 건축비로서 전체 투자비의 82.8%를 차지하고 있음. 그러나 실제 민자 투자시 건축단가는 여기서 적용한 기준단가보다는 현장시공단가가 적용될 것이므로 이를 고려한 민자 투자비는 1,752억원 규모임. 따라서 총사업비2의 국비 : 민자 투자비는 20.7 : 79.3이 되며, 총사업비3은 42.5 : 57.5가 됨.

- 연차별 투자계획은 2010년에 단지 조성에 필요한 모든 기반시설을 완료하고, 2011년에는 생산 및 유통에 필요한 시설을 조성하는 것을 전제로 하였음. 다만, 유리온실을 2011년에 50ha 전체를 조성하는 것보다는 10ha 규모로 연차별 조성함으로써 위험을 회피해 나가는 것도 필요할 것으로 판단됨.

<표 4-38> 총사업비2의 연차별 투자계획(안)

단위 : 백만원

구 분	총사업비2	2009	2010	2011	2012
국 비	45,129	-	45,129	-	-
민 자	237,453	-	-	237,453	-
계	282,581	-	45,129	237,453	-

<표 4-38> 총사업비3의 연차별 투자계획(안)

단위 : 백만원

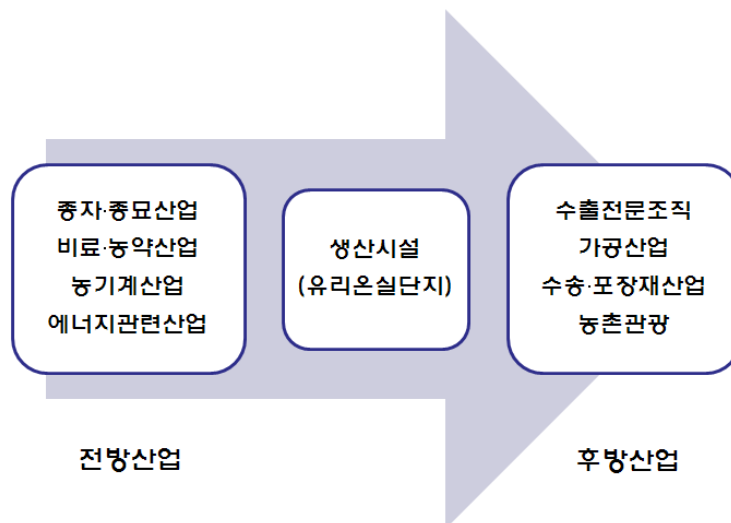
구 분	총사업비3	2009	2010	2011	2012
국 비	127,659	-	127,659	-	-
민 자	237,453	-	-	237,453	-
계	365,112	-	127,659	237,453	-

V. 유리온실단지의 전후방산업 육성방안과 발전 로드맵

1. 전후방 산업 육성방안

- 첨단유리온실단지의 전후방 산업과 연계성은 <그림 5-1>과 같음.
 - 전방산업으로는 종자 및 종묘산업, 비료 및 농약산업, 농기계산업, 에너지관련 산업 등이 있음. 전방산업에서 가장 비중이 큰 부문은 종자 및 종묘산업이라고 할 수 있음. 특히 종자 및 종묘산업의 경우에 주요 수출농산물인 파프리카, 화훼류 등의 해외에 지불하는 로열티 부담을 고려할 때 중요한 전방산업이라 할 수 있음. 그리고 에너지관련 산업은 에너지 공급시설 설비와 연료 등이 있음.
 - 후방산업으로는 수출전문조직 등 수출업체, 가공산업, 수송 및 포장재산업, 농촌관광 등을 들 수 있음. 후방산업에서는 첨단유리온실단지에서 생산된 농산물의 수출을 담당하는 수출전문업체의 중요성이 가장 크다고 볼 수 있음.

<그림 5-1> 첨단유리온실단지의 전후방 산업 관계도



가. 종자 및 종묘산업 등 전방산업 육성방안

1) 생산 및 연구기반 실태

- 종자·종묘산업의 생산기반을 보면, <그림 5-2>와 같이 비교적 서울·경기도와 부산·경남지역에 집중되어 발전하고 있으며, 전남과 전북지역의 집중도는 낮은 것으로 나타나고 있음.
- 그리고 종자·종묘산업 관련 협회로는 한국종자협회, 한국과수종묘협회, 한국종근생산협회, 한국화훼종자협회, 한국과수민간육종가협회, 한국생약협회 등이 있음.

<그림 5-2> 종자·종묘 회사의 지리적 분포



자료 : 한국종자협회(www.kosaseed.or.k) 회원사 등록자료

- 종자·종묘산업 관련 연구개발 주체는 국립종자원, 종자·종묘관련 회사연구소, 농과계 대학, 농촌진흥청, 지역특화시험장, 개인 육종가 등이 있음.
- 국립종자원은 종자산업법에 의거, 1998년 농진청 산하 종자보급소에서 농림부 산하 국립종자관리소로 변경된 후, 2008년부터 농림수산물식품부 국립종자원으로 직제가 변경되었음. 주요 업무는 종자유통, 품종심사, 재배시험 등임(표 5-1).

<표 5-1> 국립종자원의 주요 업무

구분	담당 업무
종자유통과	<input type="checkbox"/> 종자 수급에 관한 종합기획 및 조정 <input type="checkbox"/> 종자 관리에 관한 농수산물 가격안정기금의 운영 <input type="checkbox"/> 종자의 판매·보급에 관한 계획 및 지도·감독 <input type="checkbox"/> 종자판매 및 수매가격 사정 <input type="checkbox"/> 종자 생산·수매에 관한 계획의 수립 <input type="checkbox"/> 종자의 보증·유통 및 수출입에 관한 사항 <input type="checkbox"/> 종자유통, 품종심사, 재배시험, 조직경영 정보화에 관한 사항
품종심사과	<input type="checkbox"/> 종자 관리에 관한 세부계획의 수립 및 조정 <input type="checkbox"/> 품종보호출원의 접수·심사 및 등록 <input type="checkbox"/> 품종명칭등록출원의 접수·심사 및 등록 <input type="checkbox"/> 국가품종목록등재 신청의 접수·심사 및 등재 <input type="checkbox"/> 품종의 생산·판매 신고에 관한 사항 <input type="checkbox"/> 종자관련 국제협력업무 <input type="checkbox"/> 육종가의 발굴 및 지원
재배시험과	<input type="checkbox"/> 품종보호출원품종 국가품종목록등재 신청 품종 및 분쟁발생 종자에 관한 재배시험 및 분석 <input type="checkbox"/> 보호품종 국가품종목록등재품종 및 생산·판매신고 품종에 관한 종자시료의 보관 관리 <input type="checkbox"/> 보호품종의 특성 및 국가품종목록등재품종의 성능유지·관리 <input type="checkbox"/> 재배시험방법·특성조사방법 및 특수검정방법의 연구·개발
운영지원과	<input type="checkbox"/> 인사·문서·보안 및 관인 관리 <input type="checkbox"/> 법령안과 예규안의 심사 <input type="checkbox"/> 예산·회계 결산 및 용도 <input type="checkbox"/> 국유재산 및 물품의 관리 <input type="checkbox"/> 기타 다른 과의 주관에 속하지 아니하는 사항

- 농촌진흥청 국립농업과학원 내 농업유전자원센터는 최초 종자은행이었던 것이 명칭 변경되어 국립농업유전자원센터가 되었으며, 2008년에 직제개편을 계기로 현재의 조직이 되었음.
- 농업유전자원센터는 유전소재로서의 보존가치가 있는 종자, 영양체, 미생물, 유전자, 잠종, 곤충, 가축 및 그 생식세포와 진화과정을 통해 자연적 또는 인위적 선택이 이루어진 우량유전자의 집적체로서 유전물질 또는 생식질을 보존하는데 중점을 두고 있는 기관임.
- 농업유전자원센터는 식물, 미생물유전자원의 관리체계를 구축하고, 유전자원의 탐색, 분류, 수집, 보존, 평가 및 계획 수립과 관련기술을 개발하며 수집된 유전자원의 이용

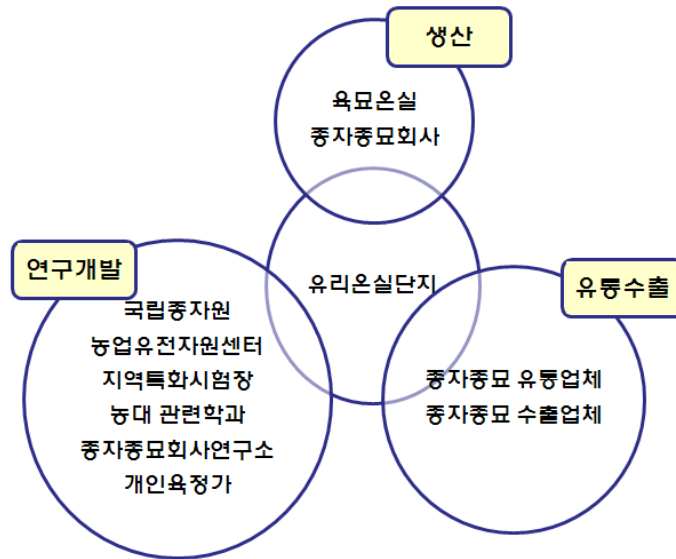
에 관한 연구를 하고 있음.

- 이외에도 유전자원의 정보전산화, 종합관리 및 지원을 비롯하여 유전자원에 대한 국제협력 연구 및 지원을 위한 역할을 수행하고 있음.
- 국내 종자산업은 한 때 첨단 과학기술, 정보, 자본이 결합된 고부가가치 지식 기반산업으로 인식되었으나, IMF 외환위기로 국내 우수 종자회사가 다국적 기업에 인수·합병됨으로써 토종종자의 관리에 한계가 있고, 외국계 업체들의 시장 점유율이 높아지는 상황임.
- 개인 육종가 그룹은 종자산업법이 발효된 이후 체계적 관리가 이루어지고 있지만 이전에 형성된 전업적 육종가 육성의 실패와 지원체제의 구축이 미흡함.
- 국내 대학에서도 종자관련 연구 및 품종육종 연구가 진행되고 있지만 산·학·관·연 간의 연구네트워크가 미흡한 상황이며, 각 종자관련 연구기관들 간의 체계적 연계 시스템 구축이 필요한 상황임.

