

발간등록번호
11-1543000-004546-01

간척지 대규모 스마트단지 조성 연구

2024. 01.

지역농업네트워크협동조합
전환랩생생협동조합

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 「간척지 대규모 스마트단지 조성 연구」의 최종보고서로 제출합니다.

지 네 협	역 트 동	농 위 조	업 크 합	책임연구원 연 구 원	김 최 이 김 이 김 박	종 문 소 햇 준 태 상	안 식 진 살 우 홍 우
전 협	환 동	랩 조	생 합	연 구 원	장 정 이	민 상 도	기 택 현
고 려 대 학 교				협 동 연 구	안 병 일		

2024년 1월 31일

지역농업네트워크협동조합
이사장 김 종 안

[연구 결과 요약]

- 간척지 대규모 스마트단지 조성 사업은 윤석열 정부의 120대 국정과제인 ‘농업의 미래 성장산업화’를 실현하기 위한 과제로 농업농촌 및 식품산업 기본법에 의한 법정 계획인 ‘2023~2027 농업·농촌 및 식품산업 발전계획’에 반영되어 있음. 또한 간척지 이용에 관한 법정계획인 ‘간척지 이용 종합계획’의 토지이용 다양화를 통한 미래복합 영농 성장산업 중심지로 육성하고자 하는 방향에도 부합하는 사업임
- 간척지 스마트단지 조성 사업은 한국은행(2023)은 우리나라 경제성장률이 2045년 전후에는 마이너스 성장에 들어갈 것으로 전망하는 가운데 농업도 미래형 농산물 생산체제로 전환하여 생산성을 높이고 해외수요 창출, 신성장동력 확보가 필요함을 강조하고 있듯이 농업의 미래를 대응하기 위한 사업임. 또한 2000년 이후 정체되어 있는 시설원에 산업을 고도화하고 K-푸드의 인기를 뒷받침할 수 있는 국제경쟁력을 갖춘 거점 스마트단지를 조성한다는 측면에서도 큰 의미가 있음
- 먼저, 제2장에서는 간척지에 대규모 스마트농업 단지 조성을 위한 법률적 근거와 사업추진 방식을 검토하기 위해 농어촌정비법, 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률, 국유재산법, 공유재산법 및 스마트농업법을 검토함. 단지조성, 단지운영, 생산·유통(수출 포함)의 전문성, 농업인 수용성, 기술혁신 파급효과 측면에서 검토한 결과, 1안) 지자체가 간척지를 매입하여 직접 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 방안과 2안) 지자체가 간척지를 매입하여 기반을 조성하고 생산시설은 민간투자자로 설치하고 장기임대 운영하는 방안을 중심으로 검토하는 것이 적합한 것으로 나타남
- 제3장에서는 100ha 규모의 대규모 스마트단지 조성을 위한 부지 확보 가능성, 간척지 이용 계획의 반영 여부, 지역의 수용성, 국가균형발전에 대한 기여도 등을 기준으로 국가관리 간척지의 대규모 스마트농업 단지 조성 여건을 살펴봄
- 제4장에서는 해외의 대규모 스마트단지 조성 사례를 검토함. 대규모 시설원에 단지를 개발한 대표적인 네덜란드 사례를 보면, 전체 단지는 광역지자체 참여하여 생산, 유통·물류, 연구개발, 서비스 기능을 복합한 클러스터로 개발함. 그 가운데 생산단지 개발은 지자체-농업인단체-공공재단-민간주체가 공동으로 출자하여 설립한 특수목적 법인(SP C)이 주도하여 개발한 경우, 민간의 개발회사 주도로 조성된 경우를 확인할 수 있었음. 미국과 일본에서 대규모 스마트팜 시설을 운영하고 있는 기업들과 경영체들의 사례를 살펴본 결과, 사업주체가 다양화되고 있으며, 대부분 매출은 증가하고 있으나 수익성

확보를 위해서는 대규모 시설투자에 걸맞는 생산성 향상과 경영관리의 안정화, 부가가치 창출 전략이 필요한 것으로 나타남

- 제5장에서는 간척지 대규모 스마트단지 조성시 재배 적합 품목을 분석함. 이를 위해 스마트팜 생산의 기술적 조건과 내수시장에 미치는 영향, 수출경쟁력, 미래수요 등을 평가함. 20여 품목에 대해 평가한 결과, 딸기와 토마토가 1순위 품목, 파프리카가 3순위 품목으로 나타남
- 제6장에서는 본 사업의 경제성 분석을 위해 대규모 스마트단지 조성에 따른 비용을 추정함. 대규모 스마트단지 조성비는 부지면적 100ha, 스마트 온실 65ha를 기초로 다양한 품목 수요에 대응할 수 있도록 범용성이 높은 ETFE 벤로형의 경량 철골비닐온실 구조를 기준으로 산출함. 난방시설은 간척지의 특성과 기후여건을 감안하여 공기열 시스템과 보일러시스템을 겸용하고, 간척지 특성상 연약지반에 따른 부동침하, 집중호우에 대한 침수 등에 대비한 기초공사를 반영하여 산출함. 운영비는 전국에서 운영중인 4개 스마트팜 혁신밸리의 운영 상황을 기초로 1안)과 2안)에 대한 운영모델을 설정하고 그에 대한 소요인력과 운영비를 추정함. 추정 결과, 1안)지자체가 부지매입과 기반조성, 스마트온실과 지원시설을 공공형으로 조성하는 경우, 재정투자비는 4,402억원, 운영비는 연간 61억원으로 추정됨. 2안)지자체가 부지매입 후 기반조성, 지원시설은 공공형으로 조성하고, 스마트온실은 민간투자자가 설하는 경우, 재정투자비는 929억원, 운영비는 연간 41억원으로 추정됨
- 제7장에서는 본 사업을 통해 발생할 것으로 예상되는 사회적 편익을 추정하고, 제6장에서 비용 추정 결과를 반영하여 대규모 스마트단지 조성 및 운영에 대한 경제성을 평가함. 먼저 편익은 시장균형 모형을 통해 농산물의 생산량 증대로 인한 소비자 및 생산자 잉여 증가 효과로 추정함. 편익은 앞서의 제5장에서 대규모 스마트단지 재배 적합도 1~3순위로 나타난 딸기, 토마토, 파프리카에 대해 생산성 3개(안), 판매방식 2개(안), 판매가격 2개(안)를 종합한 12개 시나리오에 대해 추정함. 위에서 추정한 품목별, 시나리오별 편익과 제6장에서 추정한 사업방식별 비용 추정 결과를 종합하여 경제성 평가 결과는 다음과 같음
- 먼저, 사업추진 방식이 1안(지자체가 간척지를 매입하여 직접 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 안)에 대한 경제성 평가 결과는 다음과 같음
 - ①생산량 전량을 수출하는 경우, 딸기만 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서 스마트팜 평균 생산성에서 100% 상승할 때 경제성이 있는 것으로 나타남. 현재의

연동하우스 스마트팜 상위 10%의 생산성이 평균 스마트팜 대비 73%P 높은 수준임을 고려할 때, 다수확 품종 도입 및 최적 생산관리기술 도입을 통해 생산성을 높이거나 수확기간을 연장할 경우에는 경제성을 확보할 수 있을 것으로 판단됨

②내수와 수출을 병행할 경우, 딸기는 2021년 수출가격과 2017~2021년 수출가격 변동을 반영한 가격에서 현재의 평균 스마트팜 생산성 대비 50% 상승할 경우 경제성이 있는 것으로 분석됨. 파프리카는 내수와 수출을 병행하는 경우, 현재의 평균 생산성 이상의 수준에서 모두 경제성이 있는 것으로 나타남

● 사업추진 방식이 2안(지자체가 간척지를 매입하여 기반을 조성하고 생산시설은 민간투자로 설치하고 장기임대 운영하는 안)에 대한 분석 결과는 다음과 같음

①생산량 전량을 수출하는 경우, 딸기만 2021년 수출가격에서는 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 100% 상승한 경우, 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서는 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 100% 상승한 경우에 경제성이 있는 것으로 나타남

②내수와 수출을 병행하는 경우에는, 딸기는 현재의 스마트팜 평균 생산성 이상에서는 2021년 수출가격과 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서 모두 경제성이 있는 것으로 나타남. 파프리카도 현재의 스마트팜 평균 생산성 이상에서 2021년 수출가격과 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서 모두 경제성이 있는 것으로 분석됨

● 한편, 파프리카는 내수와 수출을 병행하는 경우 사업의 경제성은 높은 것으로 나타남. 하지만, 2021년 기준 재배면적이 719ha에 불과하여 65ha 규모의 스마트단지에서 생산이 이루어질 경우에는 현재의 생산성 수준을 유지하더라도 수취가격이 25% 이상 하락하고, 현재의 스마트팜 우수농가 수준의 생산성(상위 20% 농가의 생산성은 평균 스마트팜 대비 68.1% 높음)을 달성할 경우에는 45% 이상 수취가격이 하락할 것으로 추정됨. 이러한 결과는 파프리카 생산자들에 미치는 영향이 너무 커서 간척지 대규모 스마트단지 재배품목으로 적합하지 않은 것으로 판단됨

● 이러한 대규모 스마트단지 조성에 따른 경제성 분석 결과를 종합하면, 간척지 대규모 스마트단지 조성 사업은 딸기를 중심으로 생산체계를 구축하고, 부지확보 및 기반조성은 지자체가 담당하고 민간투자자를 유치하여 스마트온실을 설치하여 장기로 임대 운영하도록 하는 방식이 가장 경제성이 높은 것으로 나타남

● 마지막으로 제8장에서는 앞서의 경제성 분석 결과 가장 경제성이 높게 나타난 지자체가 간척지를 매입하여 기반을 조성하고 생산시설은 민간투자로 설치하고 장기임대

운영하는 방안(2안)으로 추진될 경우, 민간투자자의 사업참여 가능성을 살펴보고자 민간투자자가 스마트온실에 투자하여 품목 적합도 및 사업의 경제성을 확보한 딸기를 재배하는 경우의 예상 수익성을 검토함

- 민간투자자의 수익성 분석은 딸기 품목을 생산하고, 판매방식을 내수 100%, 수출 100%, 내수와 수출을 각각 50%씩 병행하는 경우, 생산성 시나리오는 3개(안), 스마트팜 규모는 5ha, 10ha, 20ha, 30ha 규모에서 향후 30년 동안 예상되는 수익에 추정함. 분석 결과는 다음과 같음

① 100% 내수판매 경우에 대한 수익성 추정 결과는 다음과 같음

- 첫째, 현재 딸기 스마트팜의 평균 생산성(16.8kg/3.3㎡)에서 상위 10% 수준(28.4kg/3.3㎡)까지 상승시키는 생산성만으로는 모든 규모에서 손익분기 매출액에 도달하기 못하는 반면, 생산성이 네덜란드 수준인 36.0kg/3.3㎡ 수준에 도달하는 경우에는 모든 규모에서 손익분기점에 도달하는 것으로 추정됨
- 둘째, 목표수익률을 4.5%로 가정하였을 때, 실질 투자수익이 발생하는 시점(목표수익률로 할인한 누적 수익이 흑자로 전환되는 시점)은 5ha, 10ha 규모에서는 분석기간 내에서는 나타나지 않음. 20ha 규모에서는 1년차에 딸기의 현재 스마트팜 평균 수준에서 출발하여 11년차에 36.0kg/3.3㎡ 도달하는 경우에 24년차 이후부터 발생하는 것으로 나타남. 30ha 규모에서는 생산성이 1년차에 스마트팜 평균 수준에서 출발하여 11년차에 36.0kg/3.3㎡ 도달할 경우는 12년차부터, 16년차에 36.0kg/3.3㎡ 도달할 경우에는 22년차부터 투자수익이 발생하는 것으로 나타남

② 100% 수출하는 경우에 대한 수익성 추정 결과는 다음과 같음

- 2022년 기준으로 보면, 수출 생산자의 수취가가 내수판매 생산자 수취가보다 49% 높게 형성됨. 이 가격 수준에서는 현재 딸기 스마트팜 상위 20% 생산성(24.5kg/3.3㎡)에 도달하는 경우에 모든 규모에서 조기에 손익분기점에 도달하는 것으로 나타남
- 목표수익률을 4.5%로 가정할 경우, 실질 투자수익이 발생하는 시점은 5ha 규모에서는 현재 스마트팜 평균 생산성의 상위 20%(24.5kg/3.3㎡) 이상 수준으로 상승하는 8년차이고, 10ha, 20ha, 30ha 규모에서는 현재의 스마트팜 평균 생산성 수준 이상에서는 1년차부터 투자수익이 발생하는 것으로 나타남

③ 내수판매와 수출을 각각 50%씩 하는 경우에 대한 수익성 추정 결과는 다음과 같음

- 내수판매와 수출을 각각 50%씩 하는 경우 생산자의 평균 수취가는 내수판매보다 25% 높게 형성됨. 그 결과 모든 규모에서 현재 딸기 스마트팜 상위 20% 생산성(24.5/3.3 m²)에 도달하는 경우 손익분기점에 도달하는 것으로 나타남
- 목표수익률을 4.5%로 가정할 경우, 투자수익이 실질적으로 발생하는 시점도 모든 규모에서 분석 기간 내에 도달할 수 있었으며, 5ha와 10ha 규모에서 10년차 이상 시점, 20ha와 30ha 규모에서는 10년차 이내에 도달할 수 있는 것으로 추정됨
- 이상의 결과를 종합하면, 민간투자자가 스마트온실 설치에 투자하여 운영하는 경우, 딸기 품목의 경우 생산성을 현재 스마트팜 상위 20%(24.5kg/3.3m²) 수준 이상으로 높이고, 전체 생산량의 50% 이상을 수출하는 경우 수익성을 확보할 수 있는 판단됨. 즉, 딸기 품목을 중심으로 수출 중심의 사업을 추진될 경우 민간투자자는 사업참여 유인이 충분히 있는 것으로 판단됨
- 특히, 딸기는 현재 수출 가격이 내수판매 가격보다 매우 높게 형성되고 있고 이러한 추세는 상당기간 유지될 것으로 예상되기 때문에 수출 위주로 운영하고, 신품종 도입, 최적 생육관리시스템의 구축 등을 통한 기술혁신이 이루어질 경우에는 민간투자의 수익성 더욱 높아질 것으로 예상됨

간척지 대규모 스마트단지 조성 연구

1. 사업추진 근거 및 필요성	1
1-1. 사업추진 근거 및 정책 환경	3
1-2. 스마트농업 육성의 필요성	7
1-3. 소결	21
2. 관련법률 및 사업추진 방안 검토	23
2-1. 사업관련 법률 검토	25
2-2. 사업추진 가능 방식의 비교 검토	39
2-3. 사업추진 방식별 거버넌스	48
2-4. 소결	50
3. 국가관리 간척지의 대규모 스마트단지 조성여건 분석	51
3-1. 간척지의 농어업적 이용	53
3-2. 국가관리 간척지 농지이용 현황 및 계획	55
3-3. 대규모 스마트단지 조성여건 분석	68
3-4. 간척지별 적합도 검토 결과	74
3-5. 소결	77
4. 대규모 스마트단지 사례 분석	79
4-1. 대규모 시설원예단지 개발 사례	81
4-2. 대규모 시설원예 경영 사례	95
4-3. 소결 및 시사점	110

5. 대규모 스마트단지 재배가능 품목 검토	111
5-1. 분석 개요	113
5-2. 대규모 스마트단지 재배품목 평가 방법	115
5-3. 생산 및 유통 현황	119
5-4. 분석 결과	136
5-5. 온실 형태에 따른 투입 비용 비교	141
5-6. 소결	145
6. 대규모 스마트단지 조성·운영비 추정	147
6-1. 대규모 스마트단지 조성비용 추정	149
6-2. 운영비 추정	159
6-3. 소결	167
7. 대규모 스마트단지 조성의 편익 및 경제성 분석	169
7-1. 편익 추정	171
7-2. 비용 추정	204
7-3. 경제성 평가 결과	207
8. 민간투자자의 수익성 분석	217
8-1. 민간투자자(단지 입주 경영체)의 수익성 추정	219
8-2. 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 내수 판매의 경우	230
8-3. 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 100% 수출의 경우	255
8-4. 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 내수 50%와 수출 50% 병행 경우	265
8-5. 소결	270

『 표 목 차 』

【표 1-1】 스마트농업 관련 연관 국정과제	3
【표 1-2】 농식품부의 스마트농업과 청년농업인 육성 정책간 주요 연계 사업	6
【표 1-3】 미래의 경제성장 유지를 위한 정책과제	8
【표 1-4】 미래 농업에 영향을 미치는 중요 요인	9
【표 1-5】 농림어업 GDP의 변화	10
【표 1-6】 농가 및 농가인구 변화	10
【표 1-7】 경영주 연령별 농가(2021년 ~ 2022년)	11
【표 1-8】 농가소득, 농업총수입과 농업경영비	12
【표 1-9】 주·부업별 농가수지	13
【표 1-10】 채소류 품목별 수출액 현황	14
【표 1-11】 시설채소 유형별 온실현황	16
【표 1-12】 비닐하우스 유형별 현황(2022년)	16
【표 1-13】 시설채소 투입 노동력 현황 및 노동비 비중	17
【표 1-14】 단위면적당 수도광열비 소요 상위품목 가격변화(2017/2022년)	18
【표 1-15】 스마트팜 세대별 구분	19
【표 1-16】 스마트팜 도입 성과분석	20
【표 2-1】 농어촌정비법 제10조 (농업생산기반 정비사업 시행자)	26
【표 2-2】 농어촌정비법 제14조 (정비사업에 의한 재산의 관리와 처분)	27
【표 2-3】 농어촌정비법 제14조제2항의 시행령 (농지의 임대, 매각 대상 자격)	27
【표 2-4】 농어촌정비법 제14조제2항의 시행령 (매립지 등의 직접 사용)	28
【표 2-5】 농어촌정비법 제16조 (농업생산기반시설의 관리와 이관)	28
【표 2-6】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제2조 (간척지활용사업, 간척지활용사업구역의 정의)	29
【표 2-7】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제3조와 제4조 (이용원칙 및 다른 법률과의 관계)	29
【표 2-8】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제8조 (간척지 활용 사업구역의 지정)	30
【표 2-9】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제11조 (간척지 활용 사업시행자의 지정)	30
【표 2-10】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제16조 (인허가 의제)	30
【표 2-11】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제18조 (부담금 감면)	30
【표 2-12】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제20조 (기반시설의 설치)	31
【표 2-13】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제23조 (관리기관 지정)	31
【표 2-14】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제27조 (국가, 지방자치단체의 지원)	31
【표 2-15】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제27조 (관한의 위임과 위탁)	31

【표 2-16】국유재산법 제3조 (국유재산 관리·처분의 기본원칙)	33
【표 2-17】국유재산법 제18조 (영구시설물의 축조 금지)	33
【표 2-18】국유재산법 제27조 (행정재산 처분의 제한)	33
【표 2-19】국유재산법 제30조, 제31조 (행정재산의 사용허가, 방법)	33
【표 2-20】국유재산법 제35조, 제38조 (행정재산의 사용허가기간, 원상회복)	34
【표 2-21】국유재산법 제41조, 제44조, 제45조 (일반재산의 처분, 계약의 방법, 처분 예약)	34
【표 2-22】국유재산법 제46조 (일반재산의 대부)	34
【표 2-23】국유재산법 제48조 (일반재산의 매각)	35
【표 2-24】공유재산 및 물품 관리법 제13조, 제19조 (영구시설물 축조 금지, 행정재산 처분 제한)	35
【표 2-25】공유재산 및 물품 관리법 제20조, 제21조 (행정재산의 사용허가 범위, 방법, 기간)	36
【표 2-26】공유재산 및 물품 관리법 제28조, 제29조 (일반재산의 관리·처분, 계약방법)	36
【표 2-27】공유재산 및 물품 관리법 제20조, 제21조 (행정재산의 사용허가 범위, 방법, 기간)	36
【표 2-28】스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제2조 (스마트농업의 정의)	37
【표 2-29】스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제14조 (스마트농업 지원 거점단지의 지정)	37
【표 2-30】스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제15조, 제16조 (스마트농업 육성지구 지정, 시행)	38
【표 2-31】스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제22조 (공유재산 및 물품 관리법에 관한 특례)	38
【표 2-32】사업추진 방식의 항목별 우선순위 검토	47
【표 3-1】간척지 조성 현황	55
【표 3-2】지구별·용도별 토지이용 계획	56
【표 3-3】영산강 간척지 농업특화단지	58
【표 3-4】새만금 5공구 간척지 농업특화단지	58
【표 3-5】간척지구별 적정규모 부지확보 용이성	69
【표 3-6】간척지구별 농업이용 활용방안 적합도	70
【표 3-7】간척지구별 조성환경 부합성	71
【표 3-8】간척지구별 지역기반 적합도	72
【표 3-9】KDI 지역낙후도 종합지수	73
【표 3-10】간척지별 적합도 기준 검토 결과 (종합)	77
【표 4-1】가사오카만 간척지 농업용지 내역	90
【표 4-2】가사오카만 간척지 품목별 재배면적	90
【표 4-3】해외 대규모시설원에 경영 사례 : 경영실적 분석	95
【표 4-4】미국의 상위 20개 대규모 시설원에 경영체	96
【표 4-5】미국 상장 비상장 거래소 등록 기업 중 시설원에 기업 사례	99

【표 4-6】미국 Edible Garden AG Inc 생산면적 현황	100
【표 5-1】대규모 스마트 단지 재배품목 기준	115
【표 5-2】데이터수집활용에 동의한 농가수(시설원예/스마트팜코리아)	118
【표 5-3】시설채소 소득자료 현황	119
【표 5-4】채소류 시설생산 면적 변화	120
【표 5-5】채소류 생산 면적 변화	121
【표 5-6】채소류 시설생산 면적 비중 변화	122
【표 5-7】채소류 품목별 농가경영체수(시설)	123
【표 5-8】채소류 품목별 농가경영체수(노지+시설)	124
【표 5-9】채소류 품목별 수출량 현황	125
【표 5-10】채소류 품목별 수출액 현황	126
【표 5-11】채소류 품목별 수출단가 현황	127
【표 5-12】채소류 품목별 수입량 현황	128
【표 5-13】채소류 품목별 수입액 현황	129
【표 5-14】품목별 재배 생육 적정 온도	130
【표 5-15】스마트팜 청년창업 보육센터별 교육 품목	131
【표 5-16】스마트팜 재배 희망 품목	133
【표 5-17】스마트팜 임대 희망 면적	133
【표 5-18】시설채소 투입 노동력 현황	134
【표 5-19】채소류 단수, 100ha 기준 생산량 및 100ha 비중	135
【표 5-20】작목별 주요 지표 분석 결과	136
【표 5-21】작목별 주요 지표 분석 결과	137
【표 5-22】품목별 주요 지표 분석 결과	138
【표 5-23】연도별 품목별 농촌진흥청 수경재배 연구과제 수 (2000~2023)	139
【표 5-24】비닐하우스 유형별 예상 설치비용	142
【표 5-25】내재해형 비닐하우스 평균 설치비용	143
【표 5-26】토마토, 딸기 온실별 평균 단수	144
【표 5-27】품목별 주요 지표 분석 상위 10위 품목 선정	145
【표 6-1】에너지원 특성 비교	153
【표 6-2】스마트팜 건축비 사업단가 및 교체주기	154
【표 6-3】품목별 농업용수 소요량	155
【표 6-4】필요 용수량	155

【표 6-5】 최대 부하량 계산	156
【표 6-6】 임대형 100% 조성 시 소요예산	157
【표 6-7】 민간투자형 100% 조성 시 소요예산	158
【표 6-8】 스마트팜 혁신밸리 개요	159
【표 6-9】 스마트팜 혁신밸리 관리운영 인력 및 운영비 현황	160
【표 6-10】 운영모델1. 지자체 단지조성 및 농업인 임대 시 운영조직 구성(안)	162
【표 6-11】 2024년 기준 직급별 공무원 인건비 기준	163
【표 6-12】 운영인력 인건비 추정액	163
【표 6-13】 연간 운영비 추정	164
【표 6-14】 운영모델2. 지자체 부지매입·기반조성 후 생산시설 민간투자 시 운영조직 구성(안)	165
【표 6-15】 운영인력 인건비 추정액	166
【표 6-16】 연간 운영비 추정	166
【표 7-1】 일반농가 대비 스마트팜의 생산성 차이 : 딸기	178
【표 7-2】 일반농가 대비 스마트팜의 생산성 차이 : 토마토	179
【표 7-3】 일반농가 대비 스마트팜의 생산성 차이 : 파프리카	180
【표 7-4】 분석시나리오 설정	181
【표 7-5】 분석에 필요한 파라미터 값(딸기)	183
【표 7-6】 분석에 필요한 파라미터 값(토마토)	184
【표 7-7】 분석에 필요한 파라미터 값(파프리카)	185
【표 7-8】 전량수출 시나리오 분석 결과	186
【표 7-9】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)	187
【표 7-10】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)	187
【표 7-11】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)	188
【표 7-12】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)	188
【표 7-13】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)	189
【표 7-14】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)	189
【표 7-15】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)	190
【표 7-16】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)	190
【표 7-17】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)	191
【표 7-18】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)	191
【표 7-19】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)	192
【표 7-20】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)	192
【표 7-21】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)	193

【표 7-22】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)	193
【표 7-23】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)	194
【표 7-24】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)	194
【표 7-25】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)	195
【표 7-26】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)	195
【표 7-27】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)	196
【표 7-28】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)	196
【표 7-29】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)	197
【표 7-30】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)	197
【표 7-31】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)	198
【표 7-32】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)	198
【표 7-33】 경제적 편익의 현재가치 : 2021년 수출가격, 스마트팜 평균 생산성 기준	200
【표 7-34】 경제적 편익의 현재가치 : 2021년 수출가격, 스마트팜 생산성 상위 10% 이내 기준	201
【표 7-35】 경제적 편익의 현재가치 : 최근 5년 수출가격 반영, 스마트팜 평균 생산성 기준	202
【표 7-36】 경제적 편익의 현재가치 : 최근 5년 수출가격 반영, 스마트팜 생산성 상위 10% 이내 기준	203
【표 7-37】 1안의 스마트단지 조성비용	204
【표 7-38】 2안의 스마트단지 조성비용	204
【표 7-39】 1안의 스마트단지 조성·운영의 30년 누계 비용	205
【표 7-40】 2안의 스마트단지 조성·운영의 30년 누계 비용	206
【표 7-41】 비용과 편익의 현재가치 추정액	208
【표 7-42】 B/C 비율 분석 결과	209
【표 7-43】 순현재가치(NPV) 분석 결과	211
【표 7-44】 내부수익률(IRR) 분석 결과	213
【표 8-1】 민간의 간척지 대규모 스마트단지의 생산시설(스마트온실) 설치 및 시설보완 비용	222
【표 8-2】 민간투자 시 자금상환 및 금융비용 추정	223
【표 8-3】 예금은행 신규취급 기업대출 금리	224
【표 8-4】 민간투자 시 감가상각비 추정	224
【표 8-5】 사례 : 우공의 딸기(주)	225
【표 8-6】 1ha 기준 소요인력 및 인건비	226
【표 8-7】 규모별 소요인력 및 인건비	226
【표 8-8】 (내수판매) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 1ha 규모	231
【표 8-9】 (내수판매) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 5ha와 10ha 규모	232
【표 8-10】 (내수판매) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 20ha와 30ha 규모	233

【표 8-11】(내수판매) 1ha 기준 : 고정비 추정	235
【표 8-12】(내수판매) 1ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정	236
【표 8-13】(내수판매) 5ha 기준 : 고정비 추정	237
【표 8-14】(내수판매) 5ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정	238
【표 8-15】(내수판매) 10ha 기준 : 고정비 추정	239
【표 8-16】(내수판매) 10ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정	240
【표 8-17】(내수판매) 20ha 기준 : 고정비 추정	241
【표 8-18】(내수판매) 20ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정	242
【표 8-19】(내수판매) 30ha 기준 : 고정비 추정	243
【표 8-20】(내수판매) 30ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정	244
【표 8-21】(내수판매) 명목가치 손익분기 매출액 추정 : 5ha와 10ha 규모	246
【표 8-22】(내수판매) 명목가치 손익분기 매출액 추정 : 20ha와 30ha 규모	247
【표 8-23】(내수판매) 명목가치 손익분기 매출액과 예상 매출액 차이 : 5ha와 10ha 규모	248
【표 8-24】(내수판매) 명목가치 손익분기 매출액과 예상 매출액 차이 : 20ha와 30ha 규모	249
【표 8-25】(내수판매) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모	250
【표 8-26】(내수판매) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모	251
【표 8-27】(내수판매) 투자수익 발생 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모	253
【표 8-28】(내수판매) 투자수익 발생 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모	254
【표 8-29】(수출) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 5ha와 10ha 규모	256
【표 8-30】(수출) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 20ha와 30ha 규모	257
【표 8-31】(수출) 비용 추정 : 5ha와 10ha 규모	258
【표 8-32】(수출) 비용 추정 : 20ha와 30ha 규모	259
【표 8-33】(수출) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모	261
【표 8-34】(수출) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모	262
【표 8-35】(수출) 투자수익 발생 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모	263
【표 8-36】(수출) 투자수익 발생 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모	264
【표 8-37】(수출) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모	266
【표 8-38】(수출) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모	267
【표 8-39】(수출) 투자수익 발생 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모	268
【표 8-40】(수출) 투자수익 발생 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모	269

『 그림 목 차 』

【그림 1-1】농식품부의 청년농업인 지원사업 내용	6
【그림 1-2】중위추계 인구에 근거한 우리나라의 향후 30년간 경제성장 전망	7
【그림 1-3】농촌 고령화 전망	11
【그림 1-4】전국 시도별 시설채소 온실 현황	15
【그림 2-1】간척지 대규모 스마트단지 조성 관련 법률 구조	26
【그림 2-2】고흥군의 고흥군 간척지 이용 사례	40
【그림 2-3】지자체가 단지 조성 후 농업인에게 임대하는 방식의 거버넌스 체계	49
【그림 2-4】지자체와 민간의 공동투자 방식의 거버넌스 체계	50
【그림 3-1】간척지의 농어업적 이용 시행계획 목표 및 추진과제	54
【그림 3-2】간척지 적합도 분석 지표	68
【그림 4-1】네덜란드 6개 그린포트	81
【그림 4-2】그린포트 벤로(Greenport Venlo) 단지 계획도	82
【그림 4-3】그린포트 벤로 위성사진 (2023. 7. 검색)	83
【그림 4-4】캘리포니아 Californië 지구도	84
【그림 4-5】그린포트 벤로, 캘리포니아 지구 대규모 온실 전경	84
【그림 4-6】시베리아 Siberië 지구도	85
【그림 4-7】네덜란드 그린포트 웨스트홀란드	86
【그림 4-8】네덜란드 그린포트 웨스트홀란드 - CO2 및 열 그리드	87
【그림 4-9】네덜란드 그린포트 웨스트홀란드 - 농식품물류산업 단지 개발 구상	88
【그림 4-10】오카야마현 가사오카만 간척지	89
【그림 4-11】(주)사라팜 생산, 협력 네트워크	91
【그림 4-12】(주)사라팜 온실 전경	92
【그림 4-13】일본 차세대시설원에 거점	92
【그림 4-14】아치현 차세대시설원예거점, 이노치오팜 토요하시 전경	94
【그림 4-15】아치현 차세대시설원예거점, 이노치오팜 토요하시 상품화 및 온실	94
【그림 4-16】미국 Mastronardi Produce	97
【그림 4-17】미국 Mastro	98
【그림 4-18】Edible Garden AG Inc : 뉴저지 Flagship 농장 전경	100
【그림 4-19】Edible Garden AG Inc : 미시간 농장 및 상품 패키지	101

【그림 4-20】Village Farms Internation Inc.: 온실 전경	101
【그림 4-21】Village Farms Internation Inc.: 캐나다 델타 농장 재배 구성	102
【그림 4-22】일본 시설원예 면적 변화	104
【그림 4-23】일본 대규모 시설원예·식물공장 실태조사 : 유형별 시설면적 분포	105
【그림 4-24】일본 대규모 시설원예·식물공장 실태조사 : 2019~2022년 결산 결과	106
【그림 4-25】일본 야마나시현 아그리비전(주) 대규모 온실 사례	107
【그림 4-26】일본 시즈오카현 (유)신니포 아그리사업부 (808Factory) 식물공장 사례 (1)	108
【그림 4-27】일본 시즈오카현 (유)신니포 아그리사업부 (808Factory) 식물공장 사례 (2)	109
【그림 5-1】청년농업인 영농 희망 작물 설문 결과	132
【그림 5-2】주요 품목(토마토, 딸기, 방울토마토, 파프리카) 연도별 과제수	140
【그림 5-3】비닐하우스의 단위면적당 투입 비용 비교	142
【그림 5-4】내재해형 비닐하우스 기준 시설규격	143
【그림 6-1】간척지 스마트단지 배치(안)	150
【그림 6-2】간척지 스마트단지 조성비용 추정의 전체	151
【그림 6-3】공기열시스템 계통도	156
【그림 7-1】스마트팜 농산물의 시장 균형	172
【그림 7-2】스마트팜에서의 공급급량이 늘어날 경우의 시장 균형	173



제1장

사업추진 근거 및 필요성

1. 사업추진 근거 및 정책 환경
2. 스마트농업 육성의 필요성
3. 소결

1 사업추진 근거 및 정책 환경

1 국정과제 및 농업농촌 기본계획 연계 과제

- 스마트농업 확산은 윤석열 정부의 120대 국정과제인 ‘농업의 미래 성장산업화’를 위한 농업의 디지털 혁신의 세부 과제임
 - 스마트농업 확산은 국정목표인 청년농업인 3만명 육성, 환경 친화적 농축산업으로 지속가능한 발전 기반 마련 목표와 연계되어 있음

【 표 1-1 】 스마트농업 관련 연관 국정과제

구분	내용
농업 디지털 혁신	<ul style="list-style-type: none"> · 청년농업인 3만명 육성, 농식품 분야 혁신생태계 조성 - 스마트농업 확산을 통한 농업디지털 혁신(임대형스마트팜, 스마트팜 빅데이터 플랫폼 구축 등) - 스마트APC 확대, 온라인 거래소 운영
농식품 펀드 확대	<ul style="list-style-type: none"> · 농식품 벤처창업 지원 - 신성장 분야 R&D 확대 및 펀드 확대
차세대 수출 유망식품 발굴	<ul style="list-style-type: none"> · 차세대 수출 유망식품 발굴, 한류마케팅 강화
기업의 투자 촉진	<ul style="list-style-type: none"> · 기회발전특구 지정 및 지방의 대규모 투자유치 - 자금력이 부족한 중소 협력기업의 동반투자를 지원하는 펀드 조성
청년 농업인 육성	<ul style="list-style-type: none"> · 청년 정착 지원을 위한 전용펀드, 상속세 공제 상향, 보금자리 확대 등

주 : 대한민국정부. 윤석열정부 120대 국정과제

- 또한, 농업부문 최상위 계획인 ‘2023~2027 농업농촌 및 식품산업 발전계획’에 따르면, 미래 농식품산업 기반 조성을 위해 스마트팜을 2022년 7,076ha에서 2030년 11,800ha로 확대하여 농업 생산의 디지털 대전환을 통한 혁신성장을 도모하겠다는 목표를 제시하고, 그에 대한 세부추진 과제로 민간참여 간척지 대규모 첨단온실 조성(100ha)을 추진할 계획임
 - 스마트농업 확산을 위한 과제의 주요 내용 : ①스마트농업 확산을 주도하는 농업인·기업·전문가 혁신역량 제고 ②기후영향 최소화 및 생산성 향상을 위한 스마트 온실 전환 촉진 ③생산성 향상 및 악취, 질병 등 문제해소를 위한 스마트 축산 확대 ④노지농업 디지털화를 위한 지능형 농기계 보급 확대

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- ⑤스마트농업 핵심기술 국산화 연구·개발 확대 및 제도적 기반 마련 ⑥중동·동남아·중앙아시아 지역으로 스마트팜 농기자재 수출 확대
- 그 가운데 '민간참여 기반의 대규모 첨단온실 조성 추진('27년까지 100ha)' 과제는 기후영향 최소화 및 생산성 향상을 위한 스마트 온실 전환 촉진 과제의 세부사업으로 포함되어 있음
- 한편, 「간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관한 법률」 제5조에 근거하여 2019년 수립한 간척지의 농어업적 이용 종합계획에 따르면, 간척지 이용을 기존의 벼 위주의 농작물 재배 이용 방식에서 재배작물 및 토지이용 활용 다양화함
 - 중점 추진 과제로 ①다양한 작물재배 유도, ②토지 활용도 증대, ③우수 유전자원 보전·육성, ④국제시장 경쟁력 제고 발판 구축, ⑤수요자 중심 토지공급, ⑥농업인·기업 간 상생방안 마련 등을 제시함
 - 특히, 국제시장 경쟁력 제고 발판 구축을 위한 세부 과제로는 수출기반 시설 원에 산업 육성, IOT 연계로 규모화 된 시설원에 활성화 등을 제시함
- 현재 IOT 기술이 접목된 간척지의 시설원에 단지확산은 기 준공된 간척지를 중심으로 확산되고 있으며, 지방자치단체 주도로 대규모 시설원예단지 조성 및 간척지 활용계획 등이 수립되고 있음
 - 2017년 정부는 새만금에 농업특화단지 700ha를 조성하고, 시설농업부지 72ha를, 일반원예 440ha, 축산 55ha 등의 육성 계획을 수립함
 - 김제시는 새만금 6공구에 임대형 스마트팜, 농업스타트업단지, 청년농촌보금자리 등을 포함한 스마트팜 창업특구 등 약 300억원을 투입해 7ha 규모의 스마트단지 조성을 추진함
 - 고흥군은 고흥만간척지를 첨단 스마트 농수축산 단지로 조성하는 것을 목표로, 스마트팜 혁신밸리 33ha, 스마트축산 ICT 단지 조성, 스마트 수산단지 68ha를 조성하고 있으며, 약 170ha 규모의 스마트팜 혁신단지를 단계별로 조성할 계획임
 - 충청남도는 서산 간척지 AB지구에 2025년까지 10ha 규모의 스마트팜 단지 조성을 계획함

2 미래농업 대응을 위한 스마트농업 정책 확대

1) 정부의 정책 방향

- 정부는 높은 초기 투자 부담, 취약한 농촌 인프라 등으로 청년의 농업 진입이 약화되고 있고, 전통적인 농업생산 방식은 자연재해, 탄소중립, 노동력 부족 등에 효과적으로 대응하는데 한계가 있음을 인식하고 농업의 체질을 전환하기 위한 ‘농업혁신 및 경영안정 대책’을 2022년에 발표함
- 특히, 시설원예 및 축사의 30%를 스마트화 한다는 목표 하에 스마트농업 기술·시설·장비의 도입·확산을 위해 민간 역량 강화를 강화하고, 현장에서 활용 가능한 기술과 시설·장비를 빠르게 보급하여 스마트 시설로 전환을 지원할 계획임
- 이를 위해 전국 4개소에 설치된 스마트팜 혁신밸리의 활성화뿐만 아니라 개소당 4ha 임대형 스마트팜을 전국적으로 확산 보급하고, 2023년 스마트농업법을 제정하여 스마트농업 활성화를 위한 제도적 기반을 강화해 나가고 있음
- 또한, 중동, 동남아 지역을 비롯하여 전세계를 대상으로 국내 스마트팜에서 생산된 농산물뿐만 아니라 기술과 장비까지 수출할 수 있도록 밀착지원 체계를 강화하고자 함

2) 스마트농업 중심의 농업인력 양성 체계 강화

- 정부는 2023년 ‘제1차(2023~2027) 후계·청년농 육성 기본계획’을 통해 2027년까지 청년농업인 3만 명을 육성하고, 2040년까지 전체 농업인의 10%까지 청년농업인 비중을 확대할 계획을 발표함
- 그 가운데 ①스마트팜 혁신밸리에서 진행되는 청년창업보육사업, ②창업 보육사업 교육이수자 대상 스마트팜 임대사업, ③청년농 스마트팜 종합자금, ④경영실습 임대농장 사업 등 스마트농업 정책과 연계하여 추진할 계획임
- 스마트농업 기반 농업인력 육성을 위한 정책은 지자체 단위에서도 적극적으로 추진하고 있음. 대표적으로 전라북도의 청년창업 스마트팜 패키지 지원 사업, 충청북도의 청년농업인 스마트팜 기반 조성 사업 등을 들 수 있음

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 청년창업 스마트 패키지 지원사업 (전라북도) : 만 18세 이상~45세 미만 청년농업인 대상 / 부지 기반 조성, 온실 신축, 온실 신축 등 개소당 440백만원 지원
- 청년농업인 스마트팜 기반 조성 (충청북도) : 4-H 회원으로 만 39세 이하의 청년농업인 대상 / 채소, 과수, 화훼, 축산 분야별 맞춤형 스마트팜 기술보급 단지 조성. 개소당 100백만원 지원 (매년 5개소)

【 표 1-2 】 농식품부의 스마트농업과 청년농업인 육성 정책간 주요 연계 사업

사업명	사업 개요	
청년농 스마트팜 종합자금	지원 자격	· 40세 미만 중에서 농업 관련 학과 졸업 또는 스마트팜 청년창업 보육센터 교육 이수자
	지원 내용	· 1%(시설 및 개보수 자금) 또는 1.5%(운전자금)의 금리로 30억원 한도까지 대출 지원
경영실습 임대농장	지원 자격	· 본인 명의 시설이 없는 청년농업인
	지원 내용	· 시설원에 재배 시설신축비 및 개보수비
스마트팜 청년창업 보육사업	지원 자격	· 스마트팜 혁신밸리 지역 4개소의 지자체 보육센터
	지원 내용	· 청년 대상 스마트팜 창업에 필요한 장기 교육 운영비 지원

자료 : 농림축산식품부 누리집 정리

【 그림 1-1 】 농식품부의 청년농업인 지원사업 내용

* 범례 (○ : 지원사업, ● : 융자사업)

지원 영역 및 지원사업명	담당 기관	지원 분야			
		영농자금 지원	전문기술 지원	생활환경 지원	사회적 네트워크 지원
H/W	청년농촌 보금자리 조성	농림축산식품부		○	
	경영실습 임대농장	농림축산식품부	○		
	맞춤형 농지지원	농림축산식품부	● (최대 2억원)		
	청년농 스마트팜 종합자금	농림축산식품부	● (최대 30억원)		
H/W + S/W	스마트팜 청년창업 보육 사업	농림축산식품부	○ (실습 제공)	○	○
	청년농업인 경쟁력 제고 사업	농촌진흥청	○ (최대 30억원)	○	
S/W	청년창업농 영농정착 지원	농림축산식품부		○	
	귀농농업 창업 및 주택 구입 지원	농림축산식품부	● (최대 3억원)	●	
	신규농업인 영농기초 기술교육	농림축산식품부		○	○
	후계농업 경영인 육성사업	농림축산식품부	● (최대 5억원)	○	

자료 : 농림축산식품부, 농촌진흥청 등 누리집 정리

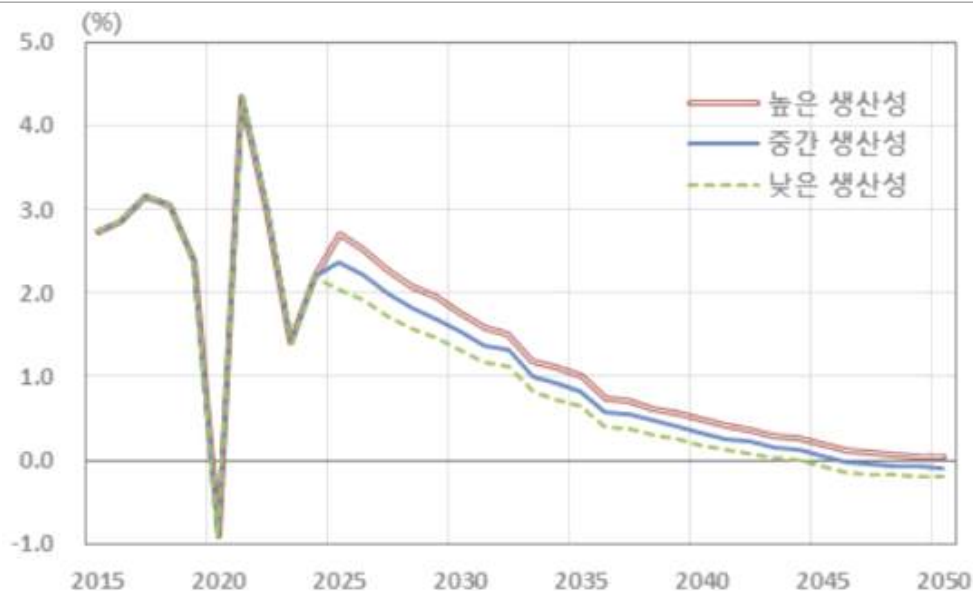
2 스마트농업 육성의 필요성

1 농업 성장 동력의 회복

1) 2040년 이후의 한국경제 전망과 농업의 과제

- 우리나라는 현재의 인구, 고령화, 자본투자 양상 등을 고려할 때, 2030년대부터는 1% 미만으로 낮아지고, 2045년 전후에는 ‘마이너스 성장’에 들어 갈 것으로 전망됨¹⁾
- 이러한 상황에 대응하기 위해서는 높은 생산성을 유지하는 것이 가장 중요함. 이를 위해 해외수요 창출, 고부가가치 산업으로의 전환, 인구감소에 대한 적극적 대응 등이 필요함
 - 특히, 국내뿐만 아니라 해외수요를 창출하고, 4차산업 혁명·디지털화에 선도적 대응해 고부가가치 산업으로 전환하여 신성장동력 확보하고, 미래 불확실성에 대한 대응력 강화가 필요함
- 농업도 새로운 분야와의 융복합 및 해외수요 창출이 없다면 농가 인구 감소, 고령화, 1인당 식품 섭취 감소²⁾ 등 성장하기 어려운 구조적 한계를 가짐
 - 한국인 에너지 섭취량 2012년 2천kcal, 2021년 1천859kcal로 지속 감소 (2021년 국민건강영양조사)

■ 그림 1-2 | 중위추계 인구에 근거한 우리나라의 향후 30년간 경제성장 전망



자료 : 조태형, 한국경제 80년(1970~2050) 및 미래 성장전략, 한국은행(2023)

1) 조태형, 한국경제 80년(1970~2050) 및 미래 성장전략, 한국은행(2023)

2) 한국인 에너지 섭취량 2012년 2천kcal, 2021년 1천859kcal로 지속 감소(2021년 국민건강영양조사)

【 표 1-3 】 미래의 경제성장 유지를 위한 정책과제

항목	주요과제	세부과제
TFP 향상	부단한 고부가가치 산업으로 전환 및 신성장동력 확보	<ul style="list-style-type: none"> • 신성장동력 확보 및 디지털·탈탄소 전환 <ul style="list-style-type: none"> - 고부가가치 산업으로의 전환 및 4차산업혁명·디지털화에 선도적 대응 - 상품/공정 혁신을 통한 수요창출 및 생산효율 증대 - 기업 창업/퇴출 프로세스 기능 활성화 - 탈탄소·에너지 전환에 적극 대응 • 안정적인 글로벌 공급망 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 경제·안보·문화 패키지 협력 활동
	미래 불확실성에 대한 대응능력 및 경제회복력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 거시경제의 안정적 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 중장기 재정지출 확대 대비한 재정건전성 유지 • 금융자산의 축적과 금융의 역할 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 대외 직간접투자의 효과적 운용 및 신용공급 개선 • 투명하고 공정한 신뢰사회 구축
자본 투입	광의의 무형자산 및 인적 자본의 확충과 지식축적시스템의 업그레이드	<ul style="list-style-type: none"> • 무형자산 중심의 투자구성 변화 및 적정투자 유지 <ul style="list-style-type: none"> - 무형경제에 대응한 무형자산 축적 • 인구감소에 전방위적 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 초저출산 대책, 외국인근로자 고용, 이민정책, 우호국과 경제통합 고려 등 - 인구감소 불가피시 「선택과 집중」 전략 • 국내 지식축적시스템의 지속적 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> - 교육 부문 선진화
노동 투입		

자료 : 조태형, 한국경제 80년(1970~2050) 및 미래 성장전략, 한국은행(2023)

- 농업의 미래 변화의 큰 맥락은 ①디지털전환 가속화, ②기후위기, ③초고령사회 진입으로 볼 수 있으며, 농산업과 국가 식량안보에 미칠 영향을 고려한 대응책 마련이 필요함. 특히 농업도 생산성 향상 방안 마련이 중요함
- 이러한 상황에서 인력투입 중심의 관행농업 방식을 기술과 혁신 중심의 새로운 성장을 위한 스마트농업생산 체제로의 변화가 필요함
 - 전문가·일반국민·농업인을 대상으로 한 미래 농업 모습에 영향을 미치는 핵심 요인에 대한 설문조사 결과에서도 3그룹 모두에서 스마트팜을 3순위 안에 꼽았으며, 일반국민과 농업인의 경우에는 자동화·무인화를 2순위로 꼽음

- 그 가운데서도 1세대(ICT 제어), 2세대(빅데이터 및 인공지능 자동 재배), 3세대(지능형 로봇 재배)로 구분되는 스마트팜 육성은 농업 생산성 증대를 위한 중요한 역할을 할 수 있으며, 기술 수출을 통한 해외수요를 창출 등 미래성장 전략에 부합하는 사업임

【 표 1-4 】 미래 농업에 영향을 미치는 중요 요인

순위	전문가	일반국민	농업인
1	스마트팜	환경/친환경	환경/친환경
2	기후변화	자동화/기계화/무인화	자동화/기계화/무인화
3	식량안보	스마트팜	스마트팜
4	디지털	인공지능(AI)	스마트/스마트농업
5	지속가능성	로봇	식량 문제
6	친환경	스마트/스마트농업	먹거리
7	고령화	드론	기후변화
8	탄소중립	먹거리	기술/신기술
9	기술/신기술	식량 문제	로봇
10	빅데이터	대규모/대량생산	인공지능(AI)

자료 : 한국농촌경제연구원. 2040 한국 농업 미래시나리오 연구(2022)

주 : '농업의 미래에 대해 떠오르는 이미지 다섯 가지'를 응답한 문항에 대한 응답을 빈도로 정리하여 순위를 매김

2) 농업생산 구조의 약화 극복

(1) 농업 GDP 정체

- 농림어업 GDP는 2000년 25.1조원에서 2020년 34.0조원으로 약 9조원(35.5%) 증가하였으나, 2015년 이후에는 정체 상태임
 - 상대적으로 식품제조업은 2000년 10.6조원에서 2020년 26.4조원으로 연평균 4.7% 성장해 곧 농림어업 GDP를 추월할 것으로 예상됨
 - 특히, 「식품+기술」을 융합한 푸드테크산업 육성 정책이 본격적으로 추진되면서 이러한 추세는 가속화될 것으로 예상됨 (※ 농식품부, '푸드테크 산업 발전방안' 발표, 22.12)