2) 산·학·연·관 클러스터링 추진(가칭 ‘Seed-Valley’)

- 수출농산물 종자·종묘의 로열티 지불액 절감 또는 수입의존도의 저하를 위해서는 종자·종묘산업의 육성이 중요함. 이는 수출단가의 인하를 도모할 수 있어 수출 가격 경쟁력을 향상시킬 수 있는 효과도 거둘 수 있음.
- 첨단유리온실단지의 대표적인 전방산업으로서 종자·종묘산업의 산·학·연·관 클러스터링 또는 네트워크 방식의 육성방안을 제시하고자 함(그림 5-3).
 - 첨단유리온실을 중심으로 연구개발주체와 생산주체, 유통·수출주체가 상호 유기적인 네트워크 하는 것임.
 - 연구개발주체는 국립종자원과 농진청 유전자원센터, 지역특화시험장, 농과계 대학, 종자·종묘관련회사 연구소와 개인 육종가 등으로 구성함.
 - 생산주체는 첨단유리온실단지 내의 육묘온실, 전국의 종자·종묘회사 등이 될 것임. 그런데 생산주체의 종자·종묘 관련업체는 협회를 단위로 하여 네트워크를 구축하는 것이 효과적일 것임
 - 유통 및 수출을 담당하는 업체가 종자종묘산업의 후방연관산업으로서 기능을 담당하는 것임.

<그림 5-3> 종자 및 종묘산업 네트워킹 체계(Seed Valley) 구성도



나. 농촌관광 등 후방산업 육성방안

- 첨단유리온실단지를 이용하여 농촌관광을 활성화시키기 위해서는 단지와 인근 지역에 존재하고 있는 자연적, 사회문화적, 경제적 자원을 친환경적으로 상호 결합하여 하나의 테마로 조성할 필요성이 있음
- 농촌관광의 3대 요소는 볼거리, 놀거리, 먹을거리라고 할 수 있음. 즉, 볼거리는 전통 계승적인 문화관광 자원 등이고, 놀거리는 자연친화적인 휴양 및 휴식처, 체험 및 견학, 자연학습장 등이 있음. 그리고 먹을거리는 고품질 안전농산물을 원료로 식품이나 지역 전통식품 등임.
- 첨단유리온실단지를 활용한 농촌관광을 위해 단지 내에 체험 및 견학을 위한 온실을 설치하고, 주변지역의 자연 및 환경자원(산지와 숲, 저수지 등), 문화적 자원(지역의 전통문화 및 예술 등) 등을 발굴하여 상호 유기적으로 결합시켜야 함.
- 농촌관광 형태는 중심테마를 어디에 두느냐에 따라 네 가지로 구분할 수 있음. 예컨대 농촌 마케팅 유형, 농촌경관 휴양단지 유형, 생태 문화관광 및 휴양자원을 활용한 전통 리조트형, 역사·문화체험 민속촌형 등이 있음. 첨단유리온실단지 주변지역의 부존자원을 활용할 수 있는 가장 적합한 유형을 선택하여 농촌관광을 추진하는 것임.

- 첫째, 농촌 마케팅 유형의 농촌관광으로서, 현재 많은 지역에서 추진하고 있는 농촌 관광 유형이며 농촌지역의 자연환경 보존과 마을가꾸기 등과 함께 지역농업을 통한 소득 창출을 목적으로 하는 유형임.
 - 이것은 도시민들의 안전한 농산물에 대한 욕구와 농촌에 대한 향수를 자극할 수 있는 형태라고 할 수 있음. 따라서 농촌 마케팅 유형은 각 지역의 친환경농산물 및 지역특산물 생산이 핵심적인 요소임.
 - 이 때 농촌관광은 친환경농산물의 홍보, 체험을 통한 판매촉진 역할을 할 수 있음. 장기적으로 친환경농산물 수요증가와 시장규모의 확대가 예상되기 때문에 농촌관광 지역에서 체험 마케팅 추진이 가능함.

- 둘째, 농촌경관 휴양단지 유형의 농촌관광이 있음.
 - 지역의 경관 어메니티와 연계한 경관 상품형 농촌관광은 농촌지역 고유의 토속적인 자연환경과 더불어 그 지역만이 가지고 있는 특산물, 경관 등의 상품화를 통해 소득 증대를 추구하는 농촌관광 유형임.
 - 이것은 지역특산물 판매, 지역홍보, 관광객 유치 등을 통해 지역농업의 활성화를 유도할 수 있음. 즉, 특산품이나 주요 경관 어메니티의 개발을 통한 전국적인 지명도 상승이 농촌관광을 통한 관광 수입으로 연결될 수 있음.

- 셋째, 생태 문화관광 및 휴양자원을 활용한 전통 리조트형 농촌관광임.
 - 농촌관광 프로그램을 운영하는 지역의 공통적인 유형으로서 농촌지역 고유의 이미지 제공을 기본요소로 하고, 농촌지역의 생활체험, 농어업체험, 농가민박과 함께 지역유적지, 명승지 등을 패키지(package)화한 형태라고 할 수 있음.
 - 이와 같은 유형은 모내기, 벼베기, 농작물 수확하기 등 농사체험, 갯벌체험 등과 같은 생태체험, 인근 사찰 혹은 호수(늪지) 등과 같은 휴양자원을 연계하여 운영할 수 있음.
 - 다른 유형에 비해서 상대적으로 소득 창출 효과는 미흡하지만, 최소의 투자비용으로 지역 경관 마케팅과 농가의 부가소득 창출이 가능하며, 농촌지역 기반시설 정비라는 공익적인 차원에서 효과를 볼 수 있음.
 - 이러한 생태학습형 관광도 장기적으로는 친환경농업 유형과 병행되어야 할 것이며, 더불어 다양한 주변 명승지 등의 볼거리 개발을 통해 고부가 가치 소득창출 산업으로 전환이 이루어져야 함.

- 넷째, 역사·문화체험 민속촌형 농촌관광임. 역사·전통적으로 특성화된 지역에서 역사체험, 산촌체험, 예절 체험 등을 통해서 전통문화의 계승 및 보존 역할을 할 수 있는 유형임.

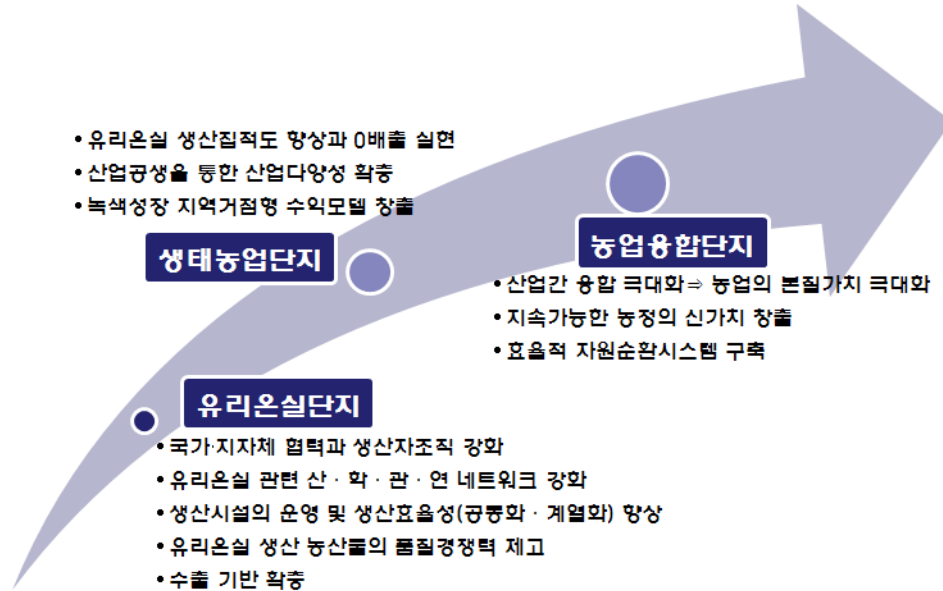
- 이와 같은 유형은 농촌지역에 산재한 지역 유적 및 유물과 문화를 효과적으로 보전 전달할 수 있으며, 지역이미지 홍보와 체험활동을 통하여 역사·문화자원을 조화롭게 개발할 수 있는 형태임.
- 다른 농촌관광 유형과 달리 농사체험보다는 농촌 정주 공간에 대한 체험이 중심이 되는 전통문화 체험관광의 형태라고 할 수 있음. 이 유형은 과소화된 농촌 지역에 활기를 되찾을 수 있는 기능과 전국적으로 산재되어 있는 지역의 전통 역사문화재를 효과적으로 보전할 수 있는 유형이라고 할 수 있음.

2. 발전 로드맵

가. 중장기 전략적 방향

- <그림 5-4>는 첨단유리온실단지를 발전단계별로 나누어 중장기적인 전략적 방향을 제시한 것임. 1단계로 첨단유리온실단지에서 출발하여, 2단계에는 생태산업단지로 발전시키고, 3단계에는 농업융합단지(대규모 농업복합단지)로 발전해 가는 과정을 도식화한 것임.
- 활용 가능한 간척지를 대상으로 수출을 주목적으로 하는 첨단유리온실단지를 조성하여, 생산시설(유리온실, 육묘온실)과 유통시설(집하장, 저온저장고, 선별포장시설 등), 지원시설(교육시설, 판매시설, 행정지원시설 등), 에너지 공급시설 등을 설치하는 것임.
 - 우선 시범모델을 설치한 후 생산-수출 등에 관한 운영의 경험과 노하우를 축적함. 따라서 수출 유망작목으로서 유리온실을 활용해온 파프리카나 토마토, 장미 등을 주요 작목으로 하는 것임.
- 중장기적으로는 농업융합단지(대규모 농업복합단지)를 목표로 하며, 이 단지는 1차-2차-3차 산업을 융합하여 6차 산업화하는 것을 의미함.
 - 즉, 첨단수출원예, 일반원예, 자연순환형 축산(경종-축산의 순환적 결합), 관광농업, 생태환경의 보전, 효율적 자원순환시스템, 기타 복합곡물 등을 결합시키는 것임. 이러한 부문들이 하나의 단지에 조성됨으로써 농업융합단지로서 성격을 가지게 될 것임.