【 표 1-5 】 농림어업 GDP의 변화

단위 : 조원

구분	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	연평균 증감률
국내총생산	651.6	957.4	1,322.6	1,658.0	1,740.8	1,835.7	1,898.2	1,924.5	1,936.1	5.6%
농림어업 GDP (A)	25.1	25.1	28.4	33.2	32.4	34	34.5	32.4	34.0	1.5%
숙박·외식업 GDP	16.7	21.8	28.7	36.9	40.3	41.4	42.9	44.5	38.9	4.3%
제조업 GDP	172.3	246.4	362.9	441.1	458.8	494.6	504.6	485.8	480.2	5.3%
식품제조업 GDP (B)	10.6	12.8	15.2	20.3	21.4	22	23.2	23.6	26.4	4.7%
농림어업 대비 식품 제조업 비중 (B/A)	42.2%	51.0%	53.5%	61.1%	66.0%	64.7%	67.2%	72.8%	77.6%	3.1%

자료 : 통계청

(2) 농업 생산주체 약화

- 농업의 근간이 되는 농가수는 1990년 177만 호에서 2020년 104만 호까지 감소하였으며, 농가인구는 같은 기간 666만 명에서 231만 명으로 1/3 수준으로 감소함
 - 2020년 호당 인구수는 2.2명으로 농가가 부부 위주로 구성되는 수준임

【 표 1-6 】 농가 및 농가인구 변화

단위 : 천명, 명

구분	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	'20/ '90	'20/ '00	'20/ '10
농가수	1,767	1,501	1,383	1,273	1,177	1,089	1,035	0.59	0.75	0.88
농가인구	6,661	4,851	4,031	3,434	3,063	2,569	2,314	0.35	0.57	0.76
호당인구수	3.8	3.2	2.9	2.7	2.6	2.4	2.2			

- 한편, 경영주가 70세 이상인 농가가 45.5%에 이르고, 경영주 평균 연령도 68세에 달할 정도로 고령화도 심함. 상대적으로 경영주가 40세 미만 가구는 7천호, 40~49세 미만 가구는 42천 호로 전체 농가 중 4.8%에 불과함
 - 70세 이상을 제외한 모든 연령대에서 인구가 감소하고 있음
 - 65세 이상 고령인구 비율은 49.8%로 2022년 전년대비 3%p 증가함(우리나라 고령인구 비율 18%)

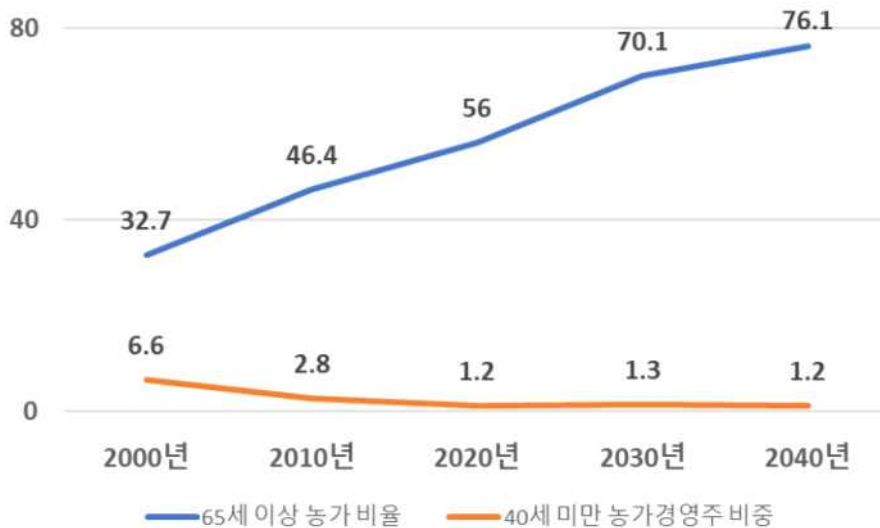
표 1-7 | 경영주 연령별 농가(2021년 ~ 2022년)

구분	계	40세미만	40~49세	50~59세	60~69세	70세이상	평균연령
2021	1,031 (100.0)	8 (0.8)	50 (4.8)	175 (17.0)	357 (34.6)	441 (42.7)	67.2
남자	838 (100.0)	8 (0.9)	45 (5.3)	153 (18.3)	306 (36.6)	326 (38.9)	66.4
여자	193 (100.0)	1 (0.5)	5 (2.7)	22 (11.5)	51 (26.3)	114 (59.1)	71.0
2022	1,023 (100.0)	7 (0.7)	42 (4.1)	158 (15.5)	351 (34.3)	465 (45.5)	68.0
남자	828 (100.0)	6 (0.7)	37 (4.5)	141 (17.0)	303 (36.5)	341 (41.2)	67.1
여자	194 (100.0)	1 (0.4)	4 (2.2)	17 (8.9)	48 (24.8)	124 (63.7)	72.1
증감	-8.4	-1.4	-8.1	-17.2	-6.2	24.6	0.8
증감률	-0.8	-17.0	-16.4	-9.8	-1.7	5.6	-

자료 : 2022 농림어업총조사

- 농촌 지역의 고령화율 평균은 2022년 기준 26.1%이며, 행정안전부에서 지정한 89개 인구감소 지역은 65세 이상 인구 비율이 42.2%에 이르고 있음
- 이로 인해 농촌지역의 인구감소, 생산가능인구 비중의 하락은 노동력부족, 지역경제 활력 하락을 더불어 농촌 소멸로 이어질 수 있다는 위기감이 형성되고 있음

그림 1-3 | 농촌 고령화 전망



자료 : KREI, 농업 및 농가경제 동향과 전망

- 한편, 농업 노동력 부족을 해소하기 위해 다양한 방안을 모색하고 있으나, 숙련자 및 장기이용 노동력 확보가 어려워 생산성 향상으로 연결되지 못하고 있음
 - 농어업 고용인력 지원 특별법(2024년 시행)을 제정하여 농업 고용노동력 수급 문제 해소 및 근로환경 개선 지원을 통한 농업 생산 안전성 확보 및 농가 경쟁력 향상을 위한 제도와 정책을 강화함
 - 또한, 농촌고용인력중개센터 2022년 154개소에서 2023년 170개소로 확대, 동일 기간 공공형 계절근로자 5개소에서 19개소로 확대 등의 정책이 추진되고 있음

(3) 농가의 투자 여건 악화

- 2022년 농가 연평균 소득은 4,615만원이며, 농업소득은 9,485만원으로 전체 농가 소득 구성 중 20.6%를 차지해 농가 입장에서 농업소득을 통한 호당 소득 증대 효과는 낮음
 - 연령별 농가 소득은 60세 미만 73백만원, 60~69세 55백만원, 70세 이상 34백만원으로 낮은 연령에서 높은 소득 보임
- 2022년 농업 소득률은 27.4%로 꾸준히 증가하는 경영비로 인해 최근 5년간 가장 낮은 농업 소득률을 보임

【 표 1-8 】 농가소득, 농업총수입과 농업경영비

단위 : 천원, %

	2018	2019	2020	2021	2022	증감 ('22/'21)
농가 소득	42,066	41,182	45,029	47,759	46,153	-3.4
- 농업소득	12,920	10,261	11,820	12,961	9,485	-26.8
- 농업외소득	16,952	17,327	16,608	17,884	19,202	7.4
• 이전소득	9,891	11,230	14,263	14,809	15,245	2.9
• 비경상소득	2,302	2,364	2,337	2,105	2,221	5.5
농업소득	12,920	10,261	11,820	12,961	9,485	-26.8
농업총수입	35,757	34,436	36,033	37,190	34,604	-7
농업경영비	22,837	24,175	24,212	24,229	25,119	20.2
농업소득률	36.1	29.8	32.8	34.9	27.4	

자료 : 통계청, 농가 및 어가 경제조사 결과, 2022

- 한편, 2022년 전국 농가 평균 자산은 616백만원, 평균 농가 부채는 35백만원으로 자산대비 5.7%로 낮은 편이나, 경지규모가 3ha 이상이면서 농업수입이 2,000만원 이상인 전문농가의 경우 부채가 일반농가보다 5배 이상 많아 신규 영농 투자에는 한계가 있을 것으로 예상됨

【 표 1-9 】 주·부업별 농가수지

단위 : 천원, %

	농가소득			가계지출	자산	부채
	2021	2022	증감률			
전체	47,759	46,153	-3.4	35,696	616,467	35,022
주업						
전문농가	62,884	56,226	-10.6	37,311	733,376	51,338
농가						
일반농가	26,851	24,305	-9.5	25,359	479,825	9,652

자료 : 통계청, 농가 및 어가 경제조사 결과, 2022

주. 1) 전문농가: 경지규모 3ha 이상 또는 농업총수입 2,000만원 이상 농가

- 또한, 자연재해로 인한 유실 및 매몰 등의 피해는 매년 반복되고 있으며 작물 보험금 지급액은 2015년 이후 지속 증가하고 있음. 2019년과 2020년 2개년에는 1조원이 넘는 보험금이 지급되기도 함
 - 2013년~2022년 사이에 농경지 침수피해는 6개년 동안 발생하였으며, 2020년 58일 동안의 장마, 2023년 100년만의 호우 등 기상관측 기간 동안 유례를 찾아보기 힘든 자연재해 사례가 발생하고 있어 농가의 시설 및 영농 투자에 부담을 주고 있음
- 이처럼 자연재해 및 기후환경 변화에 대응하기 위해서는 스마트팜에 대한 농가 투자의 필요성이 높아지고 있으며, 농가 고령화, 전문농가의 높은 부채비율 등을 고려할 때 농가 주도로 대규모 자본투자가 필요한 스마트팜 확산이 진행되기는 어려운 상황임
 - 연동하우스 기준 자동급배수 및 온도관리 기능을 포함한 300평 규모의 스마트팜 설치(토지매입비 제외)시 187백만원이 소요될 것으로 예상됨 (※농가 평균 스마트팜 규모인 900평으로 환산할 경우, 560백만원 소요)

3) K-푸드 인기를 활용한 우리 농산물의 글로벌화 추진

- 최근 K-푸드에 대한 인지도와 인기가 세계적으로 확산되면서 국내 농산물에 대한 수출도 2023년 121억달러로 최고치를 기록함

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 농식품 수출은 2015년 이후 8년 연속 증가하였고, 쌀과 포도가 각각 21.2%, 34.6% 증가, 김치 10.5% 증가함
 - 아세안(-2.5%)과 일본(-6.4%)에서 수출은 줄었으나 중국시장 8.2% 증가, 미국 및 유럽 각각 8.7%, 4.7% 증가해 농식품 수출국이 다양해지는 경향 보임
- 농식품 외에 스마트팜 전후방 연관 산업의 수출 성과가 발생하고 있으며, 2023년 2.8억 달러로 2022년 대비 약 2배 성장함
- 수출 채소는 파프리카, 토마토 수출은 다소 감소하고 있으나, 쌀 수출은 크게 증가하고 있음. 수출단가도 파프리카, 토마토는 하락하고 쌀은 상승추세임
 - 쌀 수출 실적 : '18년 9.7천\$/톤 → 19년 9.49 → 20년 11.14 → 21년 13.28 → 22년 14.57
 - 파프리카 수출 실적 : '18년 2.89천\$/톤 → 19년 2.59 → 20년 2.86 → 21년 2.99 → 22년 2.73
 - 토마토 수출 실적 : '18년 2.29천\$/톤 → 19년 2.33 → 20년 2.34 → 21년 2.32 → 22년 2.08
- 이러한 기회를 효과적으로 활용하고 지속적인 수출 경쟁력을 확보하기 위해서는 기술혁신을 통한 국내 생산 농산물의 품질과 생산성 향상, 그리고 글로벌 수준의 전문화된 마케팅 체계를 구축해 나가는 것이 필요함

표 1-10 | 채소류 품목별 수출액 현황

단위 : 천\$

품목	2018년 (a)	2019년	2020년	2021년	2022년 (b)	증감 (b/a-1)
합계	198,493	212,575	208,771	216,137	194,954	-1.8%
파프리카	92,260	91,515	86,437	82,059	73,076	-20.8%
쌀	47,511	54,448	53,747	64,679	58,634	23.4%
고추	14,931	17,418	20,636	21,702	22,508	50.7%
토마토	16,815	17,486	15,721	18,245	16,290	-3.1%
배추	15,316	17,868	16,766	16,937	14,054	-8.2%
멜론	3,661	5,679	4,437	4,798	3,685	0.6%
무	2,787	2,640	4,698	3,083	2,781	-0.2%
호박	3,141	2,252	3,499	2,050	1,468	-53.3%
상추	563	1,583	1,197	1,318	1,402	149.0%
오이	849	878	613	434	475	-44.0%
수박	500	436	594	354	346	-30.9%
가지	141	282	321	283	162	14.4%
시금치	11	55	70	45	61	468.2%
부추	2	8	32	35	7	265.0%
파	3	27	2	114	6	80.6%

자료 : 농식품수출정보('18~'22년), kati.net, 일부 품목 내동, 기타가공 거래액 포함

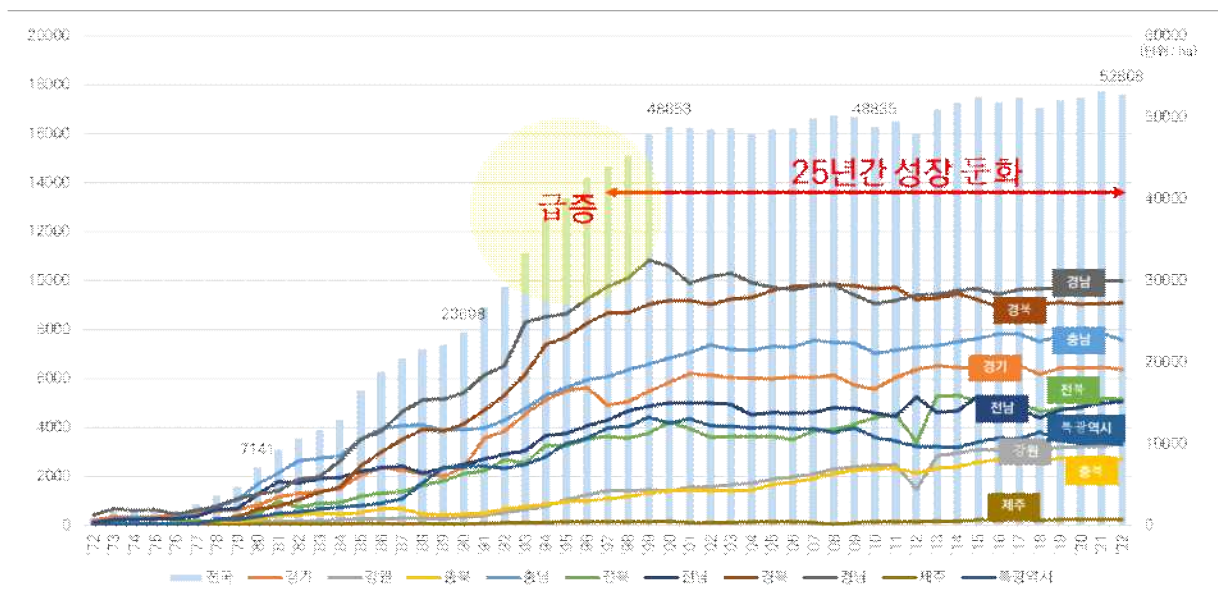
2 시설원에 산업의 고도화

1) 전국 시설원에 생산시설 현황

- 시설채소 재배면적은 1980년 7천ha에서 2000년 49천ha 규모로 증가함. 그 이후 현재까지는 48~52천ha 규모를 유지하고 있음
- 생산시설 유형별로는 2022년 기준으로 전체 온실 52,808ha 가운데 비닐하우스가 52,404ha로 99.2%를 차지하고 있으며, 유리온실은 335ha로 전체 면적의 0.6%임
- 하우스 가운데 단동 하우스 면적은 44,268ha로 84%를 차지하며, ICT 장비 도입에 적합한 연동하우스 비중은 7,207ha로 16% 수준에 그치고 있음
- 생산성 측면에서 볼 때, 세계 최고 수준인 네덜란드와 비교할 경우, 생산시설, 재배품종, 자연조건 등 여러 측면에서 차이가 있지만, 파프리카는 3.2배, 딸기는 3.8배 차이가 나고 있는 것으로 나타남
 - 딸기 (3.3㎡) : 국내 9.5kg / 네덜란드 36kg (유리온실 기준)
 - 파프리카 (3.3㎡) : 국내 9.5kg / 네덜란드 36kg (유리온실 기준)

※ [자료] 국내 - 2024 농업전망 (KREI) / 네덜란드 - 「Quantitative Information on Dutch Greenhouse Horticulture 2023」, Wageningen University and Research

【그림 1-4】 전국 시도별 시설채소 온실 현황



자료 : 2022 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적

【 표 1-11 】 시설채소 유형별 온실현황

단위 : ha, %

구분	2021년도(A)				2022년도(B)				증감(A-B)	
	합계	비닐 하우스	경질판 온실	유리 온실	합계	비닐 하우스	경질판 온실	유리 온실	면적	%
전국	53,239	52,846	71	322	52,808	52,404	69	335	-431	-1
경기도	6,463	6,424	15	24	6,360	6,320	15	25	-103	-2
강원도	3,233	3,224	0	9	3,315	3,305	0	10	82	3
충청북도	2,797	2,792	4	1	2,708	2,704	3	1	-89	-3
충청남도	7,850	7,799	11	39	7,568	7,520	10	38	-282	-4
전라북도	5,204	5,128	8	68	5,143	5,069	8	66	-61	-1
전라남도	5,004	4,916	1	87	5,068	4,972	1	95	64	1
경상북도	9,044	9,014	4	26	9,088	9,058	4	26	44	0
경상남도	10,023	9,951	14	58	9,985	9,908	14	63	-38	0
제주도	255	234	13	9	254	232	13	9	-1	-1
특광역시	3,366	3,364	1	1	3,319	3,316	1	2	-47	6

자료 : 2022 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적

【 표 1-12 】 비닐하우스 유형별 현황(2022년)

단위 : ha

구분	합계	단동				연동				기타	
		소계	터널	아치	기타	소계	터널	아치	기타	소형 터널	비가림 시설
전국	52,404	44,268	22,874	20,908	486	7,207	2,391	4,734	83	75	854
경기도	6,320	5,152	3,101	2,019	33	943	640	292	11	41	184
강원도	3,305	2,561	527	2,031	3	715	87	626	3	1	27
충청북도	2,704	2,361	1,456	899	7	298	211	83	5	1	45
충청남도	7,520	7,066	3,731	3,318	17	424	132	289	2	7	23
전라북도	5,069	4,005	584	3,148	273	849	109	715	24	12	202
전라남도	4,972	3,785	1,241	2,463	81	919	301	593	25	8	259
경상북도	9,058	8,062	6,099	1,911	52	918	236	678	4	2	76
경상남도	9,908	8,648	4,918	3,713	17	1,226	333	886	8	3	31
제주도	232	6	0	6	0	226	5	221	0	0	0
특광역시	3,316	2,622	1,217	1,400	3	689	337	351	1	0	7

자료 : 2022 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적

2) 시설원에 농업의 고도화 필요성

- 시설원에 작물은 경영비에서 노동비가 차지하는 비중이 13~29% 수준으로 높은 편임. 이는 관행적인 인력에 의한 생육관리와 수확 방식이 유지되고 있기 때문임
- 이러한 관행적인 생산방식 하에서는 지속적인 인력난과 인건비 상승으로 생산비가 증가하고, 농가의 수익성은 하락함. 이에 농가들도 자동화 및 기계화에 대한 수요가 증가하고 있음

【 표 1-13 】 시설채소 투입 노동력 현황 및 노동비 비중

기준 : 1기작/연/10a, 단위 : 원

품목	총수입(A)	경영비(B)	소득(A-B)	고용 노동비(C)	노동비비중(C/B)
파프리카	36,989,142	26,250,421	10,738,721	3,840,815	14.6%
오이	29,553,862	16,946,678	12,607,184	2,569,453	15.2%
딸기	26,489,721	14,569,698	11,920,023	2,145,412	14.7%
토마토	25,139,629	13,895,360	11,244,269	1,857,557	13.4%
가지	24,801,331	13,513,908	11,287,423	2,613,748	19.3%
고추	17,942,420	8,506,014	9,436,406	1,475,976	17.4%
방울토마토	17,904,696	10,310,589	7,594,107	1,855,433	18.0%
쪽파	17,645,576	9,074,868	8,570,708	1,891,733	20.8%
애호박	13,583,987	7,460,594	6,123,393	1,206,493	16.2%
부추	9,272,523	5,343,747	3,928,776	1,521,762	28.5%
상추	8,836,900	4,885,785	3,951,115	1,418,921	29.0%
수박	6,326,050	3,056,065	3,269,985	460,512	15.1%
시금치	3,118,804	1,921,511	1,197,293	558,331	29.1%

자료 : 농촌진흥청, 2021농산물소득자료집 (고용 노동비가 높은 순서로 정렬)

- 또한, 경영비 가운데 두 번째로 높은 비중을 차지하는 수도광열비는 국제유가 및 전기요금의 등의 영향을 크게 받음. 시설채소의 경우, 품목별로 차이는 있으나 경영비 가운데 수도광열비 비중은 9~24% 수준으로 나타남
 - 내부 온도를 높게 유지하는 파프리카는 경영비의 24%로 높고, 저온으로 관리하는 딸기는 9%로 낮음
 - 탄소중립, 에너지 공급 불안, 농사용 전기료 인상 등으로 에너지 비용은 상당기간 증가할 것으로 예상됨

【 표 1-14 】 단위면적당 수도광열비 소요 상위품목 가격변화(2017/2022년)

기준 : 1기작/연/10a, 단위 : 원, %

순위	품목	구분	총수입(a)	경영비(b)	수도광열비(c)	비중(c/b)	소득
1	파프리카	2017년	35,742,837	25,317,350	6,118,751	24.2%	10,425,487
		2022년	39,364,235	28,271,164	5,626,299	19.9%	11,093,071
		증감률	10.1%	11.7%	-8.0%	-4.3%P	6.4%
2	오이(촉성)	2017년	27,515,700	14,649,126	2,965,844	20.2%	12,866,574
		2022년	37,355,230	19,326,582	4,298,165	22.2%	18,028,648
		증감률	35.8%	31.9%	44.9%	2.0%P	40.1%
3	토마토 (촉성)	2017년	23,900,651	14,552,766	2,416,823	16.6%	9,347,885
		2022년	27,216,556	15,987,863	3,190,833	20.0%	11,228,693
		증감률	13.9%	9.9%	32.0%	3.4%P	20.1%
4	가지	2017년	20,900,815	12,236,042	2,870,358	23.5%	8,664,773
		2022년	26,403,554	13,477,545	2,463,660	18.3%	12,926,009
		증감률	26.3%	10.1%	-14.2%	-5.2%P	49.2%
5	고추	2017년	13,622,811	8,221,591	1,720,327	20.9%	5,401,220
		2022년	19,364,950	9,412,997	2,049,770	21.8%	9,951,953
		증감률	42.2%	14.5%	19.2%	0.9%P	84.3%
6	딸기	2017년	21,657,985	10,340,544	983,433	9.5%	11,317,441
		2022년	28,996,466	16,297,182	1,819,321	11.2%	12,699,284
		증감률	33.9%	57.6%	85.0%	1.7%P	12.2%
7	방울토마토	2017년	16,090,101	9,413,017	1,745,593	18.5%	6,677,084
		2022년	19,003,876	10,730,872	1,749,635	16.3%	8,273,004
		증감률	18.1%	14.0%	0.2%	-2.2%P	23.9%
8	토마토 (반촉성)	2017년	17,218,247	8,144,042	1,359,946	16.7%	9,074,205
		2022년	20,194,728	10,618,552	1,737,299	16.4%	9,576,176
		증감률	17.3%	30.4%	27.7%	-0.3%P	5.5%
9	호박 (호박, 주키니)	2017년	9,959,901	5,224,763	749,351	14.3%	4,735,138
		2022년	15,241,117	7,657,388	1,383,511	18.1%	7,583,729
		증감률	53.0%	46.6%	84.6%	3.7%P	60.2%
10	오이 (반촉성)	2017년	12,745,227	6,436,822	1,140,261	17.7%	6,308,405
		2022년	15,045,287	6,803,524	1,089,967	16.0%	8,241,763
		증감률	18.0%	5.7%	-4.4%	-1.7%P	30.6%

자료 : 농촌진흥청, 2022농산물소득자료집 (고용 노동비가 높은 순서로 정렬)

3) 스마트팜 도입 효과 및 기술혁신의 수용성 향상

- 스마트농업은 스마트팜, 정밀농업, 디지털농업을 포괄하는 개념으로 볼 수 있으며, 스마트농업은 기술 수준을 바탕으로 3세대로 구분할 수 있음
 - 스마트팜은 주로 시설농업의 생산과 가공과정에서 정보통신 기술과 환경제어 시스템을 적용하여 편리성과 효율성을 높이고자 하는 농업기술임
 - 정밀농업은 비료, 물, 노동력 등의 투입자원을 최소화하면서 생산량은 최대화하고자 하는 생산방식으로 농장을 면적단위별(필지 등)로 모니터링과 측정을 통해 진단·분석함으로써 최적의 처방과 처리를 추구하는 농업기술임
 - 디지털농업은 생육, 환경, 기상, 병해충, 유통, 물류, 소비, 수출입 등의 통합 데이터에 기반하여 생산-유통-물류 및 경영관리가 통합적으로 이루어지는 농업을 의미함
- 그 가운데 현재 국내 시설원에 스마트팜은 대부분 영농 편의성 개선을 목적으로 원격으로 생육시설을 제어하는 기술이 대부분 적용되고 있어 1세대에 해당함
 - 스마트팜은 작물의 생육관리를 위한 ①급수(공급 주기), ②병충해 예찰, ③온도, ④CO2 농도, ⑤광 조절을 하는 방식에 따라 세대 구분함
 - 1세대는 스마트폰 등을 활용한 원격제어가 가능한 수준이고, 2세대는 데이터를 기반으로 한 정밀 생육관리 시스템을 구현한 수준이며, 3세대는 컴퓨터나 로봇 등에 의해 전주기 생육관리를 지능화·자동화 관리가 가능한 수준임

【 표 1-15 】 스마트팜 세대별 구분

구분	1세대	2세대	3세대
상용화 시기	현재	2030년	2040년
목표 효과	편의성 향상 → “좀 더 편하게”	생산성 향상 → “덜 투입, 더 많이”	지속가능성 향상 → “누구나 고생산, 고품질”
주요 기능	원격 시설 제어	정밀 생육 관리	전주기 지능·자동 관리
핵심 정보	환경 정보	환경 정보+생육 정보	환경정보+생육정보+생산정보
핵심 기술	통신 기술	통신 기술 + 빅데이터 및 인공지능	통신 기술 + 빅데이터 및 인공지능 + 로봇
의사결정/제어	사람/사람	사람/컴퓨터	컴퓨터/로봇
대표 예시	스마트폰 온실제어 시스템	데이터 기반 생육 관리 S/W	지능형 로봇 농장

자료 : 농림축산식품부, 2019

- 현재 1세대 스마트팜을 도입한 농가들의 경우, 생산량 증가율은 1년차에 32.1%로 가장 높고 2~5년차까지 매년 10~18% 증가율을 보이고 있으며, 농가소득도 스마트팜 도입

1년차 증가율이 45.9%로 가장 높고 2~5년차까지 매년 20%대의 증가율을 보이는 것으로 나타남

- 스마트팜 도입 효과는 스마트팜 운영 및 경영 체계가 안정화되는 시점인 도입 4~5년차에 가장 높게 나타나는 것으로 나타남. 이러한 결과는 스마트팜이 단순히 시설 도입에 그치는 것이 아니라 농가의 기술혁신이 운영 및 경영 체계로 정착되어야만 농가소득 증대로 이어질 수 있음을 나타냄

표 1-16 | 스마트팜 도입 성과분석

구분	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차
단위면적당 생산량 증가율	32.05%	18.25%	17.40%	14.64%	10.37%
단위면적당 자가노동시간 절감율	-7.70%	-5.59%	2.81%	-2.65%	-2.92%
단위면적당 고품질 생산 증가율	37.99%	22.51%	19.58%	15.94%	13.10%
단위면적당 조수입 증가율	43.12%	22.90%	24.07%	19.24%	19.94%
단위면적당 농업소득 증가율	45.93%	21.73%	29.59%	19.26%	28.55%

자료 : 스마트팜 현황조사 및 성과분석 보고서(농림수산식품교육문화정보원, 2022)

- 한편, 세계 스마트농업 관련 시장³⁾은 매년 성장하는 가운데 소프트웨어, 서비스 시장이 하드웨어 시장보다 빠르게 성장하고 있는 것으로 나타나 생산-유통-물류 및 경영관리가 통합적으로 이루어지는 농업의 디지털화가 확산되는 추세임
 - 세계 스마트농업 시장 전망 : ('21) 12,861백만\$ → ('23) 15,042 → ('26) 20,794 (연평균 9.1% 성장)
 - 한국 시장 전망 : ('21) 210백만\$ → ('23) 285 → ('26) 492 (연평균 18.6% 성장)
 - 정밀농업 시장 전망 : ('21) 5,999백만\$ → ('23) 7,475 → ('26) 10,397 (연평균 11.6% 성장)
 - 스마트온실 시장 전망 : ('21) 1,135백만\$ → ('23) 1,322 → ('26) 1,663 (연평균 7.9% 성장)
 - 하드웨어 시장 전망 : ('21) 8,664백만\$ → ('23) 10,011 → ('26) 13,597 (연평균 9.4% 성장)
 - 소프트웨어 시장 전망 : ('21) 2,520백만\$ → ('23) 2,959 → ('26) 4,107 (연평균 10.3% 성장)
 - 서비스 시장 전망 : ('21) 1,677백만\$ → ('23) 2,072 → ('26) 3,090 (연평균 7.9% 성장)
- 2030년 이후에는 스마트농업도 정보기술과의 결합도를 높인 2~3세대로 발전할 것으로 예상되는 가운데 스마트팜 경영주체의 혁신기술의 수용성이 향후 매우 중요한 이슈로 부각될 것으로 예상됨. 따라서 대규모 스마트농업 단지 조성시 기술과 시장의 변화를 반영하여 기술수용성이 높은 스마트농업 주체와 사업방식에 대한 검토도 필요함

3) 이도연, 「스마트농업 과학·기술 산업 분석」, Kisti(한국과학기술정보연구원), 2022.9.

3 | 소결

- 스마트농업 확산은 윤석열 정부의 120대 국정과제인 ‘농업의 미래 성장산업화’의 실천 과제인 농업의 디지털 혁신을 위한 세부 실천 과제임
- 2023~2027 농업·농촌및식품산업발전계획은 미래 농식품산업 기반 조성 전략에 미래세대 농업인 육성, 미래에 적합한 농업으로 전환, 신성장동력 육성 목표로 스마트팜 및 단지 확대를 핵심 목표로 설정함
- 한국은행(2023)은 우리나라 경제성장률이 2045년 전후 「마이너스 성장」에 들어 갈 것으로 전망 ICT 기술 융합을 통한 생산성 증대의 중요성을 강조함
- 농업 부문에서도 생산성을 유지하기 위해서는 국내뿐만 아니라 해외수요를 창출하고, 고부가가치사업으로의 전환 및 신성장동력을 확보해 나가는 것이 중요하다고 강조함
- 특히, 농업부문은 자연재해, 탄소중립, 노동력 부족 등 지속가능성과 생산성 위기를 극복하기 위해서는 혁신 기술·인력을 통한 국제 경쟁력을 갖춘 미래형 농산물 생산체제로의 전환이 필수적임
- 한편, 국내 신선농산물 수출에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 시설원예 산업은 2000년 이후 장기 정체상태라고 할 수 있으며, 생산시설도 노후화되어 있음
- 최근에 스마트팜이 확산되고 있으나 아직은 초기 단계라고 할 수 있으며, 생산성 측면에서도 선진국과 비교할 때 상당한 격차를 보이고 있음
- 이러한 상황을 극복하기 위해서는 스마트농업에 대한 고도화 전략과 현장 확산이 필요함
- 특히, 기술혁신을 선도함으로써 국내 스마트농업 기술을 세계 수준으로 높이고, 국제적으로 경쟁력을 갖춘 스마트농업 혁신클러스터 단지를 조성해 나가는 것이 필요함
- 따라서 본 연구에서 검토하고자 하는 ‘간척지 대규모 스마트단지’ 사업은 국내 스마트농업과 기술혁신을 선도하고 국제적으로도 K-농산물의 위상을 높여 나갈 수 있는 선도 경영체 육성의 중요한 계기가 될 수 있다는 점에서 큰 의미가 있음



제2장

관련법률 및 사업추진 방안 검토

1. 사업관련 법률 검토
2. 사업추진 가능 방식 비교 검토
3. 사업추진 거버넌스

1 사업관련 법률 검토

1 기본 개요

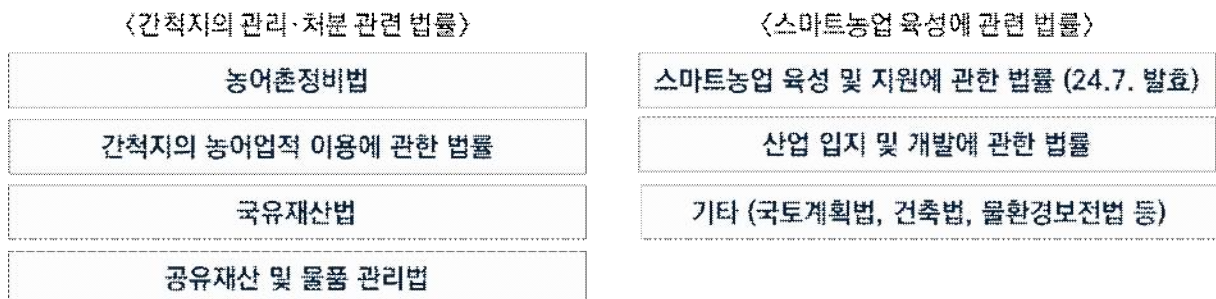
1) 법률 검토의 목적과 내용

- 본 장에서는 사업추진의 법적 근거를 살펴보고, 사업추진 주체와 방안을 설정하는데 초점을 두고 진행함
- 이를 위해 ①간척지의 관리이용 방식, ②간척지 활용 추진 가능한 사업방식, ③대규모 스마트농업 육성 제도 및 지원 사항 등을 검토함

2) 검토 대상 법률의 구조와 범위

- 간척지에 대규모 스마트단지를 조성하는 사업과 관련된 법률은 크게 간척지 관리·처분에 관련된 법률, 스마트농업 육성에 관한 법률로 구분할 수 있음
- 간척지의 관리·처분에 관한 법률로는 ‘농어촌정비법’, ‘간척지의 농어업적 이용에 관한 법률’, ‘국유재산법’, ‘공유재산 및 물품 및 관리법’이 주요 법률임
- 스마트농업 육성에 관한 법률은 ‘스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률’, ‘산업 입지 및 개발에 관한 법률’ 등의 법률임
- 본 사업의 관련 법률 검토는 간척지 관리·처분에 관련된 4개 법률, 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률을 중심으로 검토함

■ 그림 2-1 | 간척지 대규모 스마트단지 조성 관련 법률 구조



2 사업관련 법률 검토

1) 농어촌정비법

- 농어촌정비법은 농업생산기반을 조성·확충하기 위한 농업생산기반 정비사업으로 조성된 간척지에 대한 관리와 처분의 방법과 요건을 규정하고 있음
 - 아래의 법률 검토에서 사용하는 간척지의 ‘관리’와 ‘처분’ 개념은 국유재산법의 정의에 따름
 - 관리 : 국유재산의 취득·운용과 유지·보존을 위한 모든 행위
 - 처분 : 매각, 교환, 양여, 신탁, 현물출자 등의 방법으로 국유재산의 소유권이 국가 외의 자에게 이전되는 것
- 먼저, 농업생산기반, 농어촌 생활환경, 농어촌 관광휴양자원 및 한계농지 등을 종합적·체계적으로 정비·개발하는 것을 목적으로 하는 농어촌정비법은 제10조에 농지확대 개발사업을 위한 간척지 조성 등을 포함한 농업생산기반 정비사업의 시행자로 ①국가, ②지방자치단체, ③한국농어촌공사, ④토지 소유자로 규정하고 있음
 - 농업 주 생산단지의 조성과 영농시설 확충사업은 「농업협동조합법」 제2조에 따른 조합도 시행 가능
- 제14조는 농지확대 개발사업을 위해 조성된 간척지에 대한 관리·처분 방식은 ①임대 ②매각 ③직접 사용 ④일시 사용으로 규정하고 있으며, 사업시행자는 농림축산식품부 장관의 승인을 받아 시행하도록 하고 있음
 - 임대 대상은 농업법인, 지방자치단체, 한국농어촌공사, 농협, 피해 농업인으로 구성된 농업법인으로 한정
 - 한편, 시행령 제19조는 농식품부장관이 정하는 농수산물 생산시설과 가공·저장·유통시설 등이 포함된 단지를 조성하는 사업의 경우에는 매각할 수 있도록 규정
- 제16조에는 농업생산기반시설에 대한 관리와 이관을 한국농어촌공사가 수행할 수 있도록 규정하고 있음
 - ‘농업생산기발시설’은 농업생산기반 정비사업으로 설치되거나 그 밖에 농지 보전이나 농업 생산에 이용되는 저수지, 양수장, 관정 등 지하수 이용시설, 배수장, 취입보, 용수로, 배수로, 유지, 도로, 방조제, 제방 등의 시설물 및 그 부대시설과 농수산물의 생산·가공·저장·유통시설 등 영농시설을 말함

【 표 2-1 】 농어촌정비법 제10조 (농업생산기반 정비사업 시행자)

- 제10조(농업생산기반 정비사업 시행자) 농업생산기반 정비사업은 국가, 지방자치단체, 「한국농어촌공사 및 농지관리기금법」에 따른 한국농어촌공사(이하 “한국농어촌공사”라 한다) 또는 토지 소유자가 시행한다. 다만, 제2조 제5호 라목의 농업 주 생산단지의 조성과 영농시설 확충사업은 「농업협동조합법」 제2조에 따른 조합도 시행할 수 있다.

표 2-2 | 농어촌정비법 제14조 (정비사업에 의한 재산의 관리와 처분)

- 제14조(농업생산기반 정비사업 시행으로 조성된 재산의 관리와 처분) ① 농업생산기반 정비사업 시행으로 조성된 재산 중 농업생산기반시설에 제공되지 아니하는 매립지·간척지·개간지·취토장 등 토지와 그 밖의 물건 등은 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
- ② 농업생산기반 정비사업 시행자가 제1항에 따라 매립지등을 관리·처분하려면 농림축산식품부장관 [제8조제1항 각 호 외의 부분 단서에 따른 사업(「한국농어촌공사 및 농지관리기금법」 제31조에 따른 농지관리기금이 투입된 사업은 제외한다) 시행으로 조성된 재산의 경우에는 시·도지사를 말한다]의 승인을 받아야 하며, 이에 필요한 다음 각 호의 사항은 대통령령으로 정한다.
 1. 임대기간, 임대료 산정 기준, 임대 절차 및 방법, 임대료 감면 대상
 2. 매각 대상 자격자, 매각 절차, 매각방법
 3. 임대·매각 특례, 직접사용 및 일시사용 자격 등 그 밖에 필요한 사항

표 2-3 | 농어촌정비법 제14조제2항의 시행령 (농지의 임대, 매각 대상 자격)

- 제13조(매립지등 중 농지의 임대대상 자격자) 토지소유자 외의 농업생산기반 정비사업 시행자는 제12조에 따른 매립지등의 관리·처분계획에 따라 매립지등 중 농지를 임대하려면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게 임대하여야 한다.
 1. 해당 사업지역이 속하는 시·군 또는 광역시 자치구 지역에 있는 ... 영농조합법인과 ... 농업회사법인
 2. 지방자치단체
 3. 한국농어촌공사
 4. 「농업협동조합법」에 따른 조합, 중앙회 및 농협경제지주회사
 5. 해당 매립지등 조성사업 시행으로 피해를 입은 농업인으로 구성된 영농조합법인과 농업회사법인
 -
- 제19조(매립지등 중 농지의 임대·매각의 특례) 토지소유자 외의 농업생산기반 정비사업 시행자는 법 제14조제2항제3호에 따라 다음 각 호의 용도로 구획된 매립지등 중 농지를 제13조 및 제15조에도 불구하고 그 용도로 사업을 하려는 자에게 임대하거나 매각할 수 있다.
 1. 법 제2조제5호마목에 따른 수질오염 방지사업과 수질개선 사업
 2. 농어촌 관광휴양사업(사업시행자가 시장·군수·구청장이나 한국농어촌공사인 경우만 해당한다)
 3. 농업기술 개발을 위한 시험·연구 사업
 4. 영농시범사업 또는 농업교육훈련사업
 5. 농림축산식품부장관이 정하는 농수산물의 생산시설에 농수산물의 가공·저장·유통시설 등이 포함된 단지를 조성하는 사업
 6. 「농지법」 제36조제1항제4호에 따라 태양에너지 발전설비를 설치하는 사업

【 표 2-4 】 농어촌정비법 제14조제2항의 시행령 (매립지 등의 직접 사용)

- 제20조(매립지등의 직접 사용) 농업생산기반 정비사업 시행자는 제12조에 따른 매립지등의 관리·처분계획에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업을 위하여 매립지등을 직접 사용할 수 있다.
 1. 법 제2조제6호에 따른 농수산물의 생산·가공·저장·유통시설 등 영농시설의 설치 사업
 2. 제19조 각 호의 사업
- ※ [참고] 제19조 각 호의 사업
 1. 법 제2조제5호마목에 따른 수질오염 방지사업과 수질개선 사업
 2. 농어촌 관광휴양사업(사업시행자가 시장·군수·구청장이거나 한국농어촌공사인 경우만 해당한다)
 3. 농업기술 개발을 위한 시험·연구 사업
 4. 영농시범사업 또는 농업교육훈련사업
 5. 농림축산식품부장관이 정하는 농수산물의 생산시설에 농수산물의 가공·저장·유통시설 등이 포함된 단지를 조성하는 사업
 6. 「농지법」 제36조제1항제4호에 따라 태양에너지 발전설비를 설치하는 사업

【 표 2-5 】 농어촌정비법 제16조 (농업생산기반시설의 관리와 이관)

- 제16조(국가 등이 시행한 농업생산기반시설의 관리와 이관) ① 농업생산기반 정비사업 시행자는 농업생산기반 정비사업이 끝나면 그 사업으로 설치된 농업생산기반시설을 관리한다.
- ② 농림축산식품부장관은 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 농업생산기반시설을 한국농어촌공사가 인수하여 관리하도록 결정할 수 있다. 이 경우 농림축산식품부장관은 미리 한국농어촌공사의 의견을 들어야 한다. <개정 2013. 3. 23.>
 1. 국가가 시행한 농업생산기반 정비사업으로 설치된 농업생산기반시설
 -
- ③ 제2항에 따라 농업생산기반시설을 인수한 한국농어촌공사는 그 농업생산기반시설에 관하여 발생한 국가·지방자치단체 또는 토지 소유자의 권리·의무를 포괄적으로 승계한다.

2) 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률

- 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률의 제2조 정의에 따르면, ‘간척지활용사업’은 간척지의 농어업적 이용을 위하여 농산물·축산물·수산물·농림축산식품부령으로 정하는 임산물의 생산, 가공, 저장 및 유통시설 단지 등 대통령령으로 정하는 용도로 간척지를 개발하는 사업을 의미함
- 제3조에는 간척지 이용의 기본원칙으로 토양특성, 배수여건, 입지여건 등을 고려하여 농어업과 그 관련 산업에 활용되어야 하고, 제4조에서는 간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관하여 다른 법률에 우선하여 적용한다는 내용이 명시되어 있음

- 제8조는 간척지 활용 사업구역을 지정하고, 그 내용을 고시하도록 하도록 하여 간척지 이용의 공공성과 투명성을 확보하도록 하고 있음
- 제11조는 간척지 활용사업의 시행자로 ①지자체 ②한국농어촌공사 ③한국농수산식품유통공사 ④농협 및 중앙회(경제지주 포함) ⑤지방공기업 ⑥민간기업(간척지 활용사업 계획상의 연도별 투자계획에 따른 연평균 사업비(보상비 제외)의 80% 이상인 농어업법인)으로 제시하고 있음
- 제16조는 인허가 의제, 제18조에는 부담금의 감면, 제20조는 기반시설의 설치에 관한 사항 등을 규정하고 있음
- 제23조는 간척지 활용사업으로 조성된 토지 또는 건축물의 관리권자는 농림축산식품부장관이며, 필요한 경우 한국농어촌공사를 관리기관으로 지정할 수 있도록 하고 있음
- 제27조는 국가 및 지자체는 간척지의 농어업적 이용에 필요한 기반시설 및 공공시설에 대해 우선적으로 투자할 수 있도록 규정하고 있음
- 제36조는 농림축산식품부장관의 권한의 일부를 시·도지사에게 위임할 수 있도록 함

표 2-6 | 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제2조 (간척지활용사업, 간척지활용사업구역의 정의)

• 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

.....

3. “간척지활용사업”이란 간척지의 농어업적 이용을 위하여 농산물·축산물·수산물·농림축산식품부령으로 정하는 임산물의 생산, 가공, 저장 및 유통시설 단지 등 대통령령으로 정하는 용도로 간척지를 개발하는 사업을 말한다.

4. “간척지활용사업구역”이란 간척지활용사업을 위하여 설정된 구역으로서 제8조에 따라 지정·고시된 지역을 말한다.

표 2-7 | 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제3조와 제4조 (이용원칙 및 다른 법률과의 관계)

• 제3조(기본원칙) 간척지는 토양특성, 배수여건, 입지여건 등을 고려하여 농어업과 그 관련 산업에 활용되어야 한다.

• 제4조(다른 법률과의 관계) 이 법은 간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관하여 다른 법률에 우선하여 적용한다. 다만, 다른 법률에 이 법에 따른 규제의 내용보다 완화된 규정이 있으면 그 법률에서 정하는 바에 따른다.

【 표 2-8 】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제8조 (간척지 활용 사업구역의 지정)

- 제8조(간척지활용사업구역의 지정) ① 농림축산식품부장관은 간척지활용사업구역을 지정하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 포함하는 간척지활용사업계획을 수립하여 관계 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장과 미리 협의하여야 한다.
.....
- ② 농림축산식품부장관은 제1항에 따라 간척지활용사업구역을 지정한 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 이를 관보에 고시하고 관계 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장에게 통보하여야 한다. 이 경우 지형도면 고시 등은 「토지이용규제 기본법」 제8조에 따른다.

【 표 2-9 】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제11조 (간척지 활용 사업시행자의 지정)

- 제11조(간척지활용사업시행자의 지정 및 변경) ① 간척지활용사업은 국가가 시행한다. 다만, 농림축산식품부장관은 간척지활용사업을 효율적으로 추진하기 위하여 다음 각 호의 자를 간척지활용사업의 시행자로 지정할 수 있다.
 1. 지방자치단체
 2. 「한국농어촌공사 및 농지관리기금법」에 따른 한국농어촌공사(이하 “한국농어촌공사”라 한다)
 3. 「한국농수산식품유통공사법」에 따른 한국농수산식품유통공사
 4. 「농업협동조합법」에 따른 조합 및 중앙회(농협경제지주회사를 포함한다)
 5. 「지방공기업법」에 따른 지방공기업
 6. 자본금 등이 대통령령으로 정하는 요건에 해당하는 민간기업
- ② 사업시행자인 국가 및 지방자치단체는 간척지활용사업을 효율적으로 추진하기 위하여 필요한 경우 제1항제2호부터 제6호까지에 해당하는 자에게 사업의 전부 또는 일부를 위탁할 수 있다.

【 표 2-10 】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제16조 (인허가 의제)

- 제16조(인가·허가 등의 의제) ① 사업시행자가 제12조에 따라 실시계획을 수립하거나 승인·변경승인을 받은 경우 다음 각 호의 허가·인가·지정·승인·협의·해제·신고 등에 관하여 농림축산식품부장관이 허가 등의 관계 행정기관의 장과 미리 협의한 사항에 대해서는 해당 허가 등을 받거나 한 것으로 보며, 실시계획이 고시된 때에는 다음 각 호의 법률에 따른 허가 등이 고시 또는 공고된 것으로 본다.
.....

【 표 2-11 】 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제18조 (부담금 감면)

- 제18조(부담금의 감면) 국가 및 지방자치단체는 간척지활용사업의 원활한 추진을 위하여 필요한 경우에는 사업시행자에 대하여 「개발이익환수에 관한 법률」, 「농지법」, 「초지법」 및 「도시교통정비 촉진법」에서 정하는 바에 따라 개발부담금, 농지보전부담금, 대체초지조성비 및 교통유발부담금을 감면할 수 있다.

표 2-12 | 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제20조 (기본시설의 설치)

- 제20조(기본시설의 설치) ① 전기·통신·가스 및 지역난방 시설은 해당 지역에 전기·통신·가스 및 난방을 공급하는 자가 비용을 부담하여 설치한다. 다만, 사업시행자 등의 요청으로 전기간선시설을 땅속에 설치하는 경우에는 전기를 공급하는 자와 땅속에 설치할 것을 요청하는 자가 100분의 50의 비율로 그 비용을 부담한다.

표 2-13 | 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제23조 (관리기관 지정)

- 제23조(관리권자 및 관리기관) ① 간척지활용사업으로 조성된 토지 또는 건축물의 관리권자는 농림축산식품부장관이 되며, 관리권자는 간척지의 농어업적 이용 및 관리를 효율적으로 하기 위하여 필요한 경우 한국농어촌공사를 관리기관으로 지정할 수 있다.

표 2-14 | 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제27조 (국가, 지방자치단체의 지원)

- 제27조(국가의 지원 등) ① 국가 및 지방자치단체는 간척지의 농어업적 이용에 필요한 기본시설 및 공공시설로서 다음 각 호에 해당하는 시설에 대한 투자를 우선적으로 실시할 수 있다.
 1. 도로, 용수·배수시설, 에너지공급시설(제20조에 따른 가스 및 지역난방 시설은 제외한다) 및 그 밖의 간척지 이용에 따른 기본시설 및 공사
 2. 농산물산지유통시설 등 그 밖의 공용시설
 3. 그 밖에 간척지의 농어업적 이용 및 관리에 필요한 시설로서 대통령령으로 정하는 시설② 국가는 제1항 각 호의 시설에 대하여 설치비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 지원할 수 있다.
③ 국가 및 지방자치단체는 이용자에 대하여 다음 각 호의 사업에 필요한 시설 및 운영 자금의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 지원할 수 있다. <개정 2014. 3. 24.>
 1. 간척지에서 생산된 농산물·수산물의 판매촉진 사업
 2. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른 신에너지 및 재생에너지를 간척지의 농어업적 이용에 활용하는 사업
 3. 그 밖에 경쟁력 강화를 위하여 필요한 사업으로서 대통령령으로 정하는 사업

표 2-15 | 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률 제27조 (권한의 위임과 위탁)

- 제36조(권한의 위임·위탁) ① 이 법에 따른 농림축산식품부장관의 권한은 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 일부를 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다) 또는 소속 기관의 장에게 위임할 수 있다.
② 제1항에 따라 권한을 위임받은 시·도지사는 그 권한의 일부를 농림축산식품부장관의 승인을 받아 시장·군수·구청장에게 재위임할 수 있다.
③ 이 법에 따른 농림축산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장의 업무는 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 관련 기관 또는 단체에 위탁할 수 있다.