<그림 5-4> 첨단유리온실단지의 발전 로드맵



- 농업융합단지(대규모 농업복합단지)의 경제적 목표, 사회적 목표, 환경적 목표는 다음과 같음.
 - 경제적 목표는 농업의 부가가치를 극대화하고 지역경제를 활성화하며, 산업적 다양성 확충과 융합, 자원이용 효율성의 극대화 등임.
 - 사회적 목표는 농업융합단지 조성을 통한 신가치 창출, 네트워크 구축을 통한 지역 활력의 극대화, 친환경적 도농 융합형 정주공간의 조성 등임.
 - 환경적 목표는 자원순환시스템의 구축을 통한 오염물질 배출 제로화, 청정생산체계 구축, 지속가능한 농업융합단지의 구축 등임.

나. 단계별 목표 및 로드맵

- 첨단유리온실단지→생태산업단지→농업융합단지(대규모 농업복합단지) 등 3단계의 발전 로드맵에 있어 단계별 목표는 다음과 같음.
 - 제1단계의 목표는 첨단유리온실단지의 조성 및 운영의 활성화임. 이를 위해 국가와 지자체 간 협력 하에 사업의 추진, 영농조합법인 등 생산자조직의 육성 및 강화, 생산 기술의 개발 및 보급과 교육을 통해 생산성 극대화, 수출농산물로서 고품질 생산 및 품질의 균일화, 수출전문조직의 형성, 물량의 규모화로 지속적인 수출 추진, 해외시장

개척 및 홍보 등을 추진하는 것임.

- 제2단계의 목표는 산업간 생태적 공생 시스템의 구축임. 이때 정보와 물질, 용수, 에너지, 인프라, 자연서식지 등을 포함한 자원의 효율적 이용이 필요함. 또 기업 간 그리고 지역사회와 협력하여 순환적 물질 및 에너지의 교환·이용시스템을 갖추는 것임. 그래서 유리온실단지의 생산집적도 향상과 오염물질 배출 제로화 실현, 산업간 공생을 통한 산업 다양성 확충, 녹색성장 지역거점형 수익모델의 창출 등을 추구하는 것임.
- 제3단계의 목표는 1차-2차-3차 산업간 융합을 통해 농업의 본질적 가치를 극대화하는 것임. 간척지별 경제적 여건과 기후, 토양, 재배작물, 인근 지역의 농업부존자원 등의 특성을 반영하여 구체적인 메뉴를 선택하여 결합시키는 것임. 농업의 산업간 융합을 통해 농정의 신가치를 창출하고 효율적인 자원순환시스템을 구축하여야 함. 이 단계의 목표를 달성하기 위해서는 법률의 제정이 필요함.

부록 I. 사례지역의 경제성 분석

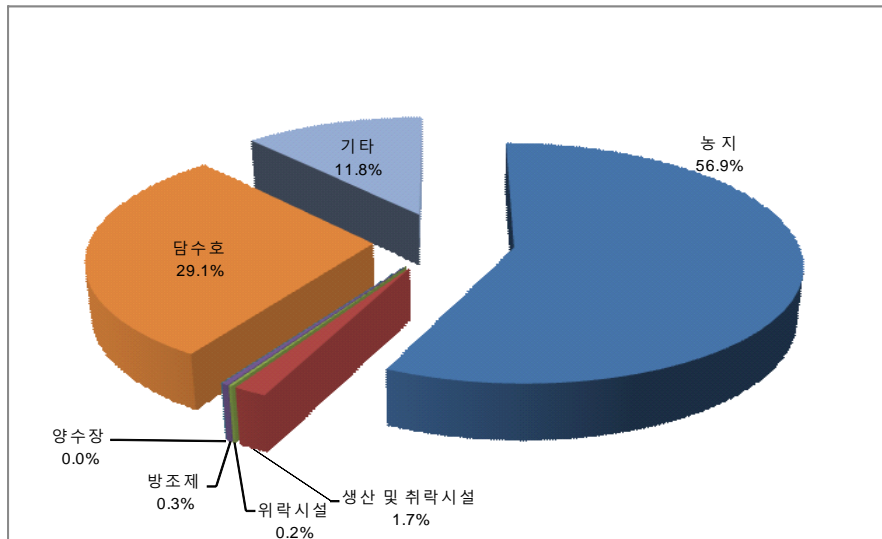
- 이 보고서에서의 경제성 분석은 특정 지역을 대상으로 한 것이 아니기 때문에 추후 사업이 시행되었을 경우, 현장적용과의 괴리문제가 발생할 수 있음. 따라서 현재 유리온실단지 조성이 가능한 국가소유 간척지 중 한 곳을 사례지역으로 하여 경제성 분석을 실시해 봄으로써 유리온실단지 조성의 타당성을 검증해 보고자 함.

1. 사례지역 현황

가. 면적

- 사례지역 간척지 면적은 매립면적이 총 3,740ha이며, 개발면적은 2,775ha로 전체 매립면적의 74.2%를 차지하고 있음.
- 그 중 농지가 56.9%인 1,580ha로 절반 이상을 차지하고 있고, 담수호가 29.1% 기타 생산·취락시설, 위락시설 등으로 구성되어 있음.

<부도 1-1> 사례지역 간척지면적의 구성



- 간척지 전체 사업기간은 1987년 8월 20일부터 2005년 12월 31일까지 총 18년 4개월이 소요되었음.
- 외곽시설 : 1987. 8. 20 ~ 1995. 12. 30(8년 4개월)
- 내부개답 : 1994. 11. 16 ~ 2005. 12. 31(11년 1개월)
- 사례지역 간척농지 매립준공 : 2009.1.23
- 사례지역 간척농지 부동산소유권보존등기 : 2009.6.23(한국농촌공사 기금관리처)

나. 경작 현황

- 사례지역에서는 현재 수도작 중심의 영농활동이 전개되고 있는데, 1999년도 농업기술 센터 주관으로 6ha를 최초 시험영농하였음. 2000년에 들어서는 15ha를 시험영농하였음.
- 이후 2001년도 56개 단체(지역 및 군 단위 단체) 주체로 시험영농(375.3ha), 2002년도 64개 단체(지역 및 군단위 단체)에서 시험영농(683ha)하였는 바, 2003년도에는 일시 경작(683ha)을 45개 단체(농어촌정비법시행령 제14조 분양대상자격자로 제한)를 대상으로 하였음. 그리고 2003년 이후 2009년까지 13개 단체에서 1,561.7ha에 달하는 면적을 일시경작하고 있음.
- 일시 경작대상은 향후 매각관련 연고권주장 배제와 민원발생 예방을 위하여 4개 읍면과 군 단위 영농단체로 한정하고 있으며, 계약기간은 당해연도 계약체결일로부터 벼수확시까지로 제한하고 있음.

다. 사례지역 내 유리온실 현황

- 사례지역 내에 있는 유리온실은 A와 B영농조합법인 두 곳에서 운영하는 유리온실이 있음.
- A영농조합법인 운영 유리온실은 7,941평으로 토마토가 주작목이며, 고속도로 인터체인지와 인접하고, 서해안과 인접한 평야지(사례지역 간척지와 동일 여건)로 1995년 시설 설치 이후 태풍이나 강풍에 의한 피해발생은 없었다고 함.
- B영농조합법인은 2,674평으로 육묘장으로 운영되고 있음. 내륙지역에 위치하여 1998년 설치 이후 태풍이나 강풍 등에 의한 피해발생은 없었음.
- 이들 유리온실의 경영상의 애로사항은 다른 지역과 마찬가지로 난방비 부담이 가장 큰 것으로 나타나고 있음.

2. 기상특성

가. 기상특성

- 사례지역 간척농지 주변에는 많은 천일염전이 있던 곳으로 다른 지역에 비하여 일조량이 많고 연교차가 작다는 기상특성을 가짐.
- 사례지역의 60% 이상이 바다와 접하고 있어 여름철 기온이 높고 다우성(多雨性)을 나타내며, 겨울철 기온은 주변보다 비교적 높아 기온의 연교차가 작은 기후특성을 보이고 있음.
- 특히 사업지역이 포함되어 있는 곳은 기온이 온화한 온순기후대로서 하절기에는 남동계절풍의 영향을 받아 고온 다습하며, 동절기에는 북서계절풍의 영향을 받아 한랭 건조함.
- 사례지역의 국지적 기상변화를 파악하기 위하여 기온, 강수량, 상대습도, 평균풍속 등 4개 항목에 대하여 사업지구와 가장 근거리에 위치한 기상대의 1968~2008년 중 32개년의 기상자료를 이용하여 살펴보면 다음과 같음.
- 1991년 11월 방조제 체질이 완료되어 체질 전·후의 기상을 비교·정리하였으며, 체질 전을 1968~1992년(25개년), 체질 후를 2002~2008(7개년)으로 구분하여 기상변화 여부를 비교·분석하였음.

<부표 1-1> 사례지역 월별 기상현황

구분		월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
기온 (°C)	평균	체질 전	-2.1	-0.7	4.1	10.7	16.1	20.7	24.2	24.9	20.1	13.7	6.8	0.9	11.6
		체질 후	-1.4	-1.4	0.2	4.8	11.2	16.5	21.1	24.1	24.9	20.9	14.3	7.2	0.7
	최고	체질 전	4.2	6.2	10.3	16.5	21.1	24.2	27.5	27.8	24.1	18.7	13.5	8.8	16.9
		체질 후	4.7	6.3	11.6	17.8	21.0	24.4	27.5	28.0	25.5	19.8	14.7	7.2	17.4
	최저	체질 전	-8.2	-6.9	-1.7	4.8	11.3	16.6	20.4	21.0	15.1	7.5	-0.4	-6.4	6.1
		체질 후	-7.3	-5.8	-2.2	5.8	12.1	17.4	20.9	21.1	16.5	8.2	1.1	-5.3	6.9
강수량 (mm)	체질 전	30.7	31.6	46.4	86.3	98.5	110.8	255.7	241.7	150.5	61.8	54.6	34.2	1,202.8	

	체절 후	19.8	22.5	37.4	95.5	115.7	158.4	340.4	239.3	164.2	29.9	41.6	24.0	1,288.7
상대습 도 (%)	체절 전	74.5	73.3	71.3	70.4	72.9	78.0	85.0	83.2	80.5	76.3	75.8	75.6	76.4
	체절 후	70.2	67.1	66.7	66.6	71.7	75.8	85.0	82.3	78.7	73.6	71.1	71.8	73.4
평균 풍속 (m/s)	체절 전	2.2	2.4	2.6	2.8	2.6	2.2	2.5	2.1	1.8	1.8	2.1	2.2	2.3
	체절 후	2.5	2.7	3.1	3.3	2.9	2.6	2.8	2.6	2.3	2.1	2.5	2.5	2.7

주 1) 체절전 : 1968~1992년, 체절후 : 2002~2008년으로 구분하여 기상현황을 조사함.
 2) 2008년도 자료는 1~10월까지만 반영되었음.

나. 이상기후 대비 방풍림 설치

- 사례지역 인근에는 유리온실 2개소 1만여평(연동형)이 1995년에 설치되어 운영되고 있으나 바람, 태풍, 폭설 등으로 인한 피해는 없었음.

<부표 1-2> 사례지역 기상 현황 (2000년 이후)

구분	적 설 (일수)	바 람(0.1m/s)				비 고
		평균풍속	평년차	폭풍일수	최다풍향	
평균	27.1	26.5	3.5	0.88		
2007	15	27	4	1	ENE	
2006	20	27	4	0	SSW	
2005	42	29	6	0	SSW	
2004	22	26	3	1	SSW	
2003	20	24	1	0	ENE	
2002	16	28	5	3	SSW	
2001	57	25	2	0	ENE	
2000	25	26	3	2	SSW	

주) 관측지점 : 사례지역 인근기상대

- 사례지역 간척지와 위치, 여건이 동일한 지역인 C영농조합법인의 경우 약 15년간 운영하면서 바람, 태풍 등에 의한 시설 피해는 없었다고 보고되고 있음.
- 그러나 예방차원에서라도 사례지역 간척지 담수호 주변으로 방풍림을 조성하여 바람 피해를 최소화하는 것이 중요함.

3. 토양특성 및 지질조사 결과

○ 토양특성

- 사례지역 간척농지는 매립 준공(1995년)되고 2005년부터 일시시험경작을 시행하여 현재 벼농사에 지장이 없을 정도로 염분이 제거된 상태로 보임.
- 사례지역은 1991년 11월 방조제가 최종체결 되고, 1994년 내부개답공사가 시작되어 2005년 12월말 준공처리 되었음.
- 조사결과 토양염도는 표토 0.68~14.70ds/m, 심토 0.69~28.10 ds/m 로 환수제염의 영향으로 지속적 제염이 진행 중이며, 표토의 토양염도가 평균수확을 얻을 수 있는 토양염도(4ds/m)보다 높게 나타났으나 2007년도와 비교시 정상적인 수확이 가능한 제염이 진행된 것으로 조사됨.
- 따라서 간척농지 환수제염의 지속적인 실시가 요구되고, 수도작의 생육초기에는 염해의 영향을 가장 많이 받는 시기로 충분한 환수와 겨울철은 갈수기로 표토의 염분 상승 가능성이 높으므로 염분의 제거를 위한 관개가 필요함.
- 유기물 함량은 0.19~1.05%, 유효인산은 4.29~67.95ppm, 양이온 치환용량은 3.20~22.50 mg/100g으로 토양비옥도는 낮은 것으로 나타났고 2007년도에 비교하면 유기물함량과 유효인산 역시 다소 증가하는 경향을 보이고 있음.
- 토양산도(PH)는 6.5~9.1(산성~약알카리성) 범위로 평균적인 수확을 위해서는 토양의 알카리화와 유기물 투입 및 인산질 비료의 증시가 요구됨.
- 최근 3년간 강우량은 2006년 1,139.2mm, 2007년 1,471.1mm, 2008년 881.7mm(12월 제외)로 표토의 제염이 모두 심토보다 다소 빠른 것으로 나타났으며 영농 연한에 따른 경작지의 제염정도가 현격한 차이를 보였음.

<부표 1-3> 영농 연한별 토양염도

구 분	토양염도(ds/m)		비 고
	표 토	심 토	
7년 경작지	1.72~3.90	2.02~5.72	
6년 경작지	1.21~3.50	1.57~4.15	
5년 경작지	1.29~17.41	0.69~28.10	
4년 경작지	1.41~14.70	1.52~27.90	
3년 경작지	0.68~13.61	1.08~18.40	

- 지질조사 결과
 - 사례지역 간척지구 지질조사 결과, 전체적으로 양호하며 간척지 매립(1995년)된지 15년 이상 경과되어 매립층도 안정되어 있다는 결과를 도출한 바 있음.
- 2008년 2월 지반조사 보고서 요약
 - 사례지역의 지질은 선캠브리아기의 호상편마암, 편마암에 중생대 쥐라기의 화강암이 관입하고 이를 제4기 매립지가 정함으로 덮고 있는 형태로 과업지역은 편마암이 기반암을 이루고 있으며 깊은 풍화대를 보임.
 - 사례지역의 매립토, 퇴적토, 풍화토, 풍화암, 연암의 층서로 구성되어 있으며, 구간별 지층 현황은 다음과 같음.

<부표 1-4> 사례지역 지층현황

구 분	심 도	지층두께 (m)	구성토질 및 암종	N치 (TCR/RQD)
매립층	0.0~1.5	0.0~1.5 (평균 : 1.5)	점토 및 실트섞인 모래	1-30
퇴적층	1.5~23.7	19.1~22.2 (평균 : 20.6)	모래섞인 시트 실트섞인 모래 점토섞인 실트 실트섞인 자갈	1/30~50/12
풍화토층	20.6~28.0	1.3~6.4 (평균 : 4.6)	실트섞인 모래	27-30~50/8
풍화암층	25.0 이하	7.0 이상	굴진 및 타격시 실트섞인 모래	50/8~50/3

<부표 1-5> 사례지역 지층현황

구 분		매립층 (m)	퇴적층 (점토) (m)	퇴적층 (모래자갈) (m)	풍화토 (m)	풍화암 (m)	계 (m)	SPT (회)	기타
구조물부	BH-1	1.5	14.9	4.2	6.4	7.0	34.0	22	
매립장부지	BH-2	1.5	11.5	10.7	1.3	7.0	32.0	21	
구조물부	BH-3	1.5	12.3	8.2	6.0	7.0	35.0	23	

4. 조성계획

가. 진입로 개설계획

- 사례지역 간척지구 내 진입도로는 기 공사 완료된 상태로 추가시설이 불필요함.
 - 사례지역 간척지구 내 도로 : 14조 49,061m (2차선 아스팔트 포장)
 - 사례지역 간척지구 내 국도 4차선 공사 시행중
 - 진입로 및 유리온실단지 운영 및 수출에 필요한 항공, 항만 등 기반시설 완비

나. 상수도 및 농업용수 확보계획

1) 상수도 확보계획

- 사례지역 간척지 인근 상수도 관로매설이 완료되어 유리온실단지 예정지까지 추가 매설공사(지방상수도) 추진이 가능한 상태임.
 - 추가 매설관로 : 3.0km
 - 관로매설 규격 : $\varnothing = 100\text{m}$, $L = 3,000\text{m}$ (배수지 $2,000\text{m}^3$)
 - 예상 사업비 : 20억원(국비 10억, 군비 10억)
 - 상수도 공급 가능량 : 1,500여톤/일

2) 농업용수 확보계획

- 하천 복류수 설치를 통하여 확보가 가능한 상태임.
 - 유공관 매설 : $\varnothing = 800 \sim 1,200\text{mm}$, $L = 300\text{m}$
 - 관로매설 : $\varnothing = 300\text{mm}$, $L = 250\text{m}$ (침전시설 1식)
 - 예상 사업비 : 20억원(국비 10억, 군비 10억)
 - 농업용수 공급 가능량 : 5,000톤 이상/일(하천 생활 환경기준 BOD 2등급 가능)
 - 가뭄 등 이상기온으로 인하여 수원 확보에 문제가 발생할 수 있기 때문에 지방상수도 확보계획과 연동하여 추진해야 함.
- 인근 취수장 사용(취수장 폐지예정)
 - 취수용량 : 12,000톤/일
 - 관로매설 : $\varnothing = 300\text{mm}$, $L = 8,500\text{m}$ (배수지 $3,000\text{m}^3$)
 - 침전시설 : 1식
 - 예상 사업비 : 50억원(국비 25억, 군비 25억)

- 상수도 및 농업용수는 인접 상수도 관로 매설 및 하천 복류수 설치로 6,500톤 이상/일 확보 가능하며 예비시설로 인근 취수장을 이용하고, 상수도 및 농업용수 확보에 필요한 경비는 지자체에서 지원가능할 것으로 보임.

다. 유리온실단지 기반시설

- 사례지역 간척지 내 양수장과 체육시설이 인접해 있기 때문에 전기인입에 별도의 비용 지출이 불필요 함.
 - 사례 지역 양수장 : 380V/220V 1,545KW
 - 체육시설 : 380V/220V 2,800KW
 - 사례지역 배수관문 : 380V/220V 100KW
- LNG 가스 시설
 - 기타 저탄소 녹색성장 첨단 농업생산을 위한 사례지역 간척지 인접(800m)지역에 LNG가스 관로 설치가 완료되어 추가 설치비용을 절감할 수 있음.
- 자원회수시설
 - 사례지역에서는 실제 지역에서 발생하는 생활폐기물의 처리를 위하여 쓰레기 소각로 설치계획을 적극 검토(환경보호과)하고 있음.
 - 정부의 폐기물 관리정책 변화로 인해 소각로 설치사업은 200톤/일 미만은 국비 지원 사업에서 제외시켰기 때문에 사례지역에서는 폐기물의 에너지화 사업으로 결정하여 이미 타당성조사를 2009년 7월에 마친 상태이며, 민간자본투자 또는 재정사업으로 결정, 사업이 추진될 예정임.
 - 따라서 자원회수시설이 어떤 형태로든 추진이 되고 이곳에서 발생하는 미이용열을 난방열원으로 활용할 수 있다면, 유리온실 조성에 유리성을 확보할 수 있음.

라. 물류 및 연계성

- 사례지역은 항, 공항, 국도(4차선), 고속도로 등과의 연결성이 우수하여 물류 및 접근성이 뛰어남.
- 이와 함께 교통과 관광기반이 발달되어 있어 경관자원을 활용한 농촌관광이나 체험 농업 여건도 잘 갖추고 있음.

- 인근에 조성중인 세계적 규모의 테마파크, 황해경제자유구역, 해양관광단지연계 관광으로 수도권 도시민과 동북아 해외 관광객 유치에 위한 체험형 생태문화·레저산업 단지조성으로 지역경제 활성화 효과도 클 것으로 기대됨.