3) 국유재산법

- 농지 확대를 목적으로 조성된 간척지의 경우, 준공 시 간척농지는 한국농어촌공사 소유로 등기되어 국유재산 가운데 일반재산에 준하여 관리·처분되며, 간척지 내의 도로, 제방, 공원 등의 공공용 시설과 건물 등의 공용 재산은 정부 소유의 행정재산으로 등록·관리됨. 이에 따라 간척지도 국유재산법에 따른 관리·처분되어야 함
 - 간척지 준공 후 농지 매각 대금은 농지관리기금으로 귀속·운용됨 (농어촌정비법 제14조4항)
- 간척지 관련 국유재산법의 주요 내용을 살펴보면, 먼저 제3조는 국유재산의 관리·처분의 기본원칙으로 국가 전체의 이익에 부합하도록 하고, 공공가치와 활용가치를 고려하고, 경제적 비용을 고려할 것 등을 명시하고 있음
- 제18조는 국가 이외는 국유재산에 대해 영구시설물을 축조하지 못하도록 하고 있으며, 영구시설물의 축조를 허용하는 경우에는 원상복구 이행 보증 조치를 하도록 하고 있음
- 행정재산은 제27조에 따라 원칙적으로 처분하지 못하고, 공유 또는 사유재산과의 교환, 공용 또는 공공용으로 사용하고자 하는 지자체에 양여만 가능함
- 제30조는 공공용 행정재산에 대해 사용허가 범위를 제시하고 있으며, 제32조는 사용허가 방법, 제35조는 사용허가기간, 제38조는 원상회복에 대해 규정하고 있음
 - 사용허가 범위 : 용도나 목적에 장애가 되지 아니하는 범위. 사용허가자 이외 타인 사용·수익 금지
 - 사용허가 방법 : 공고를 통한 일반경쟁. 다만, 대통령령에 따라 제한경쟁 허가 또는 수의 허가 가능
 - 사용허가 기간 : 5년 이내. 허가기간 종료 시 5년 이내에서 갱신 가능 (최장 10년 가능)
 - 원상회복 : 사용허가 기간이 종료된 경우, 그 재산을 원래 상태로 반환하여야 함
- 한편, 일반재산은 제41조에 따라 대부 또는 처분할 수 있으며, 제43조에 따라 공고를 통한 일반경쟁의 방법으로 처분하도록 규정하고 있음
- 제46조는 일반재산의 대부기간을 일반 토지와 정착물은 5년, 대부 받은 자의 비용으로 시설을 보수하는 건물은 10년, 그 외에는 1년으로 한정하고 있음. 또한 제49조는 용도를 지정한 매각도 가능하도록 규정하고 있음
 - 간척 농지의 경우 일반 토지에 해당하여 기본적인 대부기간은 5년임
- 제48조는 매각 가능 일반재산의 범위, 제49조는 용도를 지정한 매각에 대해 각각 규정하고 있음

표 2-16 | 국유재산법 제3조 (국유재산 관리·처분의 기본원칙)

- 제3조(국유재산 관리·처분의 기본원칙) 국가는 국유재산을 관리·처분할 때에는 다음 각 호의 원칙을 지켜야 한다.
 1. 국가전체의 이익에 부합되도록 할 것
 2. 취득과 처분이 균형을 이룰 것
 3. 공공가치와 활용가치를 고려할 것
 - 3의2. 경제적 비용을 고려할 것
 4. 투명하고 효율적인 절차를 따를 것

표 2-17 | 국유재산법 제18조 (영구시설물의 축조 금지)

- 제18조(영구시설물의 축조 금지) ① 국가 외의 자는 국유재산에 건물, 교량 등 구조물과 그 밖의 영구시설물을 축조하지 못한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 1. 기부를 조건으로 축조하는 경우
 2. 다른 법률에 따라 국가에 소유권이 귀속되는 공공시설을 축조하는 경우
 -
 6. 그 밖에 국유재산의 사용 및 이용에 지장이 없고 국유재산의 활용가치를 높일 수 있는 경우로서 대부계약의 사용목적 달성을 위하여 중앙관서의 장등이 필요하다고 인정하는 경우② 제1항 단서에 따라 영구시설물의 축조를 허용하는 경우에는 대통령령으로 정하는 기준 및 절차에 따라 그 영구시설물의 철거 등 원상회복에 필요한 비용의 상당액에 대하여 이행을 보증하는 조치를 하게 하여야 한다.

표 2-18 | 국유재산법 제27조 (행정재산 처분의 제한)

- 제27조(처분의 제한) ① 행정재산은 처분하지 못한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 교환하거나 양여할 수 있다.
 1. 공유(公有) 또는 사유재산과 교환하여 그 교환받은 재산을 행정재산으로 관리하려는 경우
 2. 대통령령으로 정하는 행정재산을 직접 공용이나 공공용으로 사용하려는 지방자치단체에 양여하는 경우

표 2-19 | 국유재산법 제30조, 제31조 (행정재산의 사용허가, 방법)

- 제30조(사용허가) ① 중앙관서의 장은 다음 각 호의 범위에서만 행정재산의 사용허가를 할 수 있다.
 1. 공용·공공용·기업용 재산: 그 용도나 목적에 장애가 되지 아니하는 범위
 - ② 제1항에 따라 사용허가를 받은 자는 그 재산을 다른 사람에게 사용·수익하게 하여서는 아니 된다.
- 제31조(사용허가의 방법) ① 행정재산을 사용허가하려는 경우에는 그 뜻을 공고하여 일반경쟁에 부쳐야 한다. 다만, 사용허가의 목적·성질·규모 등을 고려하여 필요하다고 인정되면 대통령령으로 정하는 바에 따라 참가자의 자격을 제한하거나 참가자를 지명하여 경쟁에 부치거나 수의(隨意)의 방법으로 할 수 있다.

표 2-20 | 국유재산법 제35조, 제38조 (행정재산의 사용허가기간, 원상회복)

- 제35조(사용허가기간) ① 행정재산의 사용허가기간은 5년 이내로 한다. 다만, 제34조제1항제1호의 경우에는 사용료의 총액이 기부를 받은 재산의 가액에 이르는 기간 이내로 한다.
② 제1항의 허가기간이 끝난 재산에 대하여 대통령령으로 정하는 경우를 제외하고는 5년을 초과하지 아니하는 범위에서 종전의 사용허가를 갱신할 수 있다. 다만, 수의의 방법으로 사용허가를 할 수 있는 경우가 아니면 1회만 갱신할 수 있다.
- 제38조(원상회복) 사용허가를 받은 자는 허가기간이 끝나거나 제36조에 따라 사용허가가 취소 또는 철회된 경우에는 그 재산을 원래 상태대로 반환하여야 한다.

표 2-21 | 국유재산법 제41조, 제44조, 제45조 (일반재산의 처분, 계약의 방법, 처분 예약)

- 제41조(처분 등) ① 일반재산은 대부 또는 처분할 수 있다.
.....
- 제43조(계약의 방법) ① 일반재산을 처분하는 계약을 체결할 경우에는 그 뜻을 공고하여 일반경쟁에 부쳐야 한다. 다만, 계약의 목적·성질·규모 등을 고려하여 필요하다고 인정되면 대통령령으로 정하는 바에 따라 참가자의 자격을 제한하거나 참가자를 지명하여 경쟁에 부치거나 수의계약으로 할 수 있으며, 증권인 경우에는 대통령령으로 정하는 방법에 따를 수 있다.
.....
- 제45조(개척·매립·간척·조림을 위한 예약) ① 일반재산은 개척·매립·간척 또는 조림 사업을 시행하기 위하여 그 사업의 완성을 조건으로 대통령령으로 정하는 바에 따라 대부·매각 또는 양여를 예약할 수 있다.
② 제1항의 경우에 예약 상대방은 그 사업기간 중 예약된 재산 또는 사업의 기성부분(既成部分)을 무상으로 사용하거나 수익할 수 있다.
③ 제1항의 예약 상대방이 지정된 기한까지 사업을 시작하지 아니하거나 그 사업을 완성할 수 없다고 인정되면 그 예약을 해제하거나 해지할 수 있다.

표 2-22 | 국유재산법 제46조 (일반재산의 대부)

- 제46조(대부기간) ① 일반재산의 대부기간은 다음 각 호의 기간 이내로 한다. 다만, 제18조제1항 단서에 따라 영구시설물을 축조하는 경우에는 10년 이내로 한다.
 1. 조림을 목적으로 하는 토지와 그 정착물: 20년
 2. 대부 받은 자의 비용으로 시설을 보수하는 건물(대통령령으로 정하는 경우에 한정한다): 10년
 3. 제1호 및 제2호 외의 토지와 그 정착물: 5년
 4. 그 밖의 재산: 1년
② 제1항의 대부기간이 끝난 재산에 대하여 대통령령으로 정하는 경우를 제외하고는 그 대부기간을 초과하지 아니하는 범위에서 종전의 대부계약을 갱신할 수 있다. 다만, 수의계약의 방법으로 대부할 수 있는 경우가 아니면 1회만 갱신할 수 있다.

표 2-23 | 국유재산법 제48조 (일반재산의 매각)

- 제48조(매각) ① 일반재산은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 외에는 매각할 수 있다.
 1. 중앙관서의 장이 행정목적으로 사용하기 위하여 그 재산에 대하여 제8조제4항에 따른 행정재산의 사용 승인이나 관리전환을 신청한 경우
 2. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 등 다른 법률에 따라 그 처분이 제한되는 경우
 3. 장래 행정목적의 필요성 등을 고려하여 제9조제4항제3호의 처분기준에서 정한 처분제한대상에 해당하는 경우
 4. 제1호부터 제3호까지의 규정에 따른 경우 외에 대통령령으로 정하는 바에 따라 국가가 관리할 필요가 있다고 총괄청이나 중앙관서의 장이 지정하는 경우

.....
- 제49조(용도를 지정한 매각) 일반재산을 매각하는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 매수자에게 그 재산의 용도와 그 용도에 사용하여야 할 기간을 정하여 매각할 수 있다.

4) 공유재산 및 물품 관리법

- 공유재산은 지자체 소유의 재산을 의미함. 공유재산 및 물품 관리법 제13조는 공유재산에 대해 지자체 이외에는 영구시설물을 설치하지 못하도록 하고 있으며, 제19조는 행정재산의 처분을 제한하고 있음
- 제20조와 제21조는 행정재산의 사용허가의 와 사용허가 기간에 대해 규정하고 있음. 주요 내용이 국유재산법과 유사함
 - 공유재산은 목적 또는 용도에 장애가 되지 않는 범위 내에서 사용허가를 할 수 있으며, 사용허가를 받은 자는 제3자에게 사용·수익하게 하는 것은 허용되지 않음
 - 사용허가 기간은 5년 이내로 하며, 1회에 한하여 5년 이내로 연장이 가능함 (최대 10년까지 가능)
- 제28조는 일반재산의 경우, 대부·매각·교환·양여·신탁하거나 사권 설정을 할 수 있다고 규정하고 있으며, 제31조는 대부기간, 제36조는 매각이 가능한 재산 범위를 제시하고 있음

표 2-24 | 공유재산 및 물품 관리법 제13조, 제19조 (영구시설물 축조 금지, 행정재산 처분 제한)

- 제13조(영구시설물의 축조 금지) 해당 지방자치단체의 장 외의 자는 공유재산에 건물, 도랑·다리 등의 구조물과 그 밖의 영구시설물을 축조할 수 없다. 다만, 그 공유재산의 사용 및 이용에 지장이 없는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우에는 예외로 한다.
 - 제19조(처분 등의 제한) ① 행정재산은 대부·매각·교환·양여·신탁 또는 대물변제나 출자의 대상이 되지 아니하며, 이에 사권을 설정하지 못한다.
-

표 2-25 | 공유재산 및 물품 관리법 제20조, 제21조 (행정재산의 사용허가 범위, 방법, 기간)

- 제20조(사용허가) ① 지방자치단체의 장은 행정재산에 대하여 그 목적 또는 용도에 장애가 되지 아니하는 범위에서 사용허가를 할 수 있다.
 - ② 지방자치단체의 장은 제1항에 따라 사용허가를 하려면 일반입찰로 하여야 한다.
.....
 - ③ 제1항에 따라 사용허가를 받은 자는 그 행정재산을 다른 자에게 사용·수익하게 하여서는 아니 된다.
.....
- 제21조(사용허가기간) ① 행정재산의 사용허가기간은 사용허가를 받은 날부터 5년 이내로 한다.
.....
 - ③ 지방자치단체의 장은 제2항의 적용을 받지 아니하는 자에 대하여도 1회로 한정하여 5년의 범위에서 사용허가를 갱신할 수 있다.
.....

표 2-26 | 공유재산 및 물품 관리법 제28조, 제29조 (일반재산의 관리·처분, 계약방법)

- 제28조(관리·처분) ① 일반재산은 대부·매각·교환·양여·신탁하거나 다음 각 호에 따라 사권을 설정할 수 있으며, 법령이나 조례로 정하는 경우에는 현물출자 또는 대물변제를 할 수 있다.
.....
- 제29조(계약의 방법) ① 일반재산을 대부하거나 매각하는 계약을 체결할 때에는 일반입찰에 부쳐야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경우에는 제한경쟁 또는 지명경쟁에 부치거나 수의계약으로 할 수 있으며,

표 2-27 | 공유재산 및 물품 관리법 제20조, 제21조 (행정재산의 사용허가 범위, 방법, 기간)

- 제31조(대부기간) ① 일반재산의 대부는 다음 각 호의 구분에 따른 기간을 초과할 수 없다. 다만, 지역경제의 활성화를 위하여 대통령령으로 정하는 경우에는 예외로 한다.
 1. 토지와 그 정착물: 5년
 2. 제1호 외의 재산: 1년
 - ② 지방자치단체의 장은 제29조제1항 단서에 따라 수의계약의 방법으로 대부한 경우에는 대부기간이 끝나기 전에 제1항에 따른 대부기간의 범위에서 대부계약을 갱신할 수 있다. 다만, 수의계약으로 대부할 수 있는 경우가 아니면 한 차례만 갱신할 수 있다.
 - ③ 지방자치단체의 장은 제2항의 적용을 받지 아니하는 자에 대하여도 1회로 한정하여 대부계약을 갱신할 수 있다. 이 경우 갱신하는 대부기간은 제1항에 따른 대부기간을 초과할 수 없다.
- 제36조(일반재산의 매각) ① 일반재산은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 제외하고는 매각할 수 있다.
.....
 - ② 일반재산을 공공목적으로 매각하는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 매수자에게 그 재산의 용도와 그 용도대로 사용하여야 할 기간을 정하여 매각할 수 있다.

5) 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률

- 스마트농업법은 농업과 첨단 정보통신기술 등의 융합을 통하여 농업의 자동화·정밀화·무인화 등을 촉진함으로써 농업인의 소득증대와 농업·농촌의 성장·발전에 이바지하기 위해 2023년 7월에 제정되었으며, 2024년 7월부터 시행될 예정임
- 스마트농업법 제2조에서는 스마트농업을 농업의 생산성·품질 향상과 경영비·노동비 절감 등을 위하여 농업 분야에 정보통신기술 등 첨단기술을 접목한 농업으로 정의함
- 제14조는 스마트농업인 육성, 스마트농업 기술 실증 및 스마트농업 데이터의 활용 등을 지원하기 위한 스마트농업 지원 거점단지를 지정할 수 있도록 함
- 제15조에서는 시·도 단위로 스마트농업 및 연관 산업의 집적화를 위한 육성지구를 지정하고, 제16조에서는 사업시행 위탁, 제17조와 제18조는 시행계획 및 인허가 의제에 관한 사항을 제시하고 있음
- 제22조는 스마트농업 지원 거점단지 및 육성지구 조성 시 공유재산법 특례에 관한 내용을 제시하고 있음. 이 조항은 스마트농업 활성화를 규제완화에 해당함
 - 계약방식 : 거점단지 육성 및 육성지구 조성을 위해 필요한 경우, 시설 및 부지 및 관리위탁 등을 수의계약 또는 수의방법으로 시행 가능 (※ 공유재산법 : 경쟁입찰 또는 공모)
 - 사용허가기간 : 10년 이내 단위로 계속 갱신 가능 (※ 공유재산법 : 첫 회 5년 이내, 5년 이내 1회 연장 가능)
 - 영구구축물 축조 : 영구구축물 축조 가능 (※ 공유재산법 : 영구구축물 축조 불가능)
 - 사용료 및 대부료 : 100분의 50의 범위 내에서 조례로 경감 가능

▶ 표 2-28 | 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제2조 (스마트농업의 정의)

- 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.
 1. “스마트농업”이란 농업(「농업·농촌 및 식품산업 기본법」에 따른 농업을 말한다. 이하 같다)의 생산성·품질 향상과 경영비·노동비 절감 등을 위하여 농업 분야에 정보통신기술 등 첨단기술을 접목한 농업을 말한다.

▶ 표 2-29 | 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제14조 (스마트농업 지원 거점단지의 지정)

- 제14조(스마트농업 지원 거점단지의 지정 등) ① 농림축산식품부장관은 스마트농업에 특화된 농업인을 육성하고, 스마트농업 관련 기술 실증 및 스마트농업 데이터의 활용 등을 종합적으로 지원하기 위하여 시·도지사의 신청에 따라 스마트농업 지원 거점단지를 지정할 수 있다.

표 2-30 | 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제15조, 제16조 (스마트농업 육성지구 지정, 시행)

- 제15조(스마트농업 육성지구의 지정 등) ① 농림축산식품부장관은 스마트농업 및 관련 산업을 집적화하고, 지역 단위로 확산시키기 위하여 시·도지사의 신청에 따라 스마트농업 육성지구를 지정할 수 있다.

- 제16조(지구조성사업 시행자) ① 육성지구를 조성하는 사업은 육성지구를 관할하는 특별자치시장, 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 시행한다. 다만, 특별자치시장, 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장은 지구조성사업을 효율적으로 추진하기 위하여 필요한 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자를 지구조성사업 시행자로 지정하여 지구조성사업의 전부 또는 일부를 시행하게 할 수 있다.
 1. 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제11조의2에 따른 농림수산물교육문화정보원
 2. 「농촌진흥법」 제33조에 따른 한국농업기술진흥원
 3. 「한국농수산물유통공사법」에 따른 한국농수산물유통공사
 4. 「한국농어촌공사 및 농지관리기금법」에 따른 한국농어촌공사
 5. 「지방자치단체 출자·출연 기관의 운영에 관한 법률」에 따른 출자·출연 기관 중 대통령령으로 정하는 기관

표 2-31 | 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제22조 (공유재산 및 물품 관리법에 관한 특례)

- 제22조(「공유재산 및 물품 관리법」에 관한 특례) ① 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 제14조제4항에 따른 거점단지 육성계획 또는 제15조제3항에 따른 육성지구 조성계획의 목적 달성을 위하여 필요하다고 인정하는 경우 「공유재산 및 물품 관리법」 제20조제2항, 제27조제2항 및 제29조제1항에도 불구하고 거점단지 및 육성지구의 시설 및 부지에 대하여 수의(隨意)의 방법으로 사용허가를 하거나 수의계약으로 관리위탁 또는 대부할 수 있다.
 - ② 제1항에 따른 사용허가, 관리위탁 또는 대부의 기간은 「공유재산 및 물품 관리법」 제21조, 제27조제8항제2호 및 제31조에도 불구하고 10년 이내로 하며, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 필요하다고 인정하는 경우에는 매회 10년 이내의 기간에서 갱신할 수 있다.
 - ③ 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 제1항에 따라 사용허가를 하거나 관리위탁 또는 대부하는 경우에는 「공유재산 및 물품 관리법」 제13조에도 불구하고 영구시설물을 축조하게 할 수 있다. 이 경우 그 시설물의 종류 등을 고려하여 그 사용허가, 관리위탁 또는 대부의 기간이 끝날 때에 시·도 또는 시·군·자치구에 기부하거나 원상으로 회복하여 반환하는 조건을 붙일 수 있다.
 - ④ 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 제1항에 따라 사용허가를 하거나 관리위탁 또는 대부하는 경우에는 「공유재산 및 물품 관리법」 제24조 및 제34조에도 불구하고 사용료 또는 대부료를 100분의 50의 범위에서 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 감경할 수 있다.

2 사업추진 가능 방식의 비교 검토

1 관련법 기반 추진 가능한 사업방식 검토

1) 간척지 관리·처분(부지 확보) 방안

- 대규모 스마트단지 조성을 위한 기본 조건으로는 100ha 이상의 대규모 부지 확보 및 인프라 구축이 가능해야 함. 이를 위해서는 주민 수용성 등을 고려할 때, 농가 소유의 대규모 농지를 수용하기보다는 국가 소유의 간척지를 활용하는 것이 효율적임
- 국가 관리 간척지의 관리·처분 방식에 대한 법률을 기준으로 한 대규모 스마트단지 조성 방식은 ①간척농지의 소유자인 국가가 직접 시행하거나 한국농어촌공사 등을 시행자로 지정하여 추진하거나 ②국가로부터 간척지를 매각처분을 받은 주체가 조성하는 것이 가능함
 - 농어촌정비법 제14조에 따르면, 국가 소유 간척지의 관리·처분 방식은 ①임대. ②매각. ③직접 사용. ④일시 사용의 4가지 방법이 가능함
 - 농지 확대를 위해 조성된 간척지는 준공 시 농지는 한국농어촌공사 소유로 등기되어 국유재산 가운데 매각 가능한 일반재산에 준하여 관리·처분되며, 간척지 내의 기반시설(도로, 제방, 공원, 건물 등)은 국유재산 가운데 행정재산으로 등록·관리됨
- 먼저, 국가가 직접 간척지를 활용한 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 경우, 간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관한 법률 제11조와 제16조에 따라 한국농어촌공사 등을 사업시행자 및 관리·운영자로 지정할 수 있고, 간척지 준공 후 농지는 한국농어촌공사 소유로 등기되기 때문에 한국농어촌공사를 시행자로 지정하는 것이 적합함
- 다음으로 지자체가 농어촌정비법 시행령 제19조의 농수산물의 생산시설과 가공·저장·유통시설 등이 포함된 단지를 조성하는 사업을 추진할 경우에는 간척지를 매입할 수 있으며, 간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관한 법률 제11조의 간척지활용사업의 시행자 지정, 지자체의 국가관리 간척지의 매입·활용 사례 등을 고려할 때 지자체가 간척지 매입 및 사업주체가 되는 것도 가능한 방법임
 - [참고] 지자체의 간척지 매입 및 이용 사례 : 고흥군은 195ha의 간척지를 국가로부터 매입하여 스마트팜혁신밸리 33.4ha(2019년 선정), 스마트원예단지 10ha(2024년 사업 확정), 스마트축산 ICT단지(2024년 사업확정) 조성 사업부지로 활용함

그림 2-2 | 고흥군의 고흥만 간척지 이용 사례

스마트팜 혁신밸리	스마트 원예단지 조성	스마트 축산CT 조성												
<ul style="list-style-type: none"> • 면적 : 33.4ha (2022년 선정) • 사업내용 : 기존 농업인용 임대형 스마트팜(3.5ha) 및 보육온실, 임대온실, 실증단지 등 운영  <table border="1"> <caption>전남 스마트팜 보급실적</caption> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>스마트팜(개)</th> <th>스마트온실(개)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>306</td> <td>220.37</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>455</td> <td>267.57</td> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>533</td> <td>282.65</td> </tr> </tbody> </table>	연도	스마트팜(개)	스마트온실(개)	2000	306	220.37	2021	455	267.57	2024	533	282.65	<ul style="list-style-type: none"> • 면적 : 10ha (2024년 사업확정) • 사업내용 : 토마토, 채소 등 시설 하우스 구축 및 농업인 대상 임대, 스마트팜 혁신밸리 연계 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 면적 : 20.5ha (2024년 사업확정) • 사업내용 : 첨단시설·장비·정보통신기술 복합 최적화된 사육환경 조성하여 기존 축산업 한계 보완 
연도	스마트팜(개)	스마트온실(개)												
2000	306	220.37												
2021	455	267.57												
2024	533	282.65												

2) 대규모 스마트단지의 조성 및 운영 여건

- 국가(한국농어촌공사)가 대규모 스마트단지를 직접 조성하고 운영하는 경우, 스마트 온실 등 스마트단지 시설은 임대하는 방식으로 운영이 가능함
 - 이 경우, 스마트단지 조성은 국가 예산으로 집행하고, 조성된 스마트단지 시설에 대해서는 사용허가 기간은 최장 10년(5년 임대 + 5년 이내 1회 연장) 이내로 제한됨
 - 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률에 의한 스마트농업 육성지구는 시·도지사의 신청에 따라 지정하도록 되어 있기 때문에 국가가 조성하는 스마트단지의 경우에는 현행법상 지정할 수 없음
 - 한편, 국가는 한국농어촌공사 등을 대규모 스마트단지 조성의 시행자 및 시설 관리자로 지정할 수 있음
- 지자체가 대규모 스마트단지를 직접 조성하고 운영하는 경우, 공유재산법 제19조의 행정재산 처분 제한 조항에 따라 스마트 온실 등 스마트단지 시설에 대해서는 임대하는 방식으로 운영할 수 있음
 - 지자체가 조성한 스마트단지 시설에 대해서는 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제15조에 따라 스마트농업 육성지구로 지정될 경우, 제22조에 따른 공유재산법 특례를 적용받을 수 있음
 - 이 경우, 스마트단지 내 시설의 사용허가 및 관리위탁을 수의의 방법으로 진행하고, 사용허가 또는 관리위탁 기간도 10년 단위로 계속 연장이 가능함
- 한편, 지자체가 대규모 스마트단지 조성을 위한 부지 확보와 기반조성을 하고, 민간투자자가 스마트 온실 등 생산시설은 조성하여 장기로 임대 운영하는 방식도 가능함
 - 이 방식은 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제15조에 따라 시·도지사의 요청으로 스마트농업 육성지구로 지정될 경우 영구건축물에 해당하는 생산시설의 축조 및 내용연수인 30년 이상 장기임대가 가능해짐

- 이 경우, 대규모 스마트단지의 용수, 도로, 지원시설 등의 기반시설에 대한 조성 및 유지·보수는 지자체가 담당하고, 스마트 온실 등 생산시설 및 에너지 시설에 대한 설치 및 유지·보수는 민간투자자가 담당하는 형태로 운영할 수 있음

3) 사업비 확보 여건

- 국가가 직접 조성·운영하는 경우, 대규모 스마트단지의 기반조성(용수, 도로, 전기 등), 스마트온실 등 생산시설 설치, 기반시설 및 생산시설의 유지·보수비, 단지 운영비 등 전체 사업비를 국가 예산으로 확보해야 함. 또한 한국농어촌공사에 위임 운영한다고 하더라도 매년 필요할 것으로 보임
 - 사업비는 관급공사 기준으로 진행되어 민간사업 대비 20~30% 정도의 사업비 증가가 예상됨
 - 또한, 스마트단지 운영을 위한 운영조직을 설치하거나 관리위탁 기관을 선정해서 진행해야 하며, 초기 조성비 이외에도 유지·보수 및 운영비가 지속적으로 발생하여 운영기간 동안 매년 예산을 확보해야 함
 - 스마트단지의 직접적인 수입원은 스마트온실 등 생산시설 임대료 및 에너지시설 이용료 등으로 공공성 측면에서는 유리하나 수익성 측면에서는 한계가 있을 것으로 추정됨
- 지자체가 직접 조성·운영하는 경우, 부지매입비, 기반시설 설치 및 유지·보수 비용, 스마트온실 등의 생산시설 설치 및 유지·보수 비용, 단지 운영비 등 전체 사업비를 지자체 주도로 확보해야 함
 - 대규모 스마트단지 조성비 가운데 기반조성비(용수, 도로, 전기 등)의 일부, 스마트온실 등 생산시설, 에너지시설 설치 등 일부는 정책사업과 연계하여 중앙정부로부터 지원을 받을 수 있음
 - 한편, 지자체 직접 조성·운영 시 별도 사업추진 및 운영 조직을 설치하거나 관리위탁 기관을 선정해야 함
 - 스마트단지의 직접적인 수입원은 국가가 직접 조성·운영하는 경우와 마찬가지로 스마트온실 등 생산시설 임대료 및 에너지시설 이용료 등으로 공공성 및 지역경제 활성화 측면에서는 유리하나 수익성 측면에서는 한계가 있을 것으로 추정됨
- 지자체가 대규모 스마트단지의 부지 확보, 기반 조성 및 유지·보수, 기반시설 운영 부문을 담당하고, 생산시설 설치 및 유지·보수, 생산시설 운영 부문을 민간주체가 담당할 경우에는 지자체의 소요 예산이 크게 감소함
 - 대규모 스마트단지 조성의 기반 조성비의 일부는 국가의 예산 지원이 있기 때문에 실질적으로는 국가-지자체-민간주체가 대규모 스마트단지 사업비를 분담하는 구조임
 - 지자체의 대규모 스마트단지 운영인력도 기반시설에 대한 유지·보수 인력 정도만 필요하기 때문에 운영비 부담도 크게 감소함

4) 농업인 수용성

- 국가(한국농어촌공사)가 대규모 스마트단지를 간척지에 조성하여 청년농업인 등에게 임대형으로 운영하는 경우, 간척지의 공적 이용 목적에 부합하므로 농업인 수용성은 높을 것으로 판단됨
 - 다만, 지역 내 경쟁 사업이나 유사시설이 있을 경우 지역 및 농업계의 수용성이 약화될 가능성이 있음
 - 또한, 농업노동력이 부족한 상황에서 국가가 조성한 대규모 스마트단지에서 대규모로 농업노동력을 흡수하여 농번기 인력난 및 인건비 상승으로 이어질 경우 농업인의 수용성이 약화될 가능성도 있음
 - 생산 품목에서 수급상황이 발생할 경우에도 지역과 농업계의 반발이 발생할 우려가 큼
- 지자체가 부지를 매입하여 기반 및 생산시설을 조성하여 청년농업인 등에게 임대하는 경우에는 기본적으로는 농업인과 지역사회의 수용성은 매우 높을 것으로 예상됨
 - 다만, 위의 경우와 마찬가지로 농업노동력이 부족한 상황에서 지자체가 조성한 대규모 스마트단지에서 대규모로 지역 내 농업노동력을 흡수하여 인력난 및 인건비 상승으로 이어질 경우, 수급상황이 발생하여 주 재배 품목 가격이 크게 하락할 우려가 있는 경우에는 농업계의 수용성이 약화될 가능성이 있음
- 한편, 지자체가 대규모 스마트단지 조성을 위한 부지 확보와 기반조성을 하고 스마트 온실 등 생산시설은 민간투자자로 조성하고 장기 임대하는 방식의 경우, 민간투자자의 성격과 운영 방식에 따라서는 농업계와의 갈등이 우려됨
 - 민간투자자유치 효과가 지역 내 환류 되지 않거나 과도한 예산투입이 발생할 경우에도 지역 및 농업계의 갈등이 발생할 가능성이 있음
 - 다만, 신기술의 도입 및 스마트농업의 발전 촉진, 신규 일자리 창출 등은 지역사회의 수용성을 높일 수 있는 긍정적 요인으로 작용할 수 있음
- 이상의 상황을 볼 때, 농업인 수용성 측면에서는 국가나 지방자치단체가 대규모 스마트단지를 조성하여 임대형으로 운영하는 경우가 민간투자자가 생산시설을 설치하고 장기로 임대받아 운영하는 경우보다 공익 중심의 운영이 가능하므로 지역 및 농업계의 수용성이 높을 것으로 예상됨

5) 기술혁신 파급효과

- 기술혁신의 파급효과 창출을 위해서는 ①일정규모 이상의 사업수요, ②사후지원 및 유지보수 수요, ③R&D 및 실용화 지원, ④전문연구 인력 및 인프라, ⑤사업주체의

신기술 도입 및 혁신 추진 의지, ⑥사업주체의 혁신기술의 확산 노력, ⑦신기술 도입 및 신기자재 확산 지원 정책, ⑧스마트단지 소재 지역의 연관기업 유치 노력 등의 조건을 갖추어야 함

- 이러한 조건의 충족 가능성 측면에서 보면, 위의 3가지 방안 모두 기본적으로 사업수요와 사후지원·유지보수 수요 확보는 동일한 조건임
- 정부 주도로 스마트단지를 조성하고 농업인 임대 중심으로 사업을 추진하는 경우, 대규모 연구비가 소요되는 R&D는 정부의 연구개발 사업과 연계하여 추진이 가능함
 - 하지만, 개별적 신기술 도입 및 기자재 지원, 연관기업 유치 등은 예산 확보 및 형평성 논란 등에 어려움 발생이 예상됨
- 지자체가 스마트단지를 조성·운영하는 경우, 입주 농업인들은 신기술 및 신기자재 수용성 보다는 검증된 기술과 기자재 도입을 선호하고, 대규모 R&D 및 실용화 연구를 진행하는데 한계가 있음
 - 다만, 지자체가 주도로 산학연관의 공동 R&D 및 현장확산 지원, 연관기업의 유치노력(지사 등 일부 사업부서 유치 포함)이 있을 일정수준의 연관기업의 집적화도 가능함
- 지자체와 민간이 공동으로 투자하는 경우, 생산성 향상 및 부가가치 제고를 위한 혁신 R &D와 실용화에 대한 수요가 많고, 전문연구 인력 확보 및 연구 성과에 대한 수용성도 상대적으로 높을 것으로 예상됨. 여기에 지자체의 신기술·신기자재 도입 지원 정책과 연관기업 유치 노력이 연계된다면 가장 연관 산업 집적화 정도가 높을 것으로 예상됨
 - 특히 생산성 향상 및 신시장 개척, 경영 효율화는 수익성, 투자비 회수기간 등과 직결되는 사항이기 때문에 민간투자자의 경우에는 매우 적극적으로 기술혁신과 경영효율화를 도모할 것임

2 사업추진 방안별 장단점 분석

1) 개요

- 이상의 검토를 바탕으로 간척지 및 스마트단지 조성에 관련된 법률을 기준으로 사업주체, 부지확보, 운영방식, 사업비 확보 방안 등을 기초로 다음의 3가지 사업추진 방안에 대한 장·단점을 살펴봄
 - 1안) 국가(한국농어촌공사)가 사업시행 주체가 되어 간척지에 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 방안
 - 2안) 지자체가 간척지를 매입하여 직접 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 방안
 - 3안) 지자체가 간척지를 매입하여 기반을 조성하고, 생산시설은 30년 이상의 장기임대를 조건으로 민간투자를 받아 설치 운영하도록 하는 방안

2) 제1안. 정부(한국농어촌공사 위탁)가 간척지에 대규모 스마트단지 조성·운영하는 방안

(1) 장점

- 사업부지의 안정적 확보 및 이용 가능
- 기반조성 및 생산시설 설치·운영의 안정성 확보
- 대규모 스마트단지 조성 지역의 시·도지사의 요청에 의해 스마트농업 육성지구로 지정될 경우 10년 단위 장기임대로 청년·전문농업인 육성 가능
 - 제도개선 검토 사항 : 한국농어촌공사가 스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제15조 스마트농업 육성지구 지정을 신청할 수 있도록 개정

(2) 단점

- 정부 주도 논란으로 시장혼란, 정책경합 우려 발생
- 간척지의 임대 및 매각 대상 제한으로 국제 경쟁력 강화 및 연관산업 육성 등의 사업목적 달성 약화 우려
- 스마트단지 조성 및 운영을 위한 대규모 예산 투입
- 대규모 관급공사로 민간투자보다 단지 조성비 증가

- 생산시설 설치 후 임대 시 최장 10년 동안만 가능하여 임대수요자 부족 우려(현행법 기준)
- 생산시설 임대 시 수입원(임대료, 에너지시설 이용료 등) 부족으로 수익성 한계 우려
- 생산 품목의 국내 유통 및 수급문제 발생 시 논란 발생 우려
- 수출 등 유통 전문성을 확보하기 위한 별도 유통조직 설립 또는 전문기관 위탁시 운영비 증가 우려
- 한국농어촌공사가 대규모 스마트단지의 위탁 운영자로 지정될 경우, 생산된 농산물에 대한 유통·수출 등 직접 사업 경험 부족으로 경영 애로 우려

3) 제2안. 지자체가 간척지를 매입하여 대규모 스마트단지를 직접 조성하여 임대 운영하는 방안

(1) 장점

- 지역의 필요에 따른 스마트단지 조성·운영으로 지역경제 활성화 효과 확대 가능
 - 복합 스마트농업 클러스터 조성, 스마트농업 연관 산업 유치 발전, 일자리 창출 등
- 특히, 스마트농업 육성지구 지정 시 생산시설에 대한 10년 단위 장기 임대 시 다수의 청년·전문농업인 육성 가능
- 수출 등 유통 전문성을 확보하기 위한 관내 전문 유통조직 위탁, 알선 가능
- 지역 내 중소규모 스마트단지 및 스마트팜 활성화를 위한 교육, R&D, 조성 기능 등을 수행하는 전문 거점센터로서의 기능과 역할 확대 가능
- 일부 지자체의 경우, 스마트팜 혁신밸리, 임대형 스마트팜 등 중·대규모 스마트단지 조성·운영 경험 보유

(2) 단점

- 사업추진 위한 부지매입비, 단지 조성비, 운영비 등 지자체의 예산 부담 증가
- 대규모 관급공사로 민간투자보다 단지 조성비 증가
- 임대농업인의 생산 농산물에 대한 유통 지원 필요성 증가시 비용 증가 우려

- 생산시설 임대 시 수입원(임대료, 에너지시설 이용료 등) 부족으로 수익성 한계 우려
- 생산 품목의 수급문제 발생 시 지역경제 파급 우려

4) 제3안. 지자체가 간척지매입·기반조성을 하고, 민간투자자가 생산시설 설치 및 장기 임대·운영하는 방식

(1) 장점

- 민간 시공으로 스마트 온실 등 생산시설 설치·운영비 절감 가능
- 민간투자 유치 시 재정투입 감소로 원활한 사업추진 가능 (기반조성비의 국비 확보 유리)
- 스마트농업 육성지구 지정 시 영구건축물 설치 및 10년 단위 장기 임대사업 가능
- 자본력과 전문성을 갖춘 전문 경영체 유입으로 스마트농업 고도화 및 산업혁신 촉진
- 생산의 규모화·전문화로 부가가치 창출 및 국제 경쟁력 강화로 수출 활성화 유리
- 대규모 생산 농산물에 전문 유통조직 또는 수출조직 운영으로 마케팅 활성화 및 부가가치 제고 가능
- 민간 시공으로 스마트 온실 등 생산시설 설치·운영비 절감 가능

(2) 단점

- 일정 규모 이상의 전문화된 민간투자자 확보 애로. 특히 대기업의 경우, 주민 및 농업계 수용성 약화 우려
- 생산품목의 국내유통, 수급문제 발생 시 사회적 논란 발생 우려
- 경영부실시 지역사회 파급 효과 및 사후처리 어려움

5) 종합 의견

- 3개 안에 대한 장·단점 분석을 바탕으로 단지조성(부지확보 포함), 단지운영, 생산·유통(수출 포함)의 전문성, 농업인 수용성, 기술혁신 파급효과 측면에서의 우선순위를 비교 검토함
- 검토 결과, 지자체가 간척지를 매입하여 기반조성을 하고, 민간투자를 유치하여 생산시설을 설치하고 장기임대로 운영하게 하는 3안이 농업인 및 주민 수용성 부문은 낮을 수 있지만, 대규모 스마트단지 조성 및 운영, 생산유통의 경쟁력 확보(전문성), 기술혁신 파급효과 부문에서 1순위로 평가되어 가장 적합한 추진 방식으로 나타남
- 다음으로 지자체가 간척지를 매입하여 직접 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 방안인 2안이 2순위로 나타남. 단지 조성비 확보 측면에서는 미흡하지만, 농업인 수용성이 좋고 지역사회 파급효과를 높일 수 있다는 점에서 장점이 있음
- 이러한 분석 결과를 바탕으로 이하 분석에서는 (1안) 정부 주도의 단지 조성·운영 방안을 제외한 2안과 3안을 중심으로 분석을 진행하고자 함

▣ 표 2-33 ▣ 사업추진 방식의 항목별 우선순위 검토

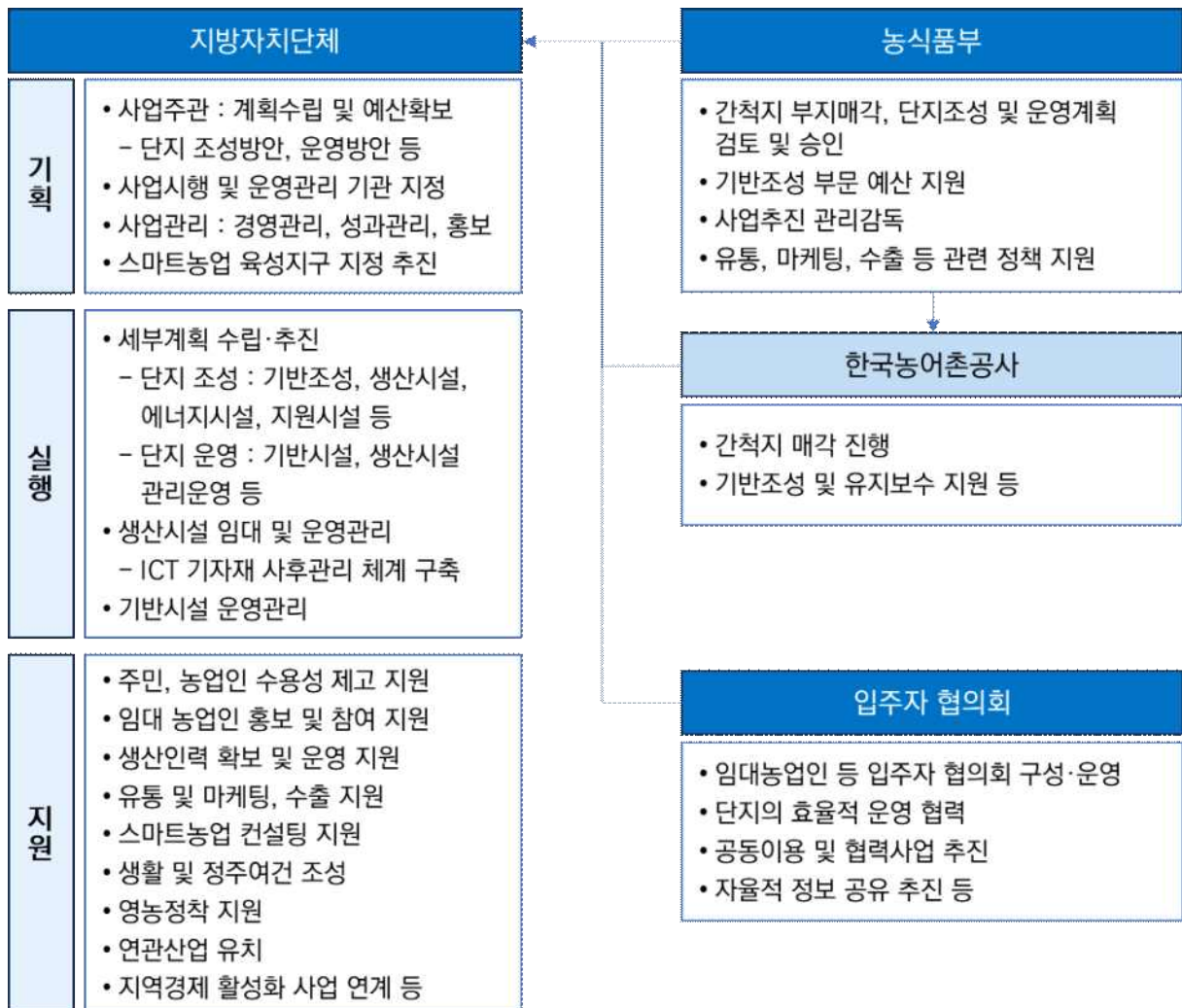
구분	배점	1안	2안	3안	비고
단지 조성	5	5	3	3	부지확보의 용이성 포함
단지 운영	5	3	3	5	유지·보수비 포함
생산·유통의 전문성	5	1	3	5	수출 포함
농업인 수용성	5	3	5	1	
기술혁신 파급효과	5	1	3	5	
계		13	17	19	

3 사업추진 방식별 거버넌스

1) 지자체가 단지 조성 후 농업인에게 임대하는 방식의 거버넌스 체계 (제2안 기준)

- 지자체가 단지 조성 후 농업인에게 임대하는 방식은 정부는 한국농어촌공사를 통해 간척지 부지를 지자체에 매각하고 기반조성 관련 예산을 지원하고, 지자체가 사업계획 수립 및 사업비 확보, 사업추진 및 임대 농업인 선정, 스마트농업 육성지구 지정, 시설관리 및 사업관리, 생산 농산물의 유통·수출 지원 등 전체 사업을 시행함
- 또한, 임대 농업인 등은 입주자 협의회를 구성하여 단지의 효율적 운영 및 국내 농업의 경쟁력 강화에 기여하기 위한 공동이용 및 협력사업, 자율적 정보공유 등을 실행함

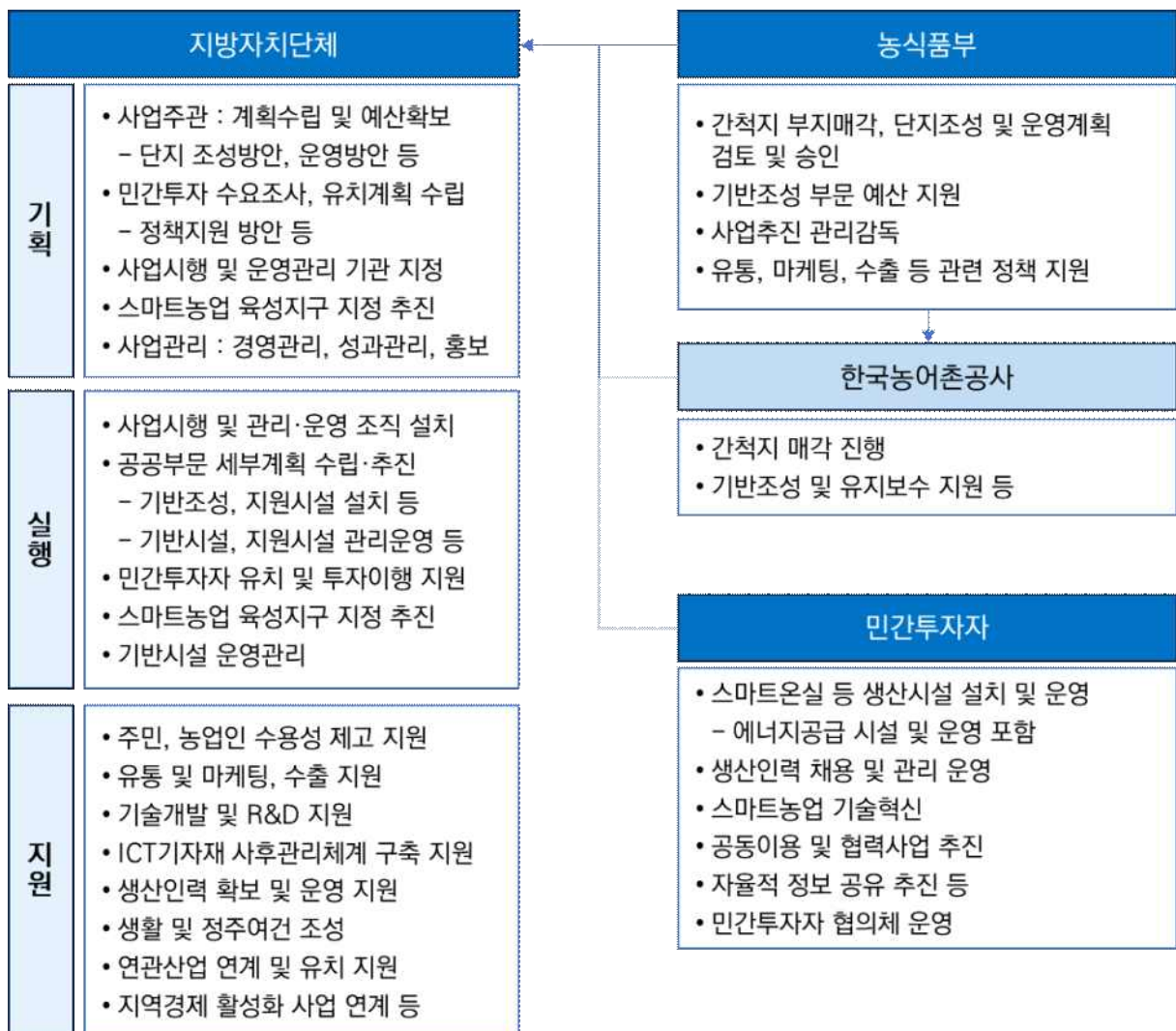
【그림 2-3】 지자체가 단지 조성 후 농업인에게 임대하는 방식의 거버넌스 체계



2) 지자체는 부지매입·기반조성, 생산시설은 민간투자 방식의 거버넌스 체계 (제3안 기준)

- 지자체는 부지매입·기반조성, 생산시설은 민간투자자로 단지를 조성 운영하는 방식의 추진을 위해서는 먼저, 정부는 한국농어촌공사를 통해 간척지 부지를 지자체에 매각하고 기반조성 관련 예산을 지원함
- 지자체는 민간과의 공동투자·운영에 대한 사업계획 수립, 기반조성비 확보, 스마트농업 육성지구 지정, 기반시설 관리, 생산 농산물의 유통·수출 지원 등을 수행함
- 민간투자자는 스마트온실 등 생산시설을 설치·운영하고, 생산 및 기술 혁신, 생산인력의 채용·관리, 공동이용 및 협력사업, 자율적 정보공유 등을 통해 농업경쟁력 향상에 기여함