5. 경제성 분석

가. 비용 추정

- 사례지역의 유리온실단지 조성사업 총사업비는 산출은 사업비1과 사업비2 두 가지로 산출하였음. 사업비1은 LNG를 에너지원으로 하여 단지를 조성하는 경우이고, 사업비2는 인근 산업시설에서 회수열을 이용하는 경우임.
- 총사업비는 각각 213,131백만원과 214,855백만원으로 산출되었으며, 사례지역 특성에 근거하여 세부 사업비를 산출하여 적용하였음.

<부표 1-6> 최첨단 유리온실단지 조성사업 총사업비 (부가세 포함)

단위 : 백만원

구분	시설내용	사업량	사업비1	사업비2	
직접공사비	(1)기반조성비	①파일공사	54ha	7,787	7,787
		②도로	16,000m	15,840	15,840
		③전기통신	100ha	1,790	1,790
		④조경공사	100ha	3,256	3,256
		⑤LNG 관로공사	800m	132	-
		⑥상수도관로매설공사	3,000m	396	396
		⑦농업용수 확충시설	1식	3,378	3,378
		소 계	-	32,579	32,447
	(2)생산시설	①유리온실	50ha	128,320	128,320
		②육묘온실	2ha	9,000	9,000
소 계		52ha	137,320	137,320	
(3)유통센터	①저온저장고	0.6ha	2,613	2,613	
	②선별포장시설	0.5ha	2,405	2,405	
	③집하장	0.9ha	1,633	1,633	
	소 계	2ha	6,651	6,651	
(4)에듀센터	①판매시설	300m ²	771	771	

부 대 비 용		②교육시설	362m ²	421	421
		③행정지원시설	389m ²	570	570
		소 계	1,051m ²	1,762	1,762
	(5)에너지공급시설	①바이오가스플랜트	20톤	1,000	1,000
		②에너지공급시설	50ha	400	-
		③폐열인입관로공사	5,000m	-	2,100
		소 계	-	1,400	3,100
	(1)실시설계비			5,120	5,120
	(2)감리비			6,680	6,680
	(3)측량비 및 조사비			513	513
(4)인허가영향평가비용			1,730	1,730	
소 계			14,043	14,043	
중 계			193,755	195,323	
(7)예비비			19,376	19,532	
총사업비			213,131	214,855	

주 1) 사업비1은 LNG보일러를 설치함에 따른 총사업비를 산정한 것이며, 사업비2는 미이용열 활용을 전제로 총사업비를 산정한 것임.

2) 유리온실 건축비는 현장시공 단가를 적용하였음.

나. 편익 추정

- 사례지역의 유리온실단지 구성에 따른 편익은 앞서 이 보고서에서 추정된 편익을 적용하기로 함.

다. 경제성 분석

- 경제성 분석을 위하여 생산량 수준과 에너지공급 형태에 따라 모두 6가지의 시나리오를 설정하였음.
 - 시나리오 1 : 현재생산 수준 + LNG보일러
 - 시나리오 2 : 평균생산 수준 + LNG보일러
 - 시나리오 3 : 최대생산 수준 + LNG보일러
 - 시나리오 4 : 현재생산 수준 + 회수열 이용
 - 시나리오 5 : 평균생산 수준 + 회수열 이용
 - 시나리오 6 : 최대생산 수준 + 회수열 이용

○ 시나리오 1

생산량		에너지공급	
현재 생산수준		LNG보일러	
BCR	NPV		IRR
0.705	- 128,880		-

<부표 1-7> 시나리오 1 경제성 분석결과

구분	편익						비용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	유통 센터	합계		총사업비	재투자비	운영비	합계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							47,611			47,611	42,776
2011							165,520			165,520	140,959
2012	20,564	224	146	3,072	24,005	19,378		2,872	17,503	20,374	16,446
2013	20,692	224	146	3,072	24,133	18,465			17,503	17,503	13,392
2014	20,821	224	146	3,072	24,263	17,597			17,516	17,516	12,703
2015	20,952	224	146	3,072	24,394	16,769			17,516	17,516	12,041
2016	21,084	224	146	3,072	24,526	15,981			17,529	17,529	11,422
2017	21,217	224	146	3,072	24,659	15,230		2,872	17,529	20,400	12,600
2018	21,352	224	146	3,072	24,794	14,515			17,542	17,542	10,269
2019	21,488	224	146	3,072	24,930	13,834			17,542	17,542	9,734
2020	21,625	224	146	3,072	25,067	13,185			17,555	17,555	9,233
2021	21,764	224	146	3,072	25,206	12,567			17,555	17,555	8,752
2022	21,904	224	146	3,072	25,346	11,978		2,872	17,568	20,439	9,659
2023	21,904	224	146	3,072	25,346	11,353			17,568	17,568	7,869
2024	21,904	224	146	3,072	25,346	10,761			17,581	17,581	7,464
2025	21,904	224	146	3,072	25,346	10,200			17,581	17,581	7,075
2026	21,904	224	146	3,072	25,346	9,669			17,581	17,581	6,706
2027	21,904	224	146	3,072	25,346	9,165		2,872	17,581	20,452	7,395
2028	21,904	224	146	3,072	25,346	8,687			17,581	17,581	6,025
2029	21,904	224	146	3,072	25,346	8,234			17,581	17,581	5,711
2030	21,904	224	146	3,072	25,346	7,805			17,581	17,581	5,414
2031	21,904	224	146	3,072	25,346	7,398		144,971	17,581	162,552	47,444
2032	21,904	224	146	3,072	25,346	7,012		2,872	17,581	20,452	5,658
2033	21,904	224	146	3,072	25,346	6,647			17,581	17,581	4,610
2034	21,904	224	146	3,072	25,346	6,300			17,581	17,581	4,370
2035	21,904	224	146	3,072	25,346	5,972			17,581	17,581	4,142
2036	21,904	224	146	3,072	25,346	5,660			17,581	17,581	3,926
2037	21,904	224	146	3,072	25,346	5,365		2,872	17,581	20,452	4,329
2038	21,904	224	146	3,072	25,346	5,085			17,581	17,581	3,527
2039	21,904	224	146	3,072	25,346	4,820			17,581	17,581	3,344
2040	21,904	224	146	3,072	25,346	4,569			17,581	17,581	3,169
2041	21,904	224	146	3,072	25,346	4,331	-80,538		17,581	-62,957	-10,758
합계	649,640	6,712	4,380	92,160	752,892	308,530	132,592	162,200	526,874	821,666	437,410

○ 시나리오 2

생산량		에너지공급	
평균 생산수준		LNG보일러	
BCR	NPV	IRR	
0.891	- 47,727	3.05	

<부표 1-8> 시나리오 2 경제성 분석결과

구분	편익						비용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	유통 센터	합계		총사업비	재투자비	운영비	합계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							47,611			47,611	42,776
2011							165,520			165,520	140,959
2012	24,833	224	146	5,052	30,255	24,422		2,872	17,503	20,374	16,446
2013	25,004	224	146	5,052	30,426	23,280			17,503	17,503	13,392
2014	25,176	224	146	5,052	30,598	22,191			17,516	17,516	12,703
2015	25,351	224	146	5,052	30,772	21,154			17,516	17,516	12,041
2016	25,527	224	146	5,052	30,948	20,166			17,529	17,529	11,422
2017	25,704	224	146	5,052	31,126	19,224		2,872	17,529	20,400	12,600
2018	25,884	224	146	5,052	31,306	18,327			17,542	17,542	10,269
2019	26,065	224	146	5,052	31,487	17,472			17,542	17,542	9,734
2020	26,248	224	146	5,052	31,670	16,658			17,555	17,555	9,233
2021	26,433	224	146	5,052	31,855	15,882			17,555	17,555	8,752
2022	26,620	224	146	5,052	32,042	15,142		2,872	17,568	20,439	9,659
2023	26,620	224	146	5,052	32,042	14,353			17,568	17,568	7,869
2024	26,620	224	146	5,052	32,042	13,604			17,581	17,581	7,464
2025	26,620	224	146	5,052	32,042	12,895			17,581	17,581	7,075
2026	26,620	224	146	5,052	32,042	12,223			17,581	17,581	6,706
2027	26,620	224	146	5,052	32,042	11,586		2,872	17,581	20,452	7,395
2028	26,620	224	146	5,052	32,042	10,982			17,581	17,581	6,025
2029	26,620	224	146	5,052	32,042	10,409			17,581	17,581	5,711
2030	26,620	224	146	5,052	32,042	9,867			17,581	17,581	5,414
2031	26,620	224	146	5,052	32,042	9,352		144,971	17,581	162,552	47,444
2032	26,620	224	146	5,052	32,042	8,865		2,872	17,581	20,452	5,658
2033	26,620	224	146	5,052	32,042	8,402			17,581	17,581	4,610
2034	26,620	224	146	5,052	32,042	7,964			17,581	17,581	4,370
2035	26,620	224	146	5,052	32,042	7,549			17,581	17,581	4,142
2036	26,620	224	146	5,052	32,042	7,156			17,581	17,581	3,926
2037	26,620	224	146	5,052	32,042	6,783		2,872	17,581	20,452	4,329
2038	26,620	224	146	5,052	32,042	6,429			17,581	17,581	3,527
2039	26,620	224	146	5,052	32,042	6,094			17,581	17,581	3,344
2040	26,620	224	146	5,052	32,042	5,776			17,581	17,581	3,169
2041	26,620	224	146	5,052	32,042	5,475	-80,538		17,581	-62,957	-10,758
합계	788,630	6,712	4,380	151,560	951,282	389,682	132,592	162,200	526,874	821,666	437,410