■ 그림 2-4 | 지자체와 민간의 공동투자 방식의 거버넌스 체계



4 | 소결

- 간척지에 대규모 스마트농업 단지 조성을 위한 법률적 근거와 사업추진 방식을 검토하기 위해 농어촌정비법, 간척지의 농어업적 이용에 관한 법률, 국유재산법, 공유재산법 및 스마트농업법을 검토함
- 검토 결과, 간척지에 대규모 스마트농업 단지를 조성하기 위한 방식은 다음과 같은 3가지 방식이 가능함
 - 1안) 국가(한국농어촌공사)가 사업시행 주체가 되어 간척지에 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 방안
 - 2안) 지자체가 간척지를 매입하여 대규모 스마트단지를 조성·운영하는 방안
 - 3안) 지자체가 간척지를 매입하여 기반을 조성하고, 생산시설은 30년 이상의 장기임대를 조건으로 민간투자를 받아 설치 운영하도록 하는 방안
- 이에 대해 단지조성(부지확보 포함), 단지운영, 생산·유통(수출 포함)의 전문성, 농업인 수용성, 기술혁신 파급효과 측면에서 비교 검토한 결과, 지자체가 간척지를 매입하여 기반조성을 하고 민간투자자가 생산시설을 설치하고 30년 이상 장기로 임대 운영하는 3안이 농업인 수용성은 다소 낮을 수 있지만, 대규모 스마트단지의 조성 및 운영, 생산유통의 경쟁력 확보(전문성), 기술혁신 파급효과 부문에서 가장 적합한 방식으로 나타남
- 이 방식으로 사업을 추진하는 경우, ①지자체는 민간과의 공동투자·운영에 대한 사업계획 수립, 기반조성비 확보, 스마트농업 육성지구 지정, 기반시설 관리, 생산농산물의 유통·수출 지원 등을 수행하고, ②중앙정부는 한국농어촌공사를 통해 간척지 부지를 지자체에 매각하고 기반조성 관련 예산을 지원하며, ③민간투자자는 스마트온실 등 생산시설을 설치·운영하고, 생산 및 기술 혁신, 생산인력의 채용·관리, 공동이용 및 협력사업, 자율적 정보공유 등을 담당하는 거버넌스 체계가 필요함
- 본 연구에서는 3안이 최적으로 판단되지만, 대안으로서 지자체가 간척지를 매입하여 기반조성 및 생산단지를 직접 조성하여 임대형으로 운영하는 2안을 대안으로 설정하여 비용 및 편익 추정, 경제성 분석을 진행함



제3장

국가관리 간척지의 대규모 스마트단지 조성 여건 분석

1. 국가관리 간척지 현황
2. 여건분석 기준검토
3. 대규모 스마트단지 조성여건 분석
4. 간척지별 적합도 기준 검토 결과

1 | 간척지의 농어업적 이용 계획

1) 계획의 개요

(1) 배경 및 필요성

- 간척지의 체계적이고 효율적인 농어업적 이용을 위하여 용도별 입지 등에 대한 실태조사를 기초로 '간척지의 농어업적 이용 종합계획' 수립하여 고시함(2019.8.29.)
- 종합계획에 따라 매년 1월말까지 시행계획을 수립하여 시행함
 - 「간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관한 법률」 제5조에 5년마다 '종합계획'을 수립하고, 이에 따른 '시행계획'을 매년 수립하도록 규정되어 있음

(2) 근거 및 절차

- 「간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관한 법률」 간척지의 농어업적 이용을 위한 종합계획 수립·시행(제5조)
- 관계 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장과 미리 협의 후 간척지운영위원회 심의를 거쳐 확정·고시(제3항)
- 종합계획에 따라 매년 시행계획 수립·시행(제5항)

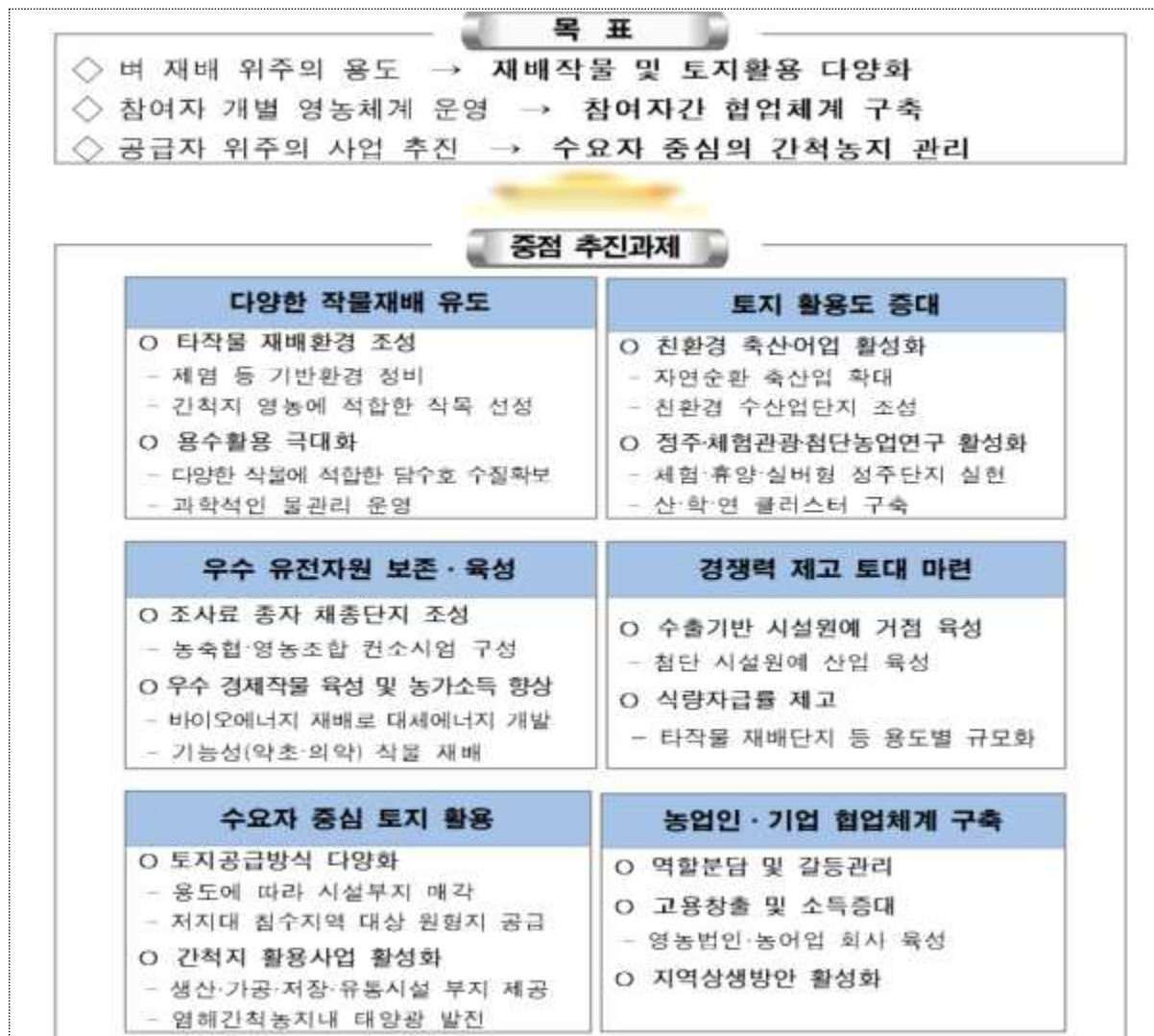
2) 간척지 이용 방향

- 2019년 수립된 종합계획에서는 간척지의 환경적 특성을 고려한 재배작물 및 토지 이용 다양화 등 활용도 제고를 통해 미래 복합영농 성장산업 중심지로 육성하는 것을 기본방향을 설정함
 - 이를 위해 ①간척지의 벼 위주 단일 작물재배에서 경쟁력 있는 고부가가치 밭작물 등 재배 작목의 다양화 ②친환경 축산, 맞춤형 정주단지, 양식장 조성, 태양광 등 농작물 재배용도 외 다양한 수요를 반영하여 간척지 활용의 다각화를 추진함
- 먼저, 간척농지를 고소득 수출용 또는 수입대체 농수산물 단지로 활용함
 - 규모화된 첨단시설 농업을 통해 수출 제고, 조사료 재배지 확대 및 양식장 설치 등을 통한 국내 수요 대응 및 자금률 증대를 추진함

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 채종단지 조성 등을 통해 수입으로 대체되는 국내 우수 유전자원의 소실을 미연에 방지하고, 보존 및 육성을 도모함
- 간척농지의 토지공급 방식을 다양화하고, 기존 농민과의 갈등 관리 등 수요자 중심의 간척농지 관리를 강화함
 - 활용 용도에 따라 매각, 임대 등 다양한 방식 운영으로 사업 활성화를 추진함
 - 간척지 효율적 활용 및 갈등관리, 농업인과 기업 간의 역할 분담 등으로 상생방안을 마련함
- 간척지 활용사업 활성화로 체계적인 계획하여 개발함
 - 농·축·수산물의 생산·가공·저장·유통시설단지, 시험연구·교육훈련시설, 농어촌관광휴양사업 및 연계간척농지 태양광발전 등 간척지 활용을 다양화함

■ 그림 3-1 | 간척지의 농어업적 이용 시행계획 목표 및 추진과제



출처 : 농림축산식품부 농업기반과 2023 간척지의 농어업적 이용 시행계획

2 국가관리 간척지 농지이용 현황 및 계획

1 간척지 농지이용 개요

1) 간척지 조성 현황

- 1965년부터 간척농지를 조성하고 있으며, 2022년까지 104,000ha(92%)를 준공하였고, 2023년 6월 기준으로 9,000ha 공사 중임
- 준공된 간척지 면적은 104,000ha이며, 이중 82,000ha는 매각되었고, 22,000ha는 농업목적 활용으로 임대 중임
- 새만금 간척지의 산업용지와 관광용지, 영상산 기업도시 등 비농업적으로 이용되는 22,000ha는 제외함

표 3-1 | 간척지 조성 현황

단위 : ha

구분	대상 면적	준공 면적			공사 중
		합계	매각	임대 등	
정부 시행	73,000	64,000	42,000	22,000	9,000
민간 시행	40,000	40,000	40,000		
계	113,000	104,000	82,000	22,000	9,000

출처 : 농림축산식품부 농업기반과 (2023년 6월 기준)

2) 토지이용 계획

(1) 용도 배분

- 최근의 국내외 농어업 환경변화, 토지의 이용현황, 지역별 작물의 재배환경, 국내외 수요 등 복합적인 요소들을 종합적으로 고려하여 용도를 배분함
- 미래 토지수요 변화에 대응하고 간척지의 농어업적 이용을 활성화하기 위해 특성에 맞는 세분화된 용도를 설정하고 이를 바탕으로 단지화를 추진함

(2) 용도배치와 단지배정

- 침수, 토양염분농도, 토성, 물 빠짐 등 토지여건 실태조사 결과를 바탕으로 용도별로 배치함
 - 침수 위험성: 벼 재배 지역은 20년 빈도, 밭작물 재배 지역은 30년 빈도, 시설은 50년 빈도로 침수 위험성을 평가함
 - 토양 염분 농도: 토양 염분 농도는 5개의 분류로 세분화하였으며, 토양 직접 재배지역은 저염류성 4dS/m 이하로 설정함
 - 토성: 모래함량이 높은 사양토 구역은 토양 직접 재배단지로 활용함
 - 물 빠짐 여건: 물 빠짐 여건이 양호한 지역은 토양 직접 재배단지로 배치함

【 표 3-2 】 지구별·용도별 토지이용 계획

단위 : ha

지구명	합계	토지이용계획											
		수출 원예	일반 원예	종자 단지	친환경 축산	지원 시설	관광 농어업	복합 건물	생태 환경	기술 연구	바이오 단지	수산 단지	
준공 후 처분 전 간척지	석문	1,896	65	85	150	870	75		364	117			170
	이원	837	273			200	50	12	242				60
	남포	825		64	50	250	5	18	381		10		47
	심산	283				100		4	125	15		20	19
	고흥	1,903	139		100	500	20	117	929		30		68
	군내	464							410				54
	보전	213							187				26
	시화	745	100	63					304	118	160		
	영산강Ⅲ-1	3,357	362	598	169	602	126	36	957		252	55	200
	영산강Ⅲ-2	2,861	420	400	150	500	135	40	921			50	245
소계	13,384	1,359	1,210	619	3,022	411	227	4,820	250	452	125	889	
시행중	화웅	4,482	25	437	402	671	137	296	1,710	692	71	41	
	시화	2,891	200	53	100	650	120	10	1,435	323			
	영산강Ⅲ-2	1,202	0	240					962				
	새만금	8,570	1,352	1,003	166	504	1,000	746	3,629		170		
	소계	17,145	1,577	1,733	668	1,815	1,257	1,052	7,736	1,015	241	41	
합계	30,529	2,936	2,943	1,287	4,847	1,668	1,279	12,556	1,265	693	166	889	

출처 : 농림축산식품부 농업기반과 (2023년 1월 기준)

- 토지등급에 따라 적합한 단지를 배정함
 - 1등급부터 4등급까지의 범위로 토지를 등급화하고, 용도별 배치 우선순위를 1부터 11까지 설정하여 적합단지를 배정
 - 1등급: 토양 직접재배가 가능한 지역으로, 침수 위험성이 낮고 염분 농도가 4dS/m 이하인 경우가 해당됨. 1등급 지역은 주로 ① 친환경 축산 단지와 ② 종자 산업 단지로 우선 배정
 - 2등급: 토양 격리재배와 시설설치가 가능한 지역으로, 침수 위험성이 낮으며 염분 농도가 4dS/m 이상인 경우가 해당됨. 2등급 지역은 주로 ③ 일반 원예단지, ④ 침단수출 원예 단지, ⑤ 지원시설 단지로 우선 배정
 - 3등급: 바이오·사료 작물과 벼 재배가 가능한 지역으로, 침수 위험성이 있고 염분 농도가 4dS/m 이상인 경우인 경우가 해당됨. 3등급 지역은 ⑥ 바이오 에너지단지, ⑦ 농업 기술 연구단지, ⑧ 복합 곡물단지로 우선 배정
 - 4등급: 농산물 생산 외의 활용이 가능한 지역으로, 침수 위험성이 있고 염분 농도가 8dS/m 이상인 경우가 해당됨. 4등급 지역은 ⑨ 관광 농어업 단지, ⑩ 생태 환경 단지, ⑪ 수산 단지로 우선 배정.
- 토지이용계획 현황은 다음과 같음
 - 석문과 이원을 포함한 12개의 지구에 해당하는 30,259ha의 토지를 대상으로 농어업적 이용에 대한 종합계획을 수립
 - 간척농지 조성이 완료된 10개 지구의 13,384ha 토지에 대해서는 11개의 다양한 용도를 설정하여 토지이용 계획 수립
 - 한편, 현재 간척농지 조성 중인 4개 지구의 17,145ha 토지에 대해서는 조성이 완료되는 대로 토양 조사 결과와 예상 수요를 종합적으로 고려하여 구체적인 이용 계획을 수립 추진

3) 농업특화단지 운영

- 농업특화단지(영산강·새만금) 영농·임대 추진 및 관리(농어촌공사)

(1) 영산강

- 대상면적은 총 547ha. 조사료 264ha, 일반작물 283ha임
- 조사료는 수단그라스 중심으로 재배하고, 일반작물은 딸기, 유채, 잔디, 보리, 귀리 등 사업계획에 따라 다양한 작목을 재배함

【 표 3-3 】 영산강 간척지 농업특화단지

단위: ha

법인명	총면적	조사료		일반작물		비고
		면적	품종	면적	품종	
한빛들	151	37	수단그라스	114	딸기(7), 잔디(98), 귀리(8), 양배추(1)	-
미래농산	133	133	수단그라스	-	-	매각(축사)
매봉합자회사	84	-	-	84	귀리(38), 보리(25), 유채(11), 밀(10)	-
남해	70	70	수단그라스	-	-	매각(배나무)
땅끝항토친환경	109	24	수단그라스	85	유채(59), 햄프(4), 밀크씨슬(22)	-
합계(5)	547	264		283		

출처 : 한국농어촌공사

(2) 새만금(5공구)

- 대상면적은 총 436ha. 조사료 358ha, 일반작물 61ha, 미식재 17ha임
- 조사료는 사료용 피, 수단그라스, 일반작물은 일부 콩, 연등 등을 재배하고 있음
- 용수는 구역 내 소규모 저류지 물을 자체 공급함

【 표 3-4 】 새만금 5공구 간척지 농업특화단지

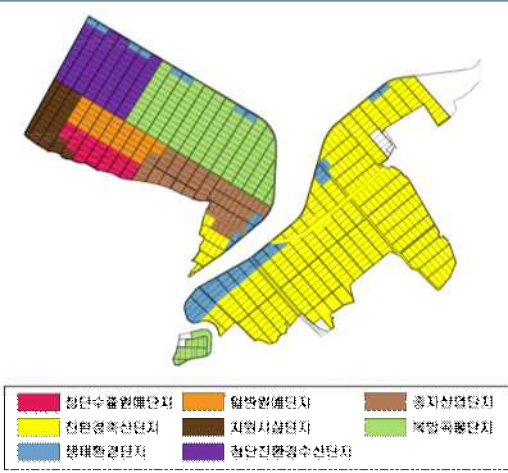
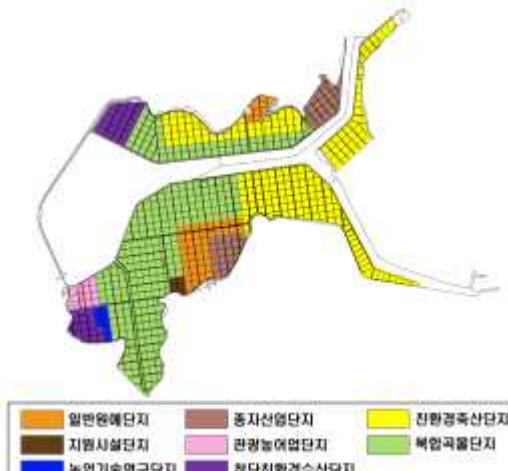

단위: ha

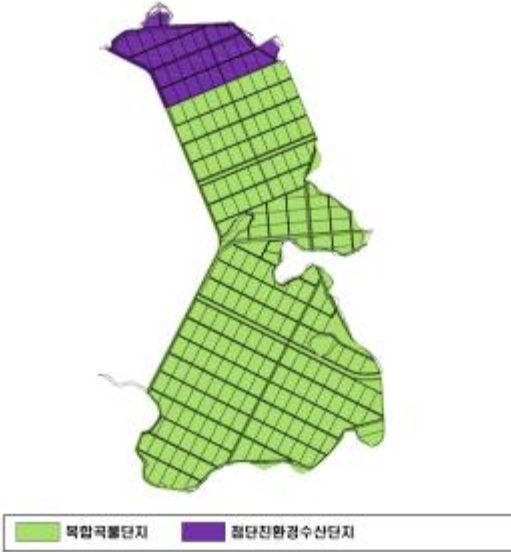


법인명	총면적	조사료		일반작물		미식재
		면적	품종	면적	품종	
시설 부지	익산모던(영)	11	11	사료용 피	-	-
	팜 조 아(주)	11	11	사료용 피, 수단그라스	-	-
	동오시드(주)	-	-	-	-	-
	부안마케팅(영)	10	10	사료용 피	-	-
원예 단지	군산친환경(영)	43	25	수단그라스	18	콩
	부안마케팅(영)	38	21.5	수단그라스	-	-
	에 쿠 스(영)	24	23	사료용 피	1	콩
	365(영)	23	20.5	사료용 피	2.5	연근
	아그리코(영)	23	15.2	사료용 피	7.8	콩
	김제우리미(영)	47	28	사료용 피, 수단그라스	19	콩
	전북환경(영)	24	13	사료용 피	11	콩
농산(농)	182	180		2	콩	
합계(11)	436	358.2		61.3	16.5	

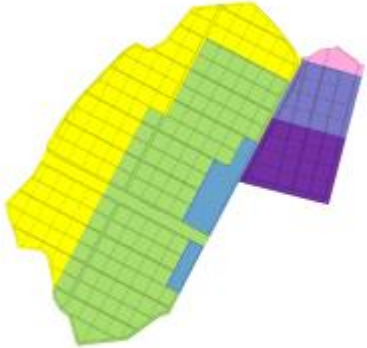


출처 : 한국농어촌공사

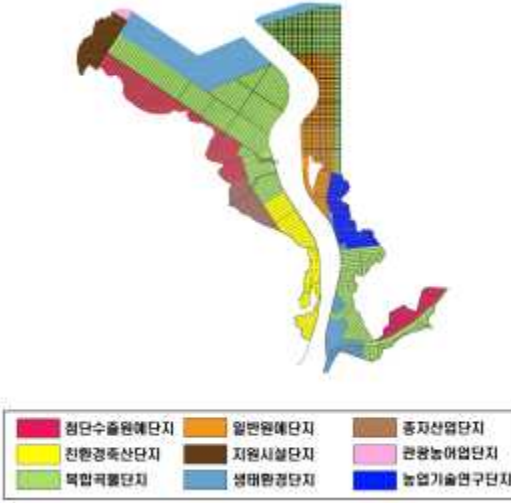

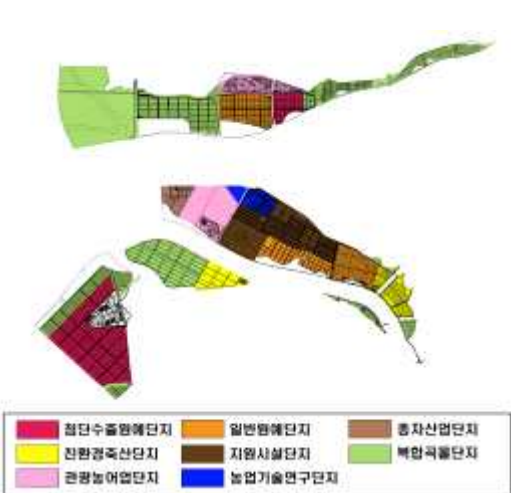
2 간척지구별 현황과 여건

1) 전체 개요

지구명	지역	여건
석문지구 (충남 당진)		<p>[입지] 서울에서 남서쪽으로 130km 떨어져 있고, 남동쪽으로 12km에 서해안 고속도로, 18km에 평택항, 북쪽으로 55km에 인천국제공항이 있어 농축산물의 유통과 수출에 유리한 입지</p> <p>[관련 인프라] 인근에 청년창업 임대형스마트팜, 청년타운 나래 등이 조성되어 있으며, 축산기반 인프라가 발달되어 있음</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,072시간, 강수량 1,406mm, 연평균기온 12.1℃, 평균풍속 2.6m/s</p>
남포지구 (충남 보령)		<p>[입지] 서해안 중부에 위치하여 환황해축과 남부내륙축(전주·군산~대구~포항)에 인접하며, 서해안고속도로와 대천항에서 5km, 장항선 철로에서는 8km 떨어져 있음</p> <p>[관련 인프라] 인근 천북면 장은리에 3.6ha 규모의 임대형 스마트팜 온실이 충남도사업으로 조성될 예정이며, 충남일자리진흥원, 충남산림자원연구소가 인근에 위치</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,338시간, 강수량 1,251mm, 연평균기온 12.9℃, 평균풍속 2.0m/s</p>
고흥지구 (전남 고흥)		<p>[입지] 서해안 중부에 위치하여 환황해축과 남부내륙축(전주·군산~대구~포항)에 인접하며, 서해안고속도로와 대천항에서 5km, 장항선 철로에서는 8km 떨어져 있음</p> <p>[관련 인프라] 인근에 스마트팜혁신밸리, 특화작목연구단지가 있으며, 신소득 원예특화단지, 스마트축산단지가 조성될 예정임. 복합 한우사육단지, 유자·참다래 등 난지 농업이 발달한 지역임</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,175시간, 강수량 1,596mm, 연평균기온 13.7℃, 평균풍속 1.6m/s</p>

지구명	지역	여건
<p>군내지구 (전남 진도)</p>		<p>[입지] 서해안 고속도로가 북동쪽으로 35km 떨어져 있고 인근에 국도 18호선이 있음. 북쪽으로 무안국제공항 과 50km, 호남선 철도와 30km, 목포항과 30km 가량 떨어져 있음</p> <p>[관련 인프라] 미맥 중심의 농업구조로 원예분야, 스마트농업 인프라가 부족함</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 1,887시간, 강수량 1,613mm, 연평균기온 11.9℃, 평균풍속 5.6m/s</p>
<p>보전지구 (전남 진도)</p>		<p>[입지] 진도군 지산면 보전리, 거제리에 위치하며, 북동쪽 44km에 서해안 고속도로가 있고 국도 18호선과 지방도 805호선이 경유하는데 접근성이 좋지 않음</p> <p>[관련 인프라] 미맥 중심의 농업구조로 원예분야, 스마트농업 인프라가 부족함</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 1,887시간, 강수량 1,613mm, 연평균기온 11.9℃, 평균풍속 5.6m/s</p>
<p>이원지구 (충남 태안)</p>		<p>[입지] 태안군 이원면, 원북면에 위치하며 서울에서 남서쪽으로 196km, 서해안고속도로에서 동남쪽으로 30km 떨어져 있음</p> <p>[관련 인프라] 충남농업기술원양념채소연구소, 태안군 인공지능 융합산업진흥원, 한서대학교 등이 인접해 있음. 주변에 화훼산업과 관광산업이 발달함</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,072시간, 강수량 1,406mm, 연평균기온 12.1℃, 평균풍속 2.6m/s</p>