○ 시나리오 3

생산량		에너지공급	
최대 생산수준		LNG보일러	
BCR	NPV	IRR	
1.076	33,426	7.09	

<부표 1-9> 시나리오 3 경제성 분석결과

구분	편익						비용				
	생산	에듀센터	CO ₂ 저감	유통센터	합계		총사업비	재투자비	운영비	합계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							47,611			47,611	42,776
2011							165,520			165,520	140,959
2012	29,102	224	146	7,033	36,504	29,467		2,872	17,503	20,374	16,446
2013	29,315	224	146	7,033	36,718	28,094			17,503	17,503	13,392
2014	29,531	224	146	7,033	36,933	26,786			17,516	17,516	12,703
2015	29,749	224	146	7,033	37,151	25,539			17,516	17,516	12,041
2016	29,969	224	146	7,033	37,371	24,351			17,529	17,529	11,422
2017	30,191	224	146	7,033	37,593	23,219		2,872	17,529	20,400	12,600
2018	30,415	224	146	7,033	37,818	22,140			17,542	17,542	10,269
2019	30,642	224	146	7,033	38,044	21,111			17,542	17,542	9,734
2020	30,871	224	146	7,033	38,273	20,131			17,555	17,555	9,233
2021	31,102	224	146	7,033	38,505	19,197			17,555	17,555	8,752
2022	31,335	224	146	7,033	38,738	18,306		2,872	17,568	20,439	9,659
2023	31,335	224	146	7,033	38,738	17,352			17,568	17,568	7,869
2024	31,335	224	146	7,033	38,738	16,447			17,581	17,581	7,464
2025	31,335	224	146	7,033	38,738	15,590			17,581	17,581	7,075
2026	31,335	224	146	7,033	38,738	14,777			17,581	17,581	6,706
2027	31,335	224	146	7,033	38,738	14,007		2,872	17,581	20,452	7,395
2028	31,335	224	146	7,033	38,738	13,277			17,581	17,581	6,025
2029	31,335	224	146	7,033	38,738	12,585			17,581	17,581	5,711
2030	31,335	224	146	7,033	38,738	11,928			17,581	17,581	5,414
2031	31,335	224	146	7,033	38,738	11,307		144,971	17,581	162,552	47,444
2032	31,335	224	146	7,033	38,738	10,717		2,872	17,581	20,452	5,658
2033	31,335	224	146	7,033	38,738	10,158			17,581	17,581	4,610
2034	31,335	224	146	7,033	38,738	9,629			17,581	17,581	4,370
2035	31,335	224	146	7,033	38,738	9,127			17,581	17,581	4,142
2036	31,335	224	146	7,033	38,738	8,651			17,581	17,581	3,926
2037	31,335	224	146	7,033	38,738	8,200		2,872	17,581	20,452	4,329
2038	31,335	224	146	7,033	38,738	7,773			17,581	17,581	3,527
2039	31,335	224	146	7,033	38,738	7,367			17,581	17,581	3,344
2040	31,335	224	146	7,033	38,738	6,983			17,581	17,581	3,169
2041	31,335	224	146	7,033	38,738	6,619	-80,538		17,581	-62,957	-10,758
합계	927,591	6,712	4,380	210,990	1,149,673	470,836	132,592	162,200	526,874	821,666	437,410

○ 시나리오 4

생산량		에너지공급	
현재 생산수준		회수열 이용	
BCR		NPV	IRR
0.949		- 19,690	4.52

<부표 1-10> 시나리오 4 경제성 분석결과

구분	편익						비용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	유통 센터	합계		총사업비	재투자비	운영비	합계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							47,465			47,465	42,645
2011							167,390			167,390	142,551
2012	24,557	224	1,100	3,072	28,952	23,371		2,872	13,510	16,381	13,223
2013	24,685	224	1,100	3,072	29,081	22,251			13,510	13,510	10,337
2014	24,814	224	1,100	3,072	29,210	21,184			13,523	13,523	9,807
2015	24,945	224	1,100	3,072	29,341	20,170			13,523	13,523	9,296
2016	25,077	224	1,100	3,072	29,473	19,204			13,536	13,536	8,820
2017	25,210	224	1,100	3,072	29,606	18,286		2,872	13,536	16,407	10,134
2018	25,345	224	1,100	3,072	29,741	17,411			13,549	13,549	7,932
2019	25,481	224	1,100	3,072	29,877	16,579			13,549	13,549	7,518
2020	25,618	224	1,100	3,072	30,014	15,787			13,562	13,562	7,133
2021	25,757	224	1,100	3,072	30,153	15,033			13,562	13,562	6,761
2022	25,897	224	1,100	3,072	30,293	14,315		2,872	13,575	16,446	7,772
2023	25,897	224	1,100	3,072	30,293	13,569			13,575	13,575	6,081
2024	25,897	224	1,100	3,072	30,293	12,862			13,588	13,588	5,769
2025	25,897	224	1,100	3,072	30,293	12,191			13,588	13,588	5,468
2026	25,897	224	1,100	3,072	30,293	11,556			13,588	13,588	5,183
2027	25,897	224	1,100	3,072	30,293	10,953		2,872	13,588	16,459	5,951
2028	25,897	224	1,100	3,072	30,293	10,382			13,588	13,588	4,657
2029	25,897	224	1,100	3,072	30,293	9,841			13,588	13,588	4,414
2030	25,897	224	1,100	3,072	30,293	9,328			13,588	13,588	4,184
2031	25,897	224	1,100	3,072	30,293	8,842		144,971	13,588	158,559	46,279
2032	25,897	224	1,100	3,072	30,293	8,381		2,872	13,588	16,459	4,554
2033	25,897	224	1,100	3,072	30,293	7,944			13,588	13,588	3,563
2034	25,897	224	1,100	3,072	30,293	7,530			13,588	13,588	3,377
2035	25,897	224	1,100	3,072	30,293	7,137			13,588	13,588	3,201
2036	25,897	224	1,100	3,072	30,293	6,765			13,588	13,588	3,034
2037	25,897	224	1,100	3,072	30,293	6,412		2,872	13,588	16,459	3,484
2038	25,897	224	1,100	3,072	30,293	6,078			13,588	13,588	2,726
2039	25,897	224	1,100	3,072	30,293	5,761			13,588	13,588	2,584
2040	25,897	224	1,100	3,072	30,293	5,461			13,588	13,588	2,449
2041	25,897	224	1,100	3,072	30,293	5,176	-80,538		13,588	-66,950	-11,440
합계	769,431	6,712	33,000	92,160	901,303	369,760	134,317	162,200	407,083	703,600	389,449

○ 시나리오 5

생산량		에너지공급	
평균 생산수준		회수열 이용	
BCR	NPV		IRR
1.158	61,463		8.35

<부표 1-11> 시나리오 5 경제성 분석결과

구분	편익						비용				
	생산	에듀 센터	CO ₂ 저감	유통 센터	합계		총사업비	재투자비	운영비	합계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							47,465			47,465	42,645
2011							167,390			167,390	142,551
2012	28,826	224	1,100	5,052	35,202	28,415		2,872	13,510	16,381	13,223
2013	28,997	224	1,100	5,052	35,373	27,065			13,510	13,510	10,337
2014	29,169	224	1,100	5,052	35,545	25,779			13,523	13,523	9,807
2015	29,344	224	1,100	5,052	35,719	24,555			13,523	13,523	9,296
2016	29,520	224	1,100	5,052	35,895	23,389			13,536	13,536	8,820
2017	29,697	224	1,100	5,052	36,073	22,280		2,872	13,536	16,407	10,134
2018	29,877	224	1,100	5,052	36,253	21,223			13,549	13,549	7,932
2019	30,058	224	1,100	5,052	36,434	20,218			13,549	13,549	7,518
2020	30,241	224	1,100	5,052	36,617	19,260			13,562	13,562	7,133
2021	30,426	224	1,100	5,052	36,802	18,348			13,562	13,562	6,761
2022	30,613	224	1,100	5,052	36,989	17,480		2,872	13,575	16,446	7,772
2023	30,613	224	1,100	5,052	36,989	16,569			13,575	13,575	6,081
2024	30,613	224	1,100	5,052	36,989	15,705			13,588	13,588	5,769
2025	30,613	224	1,100	5,052	36,989	14,886			13,588	13,588	5,468
2026	30,613	224	1,100	5,052	36,989	14,110			13,588	13,588	5,183
2027	30,613	224	1,100	5,052	36,989	13,374		2,872	13,588	16,459	5,951
2028	30,613	224	1,100	5,052	36,989	12,677			13,588	13,588	4,657
2029	30,613	224	1,100	5,052	36,989	12,016			13,588	13,588	4,414
2030	30,613	224	1,100	5,052	36,989	11,390			13,588	13,588	4,184
2031	30,613	224	1,100	5,052	36,989	10,796		144,971	13,588	158,559	46,279
2032	30,613	224	1,100	5,052	36,989	10,233		2,872	13,588	16,459	4,554
2033	30,613	224	1,100	5,052	36,989	9,700			13,588	13,588	3,563
2034	30,613	224	1,100	5,052	36,989	9,194			13,588	13,588	3,377
2035	30,613	224	1,100	5,052	36,989	8,715			13,588	13,588	3,201
2036	30,613	224	1,100	5,052	36,989	8,260			13,588	13,588	3,034
2037	30,613	224	1,100	5,052	36,989	7,830		2,872	13,588	16,459	3,484
2038	30,613	224	1,100	5,052	36,989	7,422			13,588	13,588	2,726
2039	30,613	224	1,100	5,052	36,989	7,035			13,588	13,588	2,584
2040	30,613	224	1,100	5,052	36,989	6,668			13,588	13,588	2,449
2041	30,613	224	1,100	5,052	36,989	6,320	-80,538		13,588	-66,950	-11,440
합계	908,421	6,712	33,000	151,560	1,099,693	450,912	134,317	162,200	407,083	703,600	389,449

○ 시나리오 6

생산량		에너지공급	
최대 생산수준		회수열 이용	
BCR	NPV		IRR
1.366	142,617		11.8

<부표 1-12> 시나리오 6 경제성 분석결과

구분	편익						비용				
	생산	에듀센터	CO ₂ 저감	유통센터	합계		총사업비	재투자비	운영비	합계	
					할인전	할인후				할인전	할인후
2010							47,465			47,465	42,645
2011							167,390			167,390	142,551
2012	33,095	224	1,100	7,033	41,451	33,460		2,872	13,510	16,381	13,223
2013	33,308	224	1,100	7,033	41,665	31,879			13,510	13,510	10,337
2014	33,524	224	1,100	7,033	41,881	30,374			13,523	13,523	9,807
2015	33,742	224	1,100	7,033	42,098	28,940			13,523	13,523	9,296
2016	33,962	224	1,100	7,033	42,318	27,575			13,536	13,536	8,820
2017	34,184	224	1,100	7,033	42,540	26,274		2,872	13,536	16,407	10,134
2018	34,408	224	1,100	7,033	42,765	25,036			13,549	13,549	7,932
2019	34,635	224	1,100	7,033	42,991	23,856			13,549	13,549	7,518
2020	34,864	224	1,100	7,033	43,220	22,733			13,562	13,562	7,133
2021	35,095	224	1,100	7,033	43,452	21,663			13,562	13,562	6,761
2022	35,328	224	1,100	7,033	43,685	20,644		2,872	13,575	16,446	7,772
2023	35,328	224	1,100	7,033	43,685	19,568			13,575	13,575	6,081
2024	35,328	224	1,100	7,033	43,685	18,548			13,588	13,588	5,769
2025	35,328	224	1,100	7,033	43,685	17,581			13,588	13,588	5,468
2026	35,328	224	1,100	7,033	43,685	16,664			13,588	13,588	5,183
2027	35,328	224	1,100	7,033	43,685	15,796		2,872	13,588	16,459	5,951
2028	35,328	224	1,100	7,033	43,685	14,972			13,588	13,588	4,657
2029	35,328	224	1,100	7,033	43,685	14,192			13,588	13,588	4,414
2030	35,328	224	1,100	7,033	43,685	13,452			13,588	13,588	4,184
2031	35,328	224	1,100	7,033	43,685	12,750		144,971	13,588	158,559	46,279
2032	35,328	224	1,100	7,033	43,685	12,086		2,872	13,588	16,459	4,554
2033	35,328	224	1,100	7,033	43,685	11,456			13,588	13,588	3,563
2034	35,328	224	1,100	7,033	43,685	10,858			13,588	13,588	3,377
2035	35,328	224	1,100	7,033	43,685	10,292			13,588	13,588	3,201
2036	35,328	224	1,100	7,033	43,685	9,756			13,588	13,588	3,034
2037	35,328	224	1,100	7,033	43,685	9,247		2,872	13,588	16,459	3,484
2038	35,328	224	1,100	7,033	43,685	8,765			13,588	13,588	2,726
2039	35,328	224	1,100	7,033	43,685	8,308			13,588	13,588	2,584
2040	35,328	224	1,100	7,033	43,685	7,875			13,588	13,588	2,449
2041	35,328	224	1,100	7,033	43,685	7,465	-80,538		13,588	-66,950	-11,440
합계	1,047,382	6,712	33,000	210,990	1,298,084	532,066	134,317	162,200	407,083	703,600	389,449

- 분석 결과, 시나리오 3 : 최대생산 수준 + LNG보일러, 시나리오 5 : 평균생산 수준 + 회수열이용, 시나리오 6 : 최대생산 수준 + 회수열이용의 경제성이 있음.
- 즉, LNG보일러를 에너지공급시설로 할 경우는 최대생산량을 담보해야 하며, 회수열이용은 평균생산 수준에서도 경제성이 있는 것으로 나타났음. 이는 순환적 자원이용 체계를 구축하는 것이 얼마나 중요한지를 반증하는 것이라 할 수 있음.

<부표 1-13> 경제성 분석 결과

시나리오	BCR	NPV	IRR
1	0.705	- 128,880	-
2	0.891	- 47,727	3.05
3	1.076	33,426	7.09
4	0.949	- 19,690	4.52
5	1.158	61,463	8.35
6	1.366	142,617	11.8

주) 적용할인율은 5.5%임.

- 민감도 분석을 위해 적용된 사회적 할인율을 5.5 ± 2%까지 1%씩 변화시켜 BCR의 변화를 살펴보았음.
- 시나리오 3의 BCR은 할인율이 3.5~6.5%일 때 경제성이 있으며, 시나리오 4는 할인율이 3.5%와 4.5%일 때 경제성이 있음.
- 시나리오 5와 6은 할인율이 3.5~7.5%일 때 모두 경제성이 있으며, IRR 값이 각각 8.35%, 11.8%로서 사업의 경제성이 비교적 큰 것으로 나타났음.

<부표 1-14> 할인율의 변화에 따른 민감도 분석 (BCR)

구 분	할인율(%)				
	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5
시나리오 1	0.775	0.739	0.705	0.673	0.643
시나리오 2	0.979	0.934	0.891	0.850	0.812
시나리오 3	1.183	1.128	1.076	1.027	0.981
시나리오 4	1.056	1.001	0.949	0.901	0.856
시나리오 5	1.288	1.221	1.158	1.099	1.044
시나리오 6	1.520	1.441	1.366	1.297	1.232

부록 II. 현지조사 조사표



No.	
-----	--

대규모 유리온실 조성 사업타당성 분석을 위한 기초조사

조사기관 : 단국대학교 협동문화경제연구소 ☎ 041-550-3611

1. 유리온실 현황

총 면 적	평		
재배작목	작목명	면적(평)	생산량(kg)
경영형태	① 개별 ② 법인(법인명 : _____) ③ 기타 (_____)		
토지소유	① 자기(법인) 소유 ② 임차(임차료 : _____ 원/년) ③ 기타 (_____)		
고용인력	① 상시고용 : 인원(_____ 명/년), 인건비 연 지출액(_____ 원) ② 임시고용 : 연 인원(_____ 명/년), 인건비 연 지출액(_____ 원)		
온실 건축년도	(_____)년, 증축 → (_____)평 (_____)년		
사용 에너지	① 경 유 : 비율 (_____ %), 지출액 (_____ 원) ② 병커C유 : 비율 (_____ %), 지출액 (_____ 원) ③ LNG : 비율 (_____ %), 지출액 (_____ 원) ④ 기 타 : 비율 (_____ %), 지출액 (_____ 원)		
총 투자액	※총 투자액(_____ 원) ① 정부지원(_____ 원), ② 정부 융자(_____ 원, 이자율 : _____ %/년) ③ 자부담(_____ 원)		
가입단체	자조회, 단체명 등 (_____)		

1-1. 귀하께서는 앞으로 유리온실 규모를 지속적으로 확대해나갈 의향이 있으십니까?

- ① 확대할 것이다. ② 상황에 따라 결정할 것이다. ③ 확대하지 않을 것이다.

1-2. 유리온실 경영 현황(2008년)

총수입 (A)	총비용 (B)		순수입 (A-B)
원	원		원
현재 유리온실 관련 부채	금액 :	원	원인 :

1-3. 유리온실 경영 비용항목별 지출비율은 어떻게 됩니까?

항 목	비 율	항 목	비 율
난방비	%	융자금 이자	%
인건비	%	농기계 유류대	%
종묘비(포트)	%		%
농 약	%		%
비 료	%		%
비닐(멀칭용)	%	계	100%

1-4. 유리온실을 이용한 농촌관광이나 체험, 도농교류 행사는 어떤 것이 있다고 생각하십니까?

1-5. 유리온실 생산물 중 수출경쟁력이 있는 품목은 어떤 것이라고 생각하십니까?(순위)

- ① 파프리카 (순위) ② 토마토 (순위) ③ 장미 (순위)
 ④ 난(호접란 등) (순위) ⑤ 백합 (순위) ⑥ 기타()(순위)

2. 판매 현황

품 목 명	출 하 처	비 율
	수 출	%
	도매시장 출하	%
	대형유통업체(할인점, 슈퍼체인, 백화점 등)	%
	가공공장(식자재회사 포함)	%
	기 타 ()	%
	수 출	%
	도매시장 출하	%
	대형마트, 슈퍼마켓, 백화점 등	%
	가공공장(식자재회사 포함)	%
	기 타 ()	%
	수 출	%
	도매시장 출하	%
	대형마트	%
	가공공장(식자재회사 포함)	%
	기 타 ()	%

2-1. 유리온실 생산 농산물의 유통 상 가장 큰 애로사항은 무엇입니까?

- ① 판로문제 ② 가격불안정 ③ 대형유통업체의 불공정 거래 ④ 수출업체의 횡포
- ⑤ 안전성 문제 ⑥ 기타()

2-2. 현재 유리온실에서 생산하고 있는 품목의 국내 수요에 대한 향후 5년 후의 전망은?

- ① 매우 증가 ② 약간 증가 ③ 현 수준 유지 ④ 약간 감소 ⑤ 매우 감소

2-3. 현재 유리온실에서 생산하고 있는 품목의 수출 수요에 대한 향후 5년 후의 전망은?

- ① 매우 증가 ② 약간 증가 ③ 현 수준 유지 ④ 약간 감소 ⑤ 매우 감소

2-4. 귀하가 생산하고 있는 품목에 있어, 유리온실의 적정규모는 어느 정도라고 생각하십니까?

- ① 개별경영 : _____ 평, ② 법인경영 : _____ 평

3. 대규모 유리온실단지 조성에 대한 견해

3-1. 2012년 수출 100억불 달성을 위하여 현재 정부가 추진 중인 대규모(100ha) 유리온실단지 조성사업에 대하여 알고 계십니까?

- ① 매우 잘 알고 있다. ② 잘 알고 있는 편이다. ③ 잘 알지는 못하지만 들어본 적은 있다.
④ 잘 모르는 편이다. ⑤ 전혀 모른다.

※ 사업개요에 대한 설명

3-2. 대규모 유리온실단지 조성시 투자재원 조달은 어떤 형태가 바람직하다고 생각하십니까?

- ① 전액 국비 ② 국비 : 지방비 : 자부담 ③ 전액 민간자본
④ 국비+민간자본 ⑤ 국비+저리 융자 ⑥ 기타 ()

※ ② 응답시 ⇒ 최대 자부담 비율 ()%

⑤ 응답시 ⇒ 융자조건 ()년 거치 이율 연 ()%

3-3. 대규모 유리온실단지의 운영은 어떤 형태가 바람직하다고 생각하십니까?

- ① 국가에서 시설투자 후 임대하는 방식
② 농기업(회사법인) 설립 후 위탁, 운영하는 방식
③ 농협 등 생산자단체가 운영하는 방식
④ 농어촌공사 등 공공기관에서 운영하는 방식
⑤ 기존의 자조회나 생산자단체를 규합하여 운영하는 방식
⑥ 기타 ()

3-4. 대규모 유리온실의 신재생에너지원으로 가장 경제성이 있다고 생각되는 것은 무엇입니까?

- ① 태양열 ② 지열 ③ 바이오가스 ④ 풍력 ⑤기타 ()

3-5. 대규모 유리온실단지 조성하는 데에 가장 적합한 지역의 기준은 무엇이라고 생각하십니까? (1, 2, 3순위 선택)

- ① 지가가 저렴한 지역 (순위) ② 기후(기온, 바람, 눈 등) 여건이 좋은 지역 (순위)
- ③ 양질의 용수가 풍부한 지역 (순위) ④ 수출여건이 우수한 지역 (순위)
- ⑤ 농업인력 조달이 용이한 지역 (순위) ⑥ 관광·문화자원이 풍부한 지역 (순위)
- ⑦ 현재시설원예가 발달한 지역 (순위) ⑧ 기타()

3-6. 대규모 유리온실단지를 조성하는 데에 대한 찬반의견과 그 이유를 말씀해 주십시오.

① 찬성 :

② 반대 :

3-7. 우리나라에서 대규모 유리온실단지가 성공적으로 조성되어 운영되기 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?

4. 기타

4-1 현재 유리온실 운영하는데 있어, 가장 큰 애로사항은 무엇입니까?

4-2 유리온실을 저비용 고효율로 바꾸기 위해 해결해야 할 것은 무엇이라 생각하십니까?

4-3 정부의 유리온실 관련 정책 전반을 점수로 매긴다면 100점 만점 중 몇 점 정도라고
생각하십니까?

_____ 점

- 주소 : _____도 _____시(군) _____읍(면)
- 연령 : ① 30대 이하 ② 40대 전반 ③ 40대 후반 ④ 50대 전반 ⑤ 50대 후반
⑥ 60대 전반 ⑦ 60대 후반 ⑧ 70대 이상
- 성명 : _____(직위 : _____)
- 전화 : _____

☺ 설문에 응답해 주셔서 감사합니다. ☺

참고문헌

- 강원발전연구원, 「강원도 바이오에너지 사업의 경제적 타당성에 관한 연구」, 2007.
- 건설교통부, 「댐건설장기계획」, 2007.
- 경준형, 「배 수출단지의 생산 및 수출실태에 대한 분석과 발전방향에 관한 연구」, 단국대 석사학위논문, 2009.
- 국가청정생산지원센터, 「청정생산 기반조성을 위한 생태산업단지 구축」, 2004.
- 국립원예특작과학원. “로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급”, 2009.
- 김병률 외, 「신농업 비전과 전략」, 한국농촌경제연구원, 2009.
- 김양수, “축산분뇨를 에너지로…청양서 바이오가스 플랜트 준공”, 뉴시스, 2007.11.9.
- 김연중, “시설원에 수출 실태와 발전방향”, 농식품 수출 심포지엄 자료집, 2009.
- 김연중, “시설원에 수출실태와 발전방향”, 「농식품수출의 현실진단과 정책방향」, 한국농촌경제연구원, 2009.
- 김용택 외, 「농식품분야 투자활성화 방안」, 한국농촌경제연구원, 2009.
- 김병률 외, 「신농업 비전과 전략」, 한국농촌경제연구원, 2009.
- 김원태, “중국의 파프리카 산업과 한국산 수출가능성”, 중국농업정책 브리핑 08-12호, 2008.12.을 참조하여 재구성.
- 김형희, “민간투자사업의 효율적 사업관리를 위한 참여주체별 역할정립에 관한 연구”, 연세대, 2007.
- 김호 · 허승욱 · 김태연, 「농업생명 · 생물산업 혁신클러스터 발전전략 수립에 관한 연구」, 단국대학교, 2006.
- 농림부·한국농촌공사, 「간척지 미래형 농업단지 조성방안」, 2007.12.
- 농림수산물부·농수산물유통공사, 「2008 농림수산물 수출입동향 및 통계」, 2009.3.
- 농림수산물부, 「농림수산물 통계연보」, 2007, 2008.
- 농림수산물부, 「채소류생산실적」, 각 연도.
- 농림수산물부, 「화훼재배현황」, 각 연도.
- 농수산물유통공사, 농산물 수출유망품목 발굴 및 수출확대전략 수립, 2006.
- 농촌진흥청, 「농축산물 표준소득」, 2007.
- 농촌진흥청, “화란의 시설원에 경영분석”, 「농업경영」, 2008.10.
- 농촌진흥청, “2009농촌관광실태조사 결과”, 2009.8.3.

- 대외경제정책연구원, 「2012 대한민국 국제농업박람회 타당성조사 보고서」, 2009.
- 박병형, 「한권으로 끝내는 e-ERP」, 2001.
- 박종덕, “돼지 축분으로 전기 만든다”, 데일리안, 2008.11.1.
- 박진수, “애물단지 가축분뇨, 음식물쓰레기 ‘자원화’한다”, 머니투데이, 2008.5.19.
- 배경환, “대우건설, 신재생에너지사업 본격 가동”, 프라임경제, 2008.9.2.
- 삼성전자 주식회사, 「물-공기(멀티형) 지열원 열펌프 시스템의 시설원에 적용에 관한 실증 연구」, 2009.
- 순천대학교 농업과학연구소, 「광양 첨단유리온실 단지조성 타당성 검토 보고서」, 2005.
- 심훈기, “수출 사례발표”, 「수출농업인 과정」, 농협중앙회 안성교육원, 2008.
- 아시아개발은행, 「생태산업단지 핸드북」, 산업자원부·국가청정생산지원센터, 2004.
- 월간 농산물 시장동향, 2009.2.
- 어명근외, 「중국 원예산업의 발전과 대응 방안」, 한국농촌경제연구원, 2007.
- 이두순·박현태·박기환, 「유리온실의 경영실태 분석」, 한국농촌경제연구원, 1999.
- 이순자, “환경친화적 지역개발모델, 미국 생태산업단지”, 「국토」, 219, 2000, pp.55-61.
- 이유선, “대우건설, 국내 최초 통합형 바이오가스플랜트 준공”, 한국경제, 2008.11.13.
- 이장호, 「통합농업정보시스템의 구축 및 설계방안」, 2000.
- 이재준 외, 「지속가능한 개발을 위한 생태산업단지 구축방안」, 환경부, 2002, p.21
- 이지은, “생태산업적 지역농업의 자원순환시스템에 관한 연구”, 단국대학교 박사학위논문, 2008.
- 이지은·허승욱, “가축분뇨의 순환이용시스템 및 편익 분석”, 한국농업정책학회 36(1), 2009.6.
- 이한석·장재호, “포천, 바이오가스플랜트 사업설명회”, 환경일보, 2007.8.29.
- 일본 농림수산성, 野菜生産状況表式調査, 2006.
- 일본 농축산진흥기구, 야채통계요람, 2006.
- 정은미 외, 「파프리카 산업의 현황과 과제」, 한국농촌경제연구원, 2008.
- 조명기·박현태, 「태안군 농산물 물류센터 설치 및 운영계획 수립」, 한국농촌경제연구원, 2005.
- 지식경제부공고 제2008-109호 “엔지니어링사업대가의 기준”, 2008.
- 최정석, 「공단의 산업공생에 관한 산업생태학적 연구」, 서울대학교 박사학위논문, 1998.
- 최진석, 「산업클러스터 구축정책과 환경관리」, 한국환경정책·평가연구원, 2006.
- 특허청 환경화학심사담당관실, 「2005년도 국외정책연수-유럽의 신재생에너지 기술개발 동향 및 보급정책 연구」, 2005, pp.53-70.
- 하헌구·김천곤, 「교통시설 투자재원 조달의 현황과 문제점 및 개선방안」, 교통개발연구원, 2000.

- 한국개발연구원, 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구[제4판]」, 2004.
- 한국개발연구원, 「한국미래농업단지 조성사업 예비타당성조사」, 2009.
- 한국개발연구원, 「환경테마복합단지 조성 시범사업」, 2007.
- 한국감정원, 「건물신축단가표」, 2008.
- 한국농촌경제연구원, 「농업전망」, 각 연도.
- 한중훈, “지속가능한 산업발전을 위한 생태산업단지 구축(I)”, 「NICE」, 24(4), 2006, pp.349-369.
- 허승욱, “농업부문 자원순환 네트워크 구축의 필요성과 방향 -영국의 생태산업프로그램 (NISP)을 중심으로-”, 한국국제농업개발학회지 20(2), 2008.
- 홍성구 외, 「농촌지역 바이오매스자원의 최적이용기술개발」, 농림부, 2005.
- 홍종준 외, 「바이오매스 자원조사 및 에너지 평가분석(III)」, 한국에너지기술연구소, 1992.
- 환경부, 「생활폐기물 소각시설 운영비 산출 지침」, 2005.9.
- 평택시농업기술센터, 「평택시 첨단농업단지 기본구상」, 2008.
- Breukers, A., O. Hietbrink and M. Ruijs, The power of Dutch greenhouse vegetable horticulture, LEI, 2008.
- Frosch, R. A., "Industrial Ecology : Adapting Technology for a Sustainable World", *Environment*, 37(10), 1995.
- Graedel, T. E. et al., "Implementing Industrial Ecology", *IEEE Technology and Society Magazine*, 1993, p.20.
- IKC-AT afd Glasgroente en Bloemisterij, Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw, 1994.
- Lowe E., "Industrial Ecology : An Organizing Framework for Environmental Management", *Total Quality Environmental Management*, 1993, pp.73-85.
- Tibbs, Hardin B. C., "Industrial Ecology : An Environmental Agenda for Industry", *Whole Earth Review*, 77, 1992, pp.4-19.
- 吉田愛梨・大津耕太, “ドイツのバイオマスエネルギー利用”, 바이오마스정보헤드쿼터- 홈페이지.
- 淡路和則, “ドイツにおける資源循環型畜産の現状”, 社団法人三重県畜産協会の講演要旨集(<http://mie.lin.go.jp>), 2000.
- 中川悦光 “南丹市八木町地区バイオマスタウン構想”, 바이오마스정보헤드쿼터, 2006.
- 財団法人畜産環境整備機構, “家畜ふん尿処理施設・械選定ガイドブック”, 2006, pp.9-25.

- 국제연합식량농업기구 홈페이지(<http://faostat.fao.org>)
네덜란드 농업경제연구소 홈페이지(<http://www.lei.wur.nl>)
농림수산식품부 홈페이지(<http://www.mifaff.go.kr>)
농수산물유통공사 홈페이지(www.kati.net)
농수산물유통공사 KATI 블로그 (<http://blog.naver.com/agro4u>)
영국타넷어스 홈페이지(www.thanetearth.com)
일본총무성통계국 홈페이지(<http://www.e-stat.go.jp>)
일본 에히메현 홈페이지(<http://www.pref.ehime.jp>)
한국에너지기술연구원 홈페이지(<http://www.kier.re.kr>)
한국농어촌공사 홈페이지(<http://www.ekr.or.kr>)
헤럴드 홈페이지(<http://www.theherald.co.uk>)
환경부 홈페이지(<http://www.me.go.kr>)
통계청 홈페이지(www.kosis.kr)