지구명	지역	여건
삼산지구 (전남 장흥)	 <div data-bbox="352 757 863 819"> <p> 친환경축산단지 관광농어업단지 목업곡물단지 생태관광단지 바이오단지 첨단친환경수산물단지 </p> </div>	<p>[입지] 남해안의 특량만 연안에 접한 지역으로 북서방향으로 50km에 서해안 고속도로, 72km에 무안국제공항, 55km에 목포항이 있으며, 북쪽으로 20km에 남해안고속도로가 지나감. 인근의 장흥노력항은 장기 휴항 중임</p> <p>[관련 인프라] 축산, 양곡 생산 지역으로 원예분야, 스마트농업 인프라가 부족함. 미곡.맥류.서류 등 곡물 생산 지역 임</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,234시간, 강수량 1,708mm, 연평균기온 13.1℃, 평균풍속 2.2m/s</p>
영산강Ⅲ-1 (영암/해남)	 <div data-bbox="376 1301 839 1435"> <p> 첨단수출원예단지 일반원예단지 종자산업단지 친환경축산단지 지형시설단지 관광농어업단지 목업곡물단지 농업기술연구단지 바이오단지 첨단친환경수산물단지 </p> </div>	<p>[입지] 지리적으로 서해안고속도로, 호남선 철도, 목포항, 무안공항 등과 인접하여 교통 인프라가 잘 구비되어 있음. 전남도청과 16km, 무안국제공항과 30km, 목포항과는 12km 거리에 위치해 있음</p> <p>[관련 인프라] 전남테크노파크 전남과학기술센터, 목포대, 해남차연순환농업센터, 기후변화대응 농업연구단지 등이 인근에 위치하며 나주시 혁신도시로 농업분야 이전 기관과 연계 가능함. 배추, 양파 등의 채소와 단감, 참다래 등의 과실이 재배되고 있음</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,421시간, 강수량 1,445mm, 연평균기온 13.6℃, 평균풍속 2.4m/s</p>
영산강Ⅲ-2 (전남 해남)	 <div data-bbox="352 1933 863 2018"> <p> 첨단수출원예단지 일반원예단지 종자산업단지 친환경축산단지 지형시설단지 관광농어업단지 목업곡물단지 바이오단지 첨단친환경수산물단지 </p> </div>	<p>[대규모농어업회사] 한빛들 : 협약면적 190ha (보리, 밀, 갯잔디 등) 장수채 : 협약면적 140ha (땅콩, 밀, 마늘, 콩 등) 해남미래농산 : 협약면적 180ha (밀, 콩, 수단그라스) 남해산업 : 협약면적 103ha (해바라기, 사료작물) 매봉 : 협약면적 100ha (콩, 양파, 옥수수 등)</p>

지구명	지역	여건
<p>시화 (화성/안산)</p>		<p>[입지] 서해안 고속도로와 20km, 평택항과 35km 떨어져 있고 인천 국제공항은 북서쪽으로 25km, 김포공항은 북동쪽으로 35km 지점에 위치하고 있어 대량 소비지와 인접하고 수출에 유리한 입지임</p> <p>[관련 인프라] 화옹지구 북쪽에 위치하여 화옹지구 인프라와 유사하지만 상대적으로 더 멀고 관련 인프라가 부족함. 인근에 포도와 채소류를 많이 재배함</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,193시간, 강수량 1,303mm, 연평균기온은 12.7℃, 평균풍속 2.5m/s</p>
<p>화옹 (경기 화성)</p>		<p>[입지] 서울에서 45km, 인천광역시와 28km, 수원에서 37km, 인천국제공항과 45km, 평택항에서 19km 떨어져 있어 대량 소비지와 인접하고 수출에 유리한 입지임</p> <p>[관련 인프라] 간척지 내에 에코팜랜드 조성 중이나 재정 악화에 따른 자원 조달 난항으로 중단된 상황임. 인근에 경기도농업기술원, 미래농업연구센터, 홍익대학교 4차산업혁명캠퍼스, 협성대, 수원대 등이 위치함. 인근에 포도를 많이 재배, 축산업이 성행함</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,086시간, 강수량 1,366mm, 연평균기온은 12.5℃, 평균풍속 1.9m/s</p>
<p>새만금 (전북 김제 /군산/부안)</p>		<p>[입지] 군산공항 13km, 군산항 17km, 서해안고속도로, 지평선로, 해학로, 새만금동서도로가 인접하여 새만금고속도로 13.5km, 고속도로 제외한 연결도로 20.3km 거리에 위치. 심호항 마리아 향만도 조성 예정</p> <p>[관련 인프라] 농촌진흥청, 한국식품연구원, 한국농업기술진흥원, 김제스마트팜혁신밸리, 한국농수산대학교, 한국식품 산업클러스터진흥원 등이 인근 40Km 반경에 위치하며 새만금 수변도시(2권역), 새만금 배후도시(4권역)가 개발될 예정임</p> <p>[농업 환경] 연간 일조시간은 2,387시간, 강수량 1,264mm, 연평균기온은 12.5℃, 평균풍속 1.6m/s</p>

2) 석문지구

- 충남 당진 석문지구 내 가축분뇨 공동자원화사업(3.9ha) 추진 중('18~)
- 충남형 ICT 융복합 스마트 축산단지 조성 추진('23.2월~)
 - 축산 복합단지 사업 타당성, 민원해소, 축산업 활용 방안 등을 검토하여 석문(당진) 부지 선정
 - 사업규모 : 돼지 300천두, 165ha(축사 90, 분뇨처리 5, 도축장·가공장 10, 예비 60)
- 석문 간척지 친환경 수산종합단지(22ha) 조성(해수부, 당진)
 - 석문 간척지 활용 친환경 수산종합단지 조성 기본계획 수립 및 사업시행자 지정(당진시)
 - 간척지 활용사업 구역 지정, 도시관리계획 결정 및 지구단위계획 수립, 사업구역의 다각적 활용을 위한 공간별·시설별·단지별 추진전략 수립 등
 - 간척지 이용 종합계획('19.8월)에 석문지구 수산단지 170ha 포함
- 당진 스마트팜 원예단지*(15.6ha) 조성을 위한 해당 부지 매각** 승인('22.1.28)
 - 설계업체 공모를 거쳐 기본·실시설계 완료하고 스마트팜 원예단지 기반조성 착공
 - 기본·실시설계 후 사업대상 필지(당진시 고대면 슬항리 1217-3 외 필지) 매각 절차 진행, 신재생에너지(지열) 공급시설은 기반조성사업 추진 결과에 따라 설계 및 착공
 - 철골비닐온실 5.8ha, 파이프비닐온실 5.2ha, 지열에너지 공급 10.9ha 등

〈 충남 당진 스마트팜 원예단지 조성사업 〉

- 위 치 : 충남 당진시 고대면 슬항리 일원(석문 간척지내)
- 면 적 : 15.6ha
- 사 업 비 : 420억원 (기반조성) 61억원, (온실신축) 202억원, (에너지시설) 93억, (부지매입) 63억원
- 사업기간 : '22 ~ '30
- 사업내용 : 자립형 스마트팜 기반 조성, 수출 전략형 스마트팜 원예단지, 스마트팜 커뮤니티 복합센터, 스마트 물류시스템 도입 등

3) 고흥지구

- 스마트 축산 ICT 시범단지 조성 및 가축분뇨 처리시설 추진(고흥군)
 - 행정절차 이행 및 기본·실시설계 후 대상 필지에 대한 매각 절차 추진 : 실시설계 용역·지방재정 투융자심사(1월~) → 소규모 환경영향평가(10월~)
 - 스마트축산단지 조성과 연계한 가축분뇨 처리시설(4.3ha) 설치
 - 축산단지(한우, 2,500두) 발생 가축분뇨를 적정 처리할 수 있는 시설(발생량 : 35톤/일)

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 스마트팜 혁신밸리 준공('22.11.14), 핵심시설(보육온실, 임대형팜, 실증단지 등) 운영
 - (보육센터) 이론(2개월), 교육형(6개월, 49명), 경영형(12개월, 41명) 교육
 - (품목) 딸기, 토마토, 멜론, 만감류 / (보육기관) 순천대학교
 - (임대형 스마트팜) 청년농 대상(보육센터 수료생 우선)으로 3년간 임대형 스마트팜 임대(3명 1팀/0.5ha 단위로 최대 36명, 12구역, 5.8ha)
 - (실증단지) 반밀폐형 온실, 아열대 작물, 드론, 친환경농자재를 중점 실증
 - 보육온실 2.2ha, 임대온실 5.8ha, 실증단지 1.9ha

< 전남 스마트팜 혁신밸리 조성사업 >

- 위 치 : 전남 고흥군 도덕면 신양리 일원(고흥만 간척지내)
- 면 적 : 33.4ha
- 사업비 : 약 1,100억원 (국비) : (기반) 70억, (보육센터) 91억, (임대팜)173억, (실증단지) 222억
- 사업기간 : '19~'23
- 사업내용 : 보육온실, 임대온실, 실증단지, 연계사업 등

- (배수개선) 전남 고흥지구 준공 추진(누계공정률 94%)
 - 위 치 : 전라남도 고흥군 고흥읍, 도덕면, 풍양면, 두원면 일원
 - 수혜면적 : 355.6ha (논·밭 겸용 농지범용화지역 : 88ha)
 - 주요시설 : 배수문 2개소, 배수로 정비 11.37km, 복토 17.94ha 등
 - 시행기관 : 농어촌공사
 - 총사업비 : 13,279백만원

4) 이원지구

- 수출전문 스마트팜(2ha) 토마토 수출 및 원북면 주민 고용(14명)으로 지역경제 활성화에 기여
 - 토마토 51,000주 식재, 4~8월 출하(407톤, 6억7천만원)
 - 수출(일본) : 71톤, 150백만원(14.2톤x5개월) / 국내유통 : 연 336톤, 520백만원
 - 여름 작기로 변경(1→8월)하여 토마토 식재 및 스마트팜 단지 추가 조성(2ha) 관련 공모사업 추진 검토
- 높은 염도로 생산량 감소 등 영농의 어려움으로 '20년부터 태양광 사업이 추진되었으나, 민원 등 문제로 현재 보류 중(충남 태안)
 - 대체소득을 희망하는 일부 농업인들이 지속적으로 태양광 설치 건의 중

5) 삼산지구

- 범용농지 조성을 위한 배수문 2개소 등 배수시설 설치 완료(준공)
- 염분 농도가 높아 벼농사가 어려운 삼산간척지에 민자 유치 추진
 - 생산·가공·유통·체험·관광을 포괄하는 농어촌관광휴양단지를 조성하여 신규소득원 창출 및 지역경제 활성화 추진 (전남 장흥)
 - 당진시 (도비도), 여수시 (개도), 거제시 (산촌지구) 벤치마킹
- 블루에너지팜 조성사업 업무협약 (MOU) 체결 / 5개 업체
 - SK에코플랜트, 현대일렉트릭, 하이퓨어셀, 교보약사, 블루에너지팜
 - 블루에너지팜주민협동주식회사 주관 타당성조사, 기본계획서, 처분계획서, 실시계획서 등 사업계획 구체화

6) 영산강 지구

- 농업특화단지 영산강 547ha 간척농지를 대상으로 밭작물 전환 시범모델 추진
 - '09년 매립준공 후 '09.11월 5개 농업회사 선정 후 일시사용 기간을 거쳐 '17년부터 본격적인 임대 영농 시행 중이며 연차별 계획에 따라 일시사용에서 본 임대로 전환 중
 - '22년부터 전체 면적 임대로 전환하여 관리
- 시설재배를 시행하는 딸기하우스 등 포함, 잔디, 귀리, 보리, 유채 등 다양한 작목을 재배
 - 한빛들 151ha, 미래농산 133ha, 매분합자회사 84ha, 남해 70ha, 땅끝황토친환경 109ha 등 농업특화단지 운영 중
 - 영산강지구는 임대계약으로 지속 관리하고 영농에 차질 없도록 지원 노력 중

7) 화옹지구

- 화옹간척지 밭작물 재배 기반기술 개발 추진(농어촌공사)
 - 식량작물 전문생산단지 조성 및 밀, 콩, 옥수수 시험재배 실시
 - 수확량(10a) : 밀 390kg(밭의 93%), 콩 170kg(밭의 84%), 옥수수 490kg(밭의 84%)
- 담수호 수질개선대책 이행 및 용수공급시설 구축(농어촌공사)
 - 수질확보를 위한 화성호 상류·호내 종합 개선대책 수립

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 비점오염 저감을 위한 자안습지 인처리시설(호내) 설계 적정성 검토 KDI 실시 완료('21.12)
- 기획재정부 총사업비 심의.의결(22.12월)
- 자안습지 인처리시설(호내) 설치 공사 입찰 및 계약자 선정 : '23.1 ~ 3월
- 공사 완료 및 시운전 : '23.4 ~ 24.8월
- 대도시 근교에 위치한 화옹지구(4공구) 에코팜랜드 내 '농촌정주 및 영농시범단지(28ha)' 조성 추진(수원축협)
 - 하부기반시설 공사(토목공사, 연약지반처리공사, 내부도로, 우.오수, 상.하수도 등) 시행 및 공정률 90%(누계)
 - 체육활동, 바비큐파티 등 레크레이션 활동이 가능한 체재형 주말농장 및 각국의 다양한 전통농가 체험을 위한 세계농촌마을 조성
- 화옹지구(4공구) 내 첨단 친환경 양식시스템 지원사업 추진(화성시)
 - '흰다리새우 순환여과식 육상양식어업 양식장'(4.3ha) 공사 착공('23년 준공 예정)
- 화옹지구「농촌정주 및 영농 시범단지(28ha)」하부시설 공사 완료
 - 토목공사, 연약지반처리공사, 내부도로, 우·오수, 상·하수공사 등 하부기반시설공사 시행(누계 공정률 90%)
 - 「농촌정주 및 영농 시범단지(28ha)」하부시설 공사(완료)
 - 상부시설 조성을 위한 타당성조사 용역 실시('23년 상반기)
 - 건축물 등 상부시설 착공을 위한 설계용역 추진('23년 하반기)
 - '24년 상부시설 공사착수가 단계적으로 이루어 질 수 있도록 계획

〈 화옹4공구 에코팜랜드 사업현황 〉

- 목 적 : 화옹4공구(768ha)내 축산, 관광, 연구, 경관농업이 어우러진 복합단지 조성
- 위 치 : 화옹지구 4공구(경기도 화성시 마도·서신면)
- 사 업 비 : 1,681억원(기반시설(국비) 917, 하부시설(지방비 등) 764)
- 사업기간 : '14.12 ~ '23.12
- 참여기관 : 경기도, 화성시, 마사회, 수원축협, 농우바이오, 경기남부수협

- 스마트축산 ICT 시범단지를 조성하기 위한 행정절차 이행
 - 실시설계 용역·지방재정 투융자심사(1월~) → 소규모 환경영향평가(10월~)
 - 기본·실시설계 후 사업대상 필지에 대한 매각 절차 추진

8) 새만금지구

(1) 물 관리

- 담수호 수질개선대책 이행 및 용수공급시설 구축(농어촌공사)
 - 새만금지구 농생명용지 농업용수 공급사업 추진
 - 기본계획(안) 기재부 총사업비 조정 결과('23.1월)에 따라 농업용수 공급사업 '23년 중 세부설계 및 인허가(하천수 사용) 등을 완료
 - 세부설계 농식품부 및 기재부 협의 후 '23년 하반기 중 공사착수

(2) 클러스터

- 간척지를 활용한 첨단 농업기술 개발 등을 위하여 새만금 농생명용지 내 '간척지 농업 연구소(가칭)' 설립 추진(농진청)
 - (기반) 신규 연구부지 기반 조성 및 연구동 신축('23~'25)
 - (연구부지) 디지털 및 규모화 작물 재배 실증 포장(78ha, 82억원)
 - (연구동) 간척지농업연구동 신축(건축면적 2,700㎡, 예산 85억원) : 작물 내염성 검정 환경제어연구동, 기초연구 실습 온실, 관리사 2동, 포장 감시사 1동, 본관 식당, 주차장 등
 - (사업) '간척지 첨단 농업기술 개발' 사업 추진('23~'27) : 과제공모(1월) 및 추진: 적합작물·지력증진(탄소격리), 규모화 등 8과제
 - 새만금지구 추가 준공된 3개 공구(1,577ha)에 조사료 등 타작물 재배 : 새만금 사료작물 재배면적 ('21) 1,648ha → ('22) 2,789ha → ('23p) 4,366

(3) 농업특화단지 운영

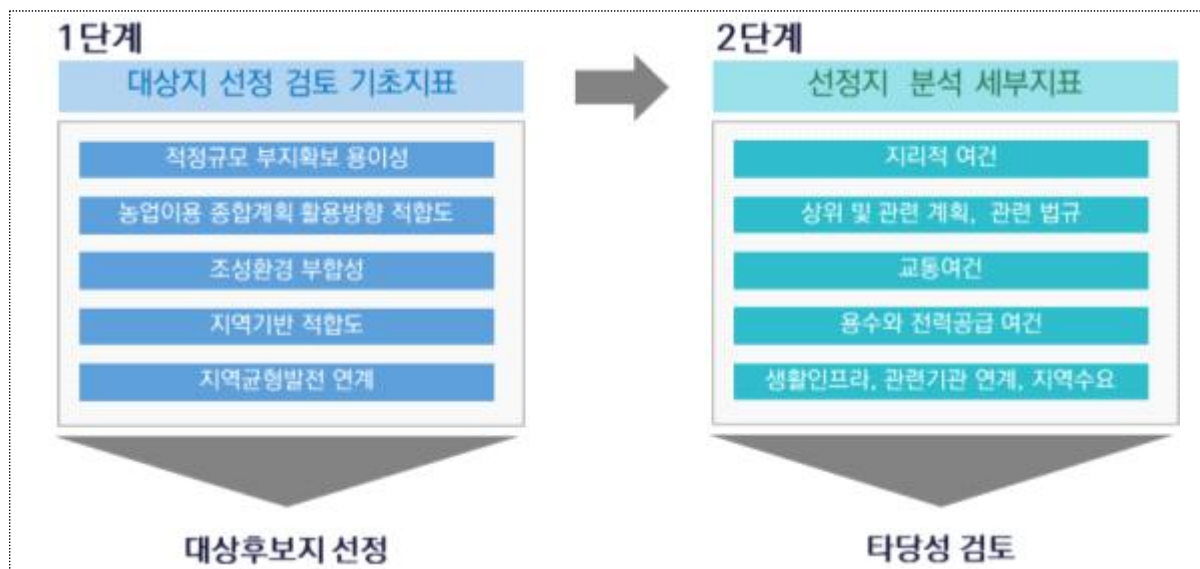
- 새만금 특화단지 운영 효율화(농어촌공사)
 - 전기·용수 미공급 등으로 영농이 어려운 여건을 고려하여 준공까지 조사료 중심 재배의 일시사용으로 관리(11개 사업자, 447ha)
 - 전기·용수 등 기반시설 확충 및 최종 준공시점까지는 본격영농이 어려운 여건을 충분히 고려하여 조사료 중심 재배의 일시사용으로 관리

3 대규모 스마트단지 조성 여건 분석

1) 여건 분석 개요

- 국가관리 12개 간척지구를 대상으로 ①대상 시 선정 기초지표와 ②선정부지 세부지표로 이원화하여 단계적으로 접근함
- 기초지표는 간척지구별 비교 가능한 정보로 한정하고, 다음과 같은 판단기준 설정함
 - 100ha 규모의 스마트단지를 조성할 수 있는 부지를 확보할 수 있는지 검토
 - 간척지의 농업업적 이용 종합계획에서 제시하는 지구별 활용방안에 부합하는지 검토
 - 스마트온실을 조성할 수 있는 조성 환경, 농업환경을 충족하는지 검토
 - 지역주체, 입지, 관련 제도 등 대규모 스마트단지를 조성할 수 있는 지역기반이 되는지 검토
 - 국가균형발전 관점에서 지역 활성화를 위해 상대적으로 우선투자가 가능한지 비교 검토
- 선정부지 세부지표는 기본계획 현황분석 영역에서 세부적으로 검토함
 - 지리적 여건, 상위 및 관련 계획, 관련 법규 등
 - 교통여건, 용수공급 여건, 전력공급 여건, 생활 인프라, 관련기관 연계 등

■ 그림 3-2 | 간척지 적합도 분석 지표



2) 여건분석 1 : 적정규모 부지확보 용이성

- 간척지별로 현재 임대, 시설 부지로 이용되지 않으면서 2025년 이후 150ha 이상 이용가능한 부지의 존재 여부를 우선 검토
- 검토 결과, 경기 시화지구, 화옹지구, 새만금지구가 부지확보가 가능한 것으로 나타남
 - 전남 해남의 영산강Ⅲ-2는 이용가능한 부지의 면적이 다소 부족한 점이 있음

【 표 3-5 】 간척지구별 적정규모 부지확보 용이성

지구명	지역		농업목적 활용 면적 (ha)				시행기관	부합 여부
			합계	임대	시설	공사 중		
석문지구	충남 당진		1,871	1,415	456		당진시	X
남포지구	충남 보령		825	678	147		보령시	X
고흥지구	전남 고흥		1,865	1,530	335		고흥군	X
군내지구	전남 진도		464	372	92		진도군	X
보전지구	전남 진도		213	170	43		진도군	X
이원지구	충남 태안		837	719	118		태안군	X
삼산지구	전남 장흥		282	202	80		장흥군	X
영산강Ⅲ-1	전남 영암/해남		3,353	2,529	824		농어촌공사	X
영산강Ⅲ-2	전남 해남		4,063	2,935	1,128		농어촌공사	▲
시화	경기 화성/안산	준공	(745)	(478)	(267)		농어촌공사	●
		공사(~24)	2,891	<495>		2,396		
화옹	경기 화성	준공	(1,087)	(637)	(450)		농어촌공사	●
		공사(~25)	3,395	<693>		2,702		
새만금	전북 군산 /김제/부안	준공	(5,094)	(3,633)	(2,271)		농어촌공사	●
		공사(~25)	3,523			3,523		

자료 : 농림축산식품부 국가관리 간척지현황 (2023년 6월 기준)

() : 일시사용, < > : 임시사용

3) 여건분석 2 : 농업이용 종합계획 활용방안 적합도

- 간척지의 대규모 스마트단지 및 수출단지 조성을 포함한 농업적 이용계획이 수립된 지구는 고흥지구, 이원지구, 새만금지구로 나타남
 - 석문지구, 영산강Ⅲ-1, 영산강Ⅲ-2, 시화지구, 화옹지구는 유사한 이용계획이 포함되어 있음

【 표 3-6 】 간척지구별 농업이용 활용방안 적합도

지구명	지역	원예분야 용도면적(ha)			농어업적 이용 종합계획 활용방향	부합 여부
		합계	수출원예	일반원예		
석문지구	충남 당진	150	65	85	친환경축산, 수산단지	▲
남포지구	충남 보령	64		64	친환경축산, 미곡생산단지	X
고흥지구	전남 고흥	139	139		수출원예, 관광농어업단지	●
군내지구	전남 진도				기능성 특수미 생산단지	X
보전지구	전남 진도				기능성 특수미 생산단지	X
이원지구	충남 태안	273	273		수출원예, 친환경축산단지	●
삼산지구	전남 장흥				친환경축산단지	X
영산강Ⅲ-1	전남 영암/해남	960	362	598	원예, 기술연구, 수산단지	▲
영산강Ⅲ-2	전남 해남	820	420	400	원예, 친환경축산, 수산단지	▲
시화	경기 화성/안산	416	300	116	기술연구, 생태환경, 친환경축산단지	▲
화옹	경기 화성	462	25	437	생태환경, 관광농어업단지	▲
새만금	전북 군산/김제/부안	2,355	1,352	1,003	선진농업단지	●

자료 : 2023 간척지의 농어업적 이용 시행계획

4) 여건분석 3 : 조성환경 부합성

- 간척지는 공통적으로 모두 지반이 안정적이지 않아 기초가 부동침하되지 않고 수평이 유지되도록 나무 말뚝공사로 구조적 안정성 확보가 필요함
- 지열은 운전비용이 가장 저렴하고 COP도 가장 높지만, 간척지는 공통적으로 지열시스템 공사비용이 높고 효율이 낮아 대체에너지원에 대한 검토가 필요함
- 간척지는 공통적으로 지대가 낮아 침수위험이 있기 때문에 온실위치에 홍수위 보다 높은 PAD콘크리트 조성이 필요함

표 3-7 | 간척지구별 조성 환경 부합성

지구명	지역	농업환경 여건	부합 여부
석문지구	충남 당진	<ul style="list-style-type: none"> ■ 물 빠짐 불량, 염도는 높은 반면 일부지역 침수 안전 - 토양은 모래땅이지만 구매가 적어서 배수의 주의, 대부분 논으로 이용 중 - 농업용수 풍부하지만 적은 배수불량으로 아직도 논에 염기가 높음 	●
남포지구	충남 보령	<ul style="list-style-type: none"> ■ 물 빠짐은 타 지역보다 양호하며 염도도 낮지만 침수위험 비율이 높음 - 주변 하천의 영향으로 토양의 염분농도가 낮고 토양특성 다양 - 대부분 벼 재배 중이며 경관용 유채단지 조성 중 	X
고흥지구	전남 고흥	<ul style="list-style-type: none"> ■ 배수여건이 양호하지만 염도가 높으며 침수위험은 보통 수준임 - 염도가 높은 편이지만, 관배수 시설이 잘 갖춰져 있어 일부 지하수위가 높은 지역을 제외하고는 염 피해가 크지 않음. 최근 목초 재배 필지 증가 중 	▲
군내지구	전남 진도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 배수여건은 좋으나 염도가 높으며 침수위험은 보통 수준임 - 군내호로부터의 농업용수 공급은 원활하나, 용수의 염분농도와 나트륨 흡착비(SAR)가 높아 이용에 제한이 있음. 필지로의 접근성 용이 - 지대가 높아 제염이 빠르며, 주로 벼와 보리 이모작 중 	▲
보전지구	전남 진도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 배수여건은 좋으나 염도가 높으며 침수안전지역이 많지 않음 - 관배수 시설설비가 잘 구비되어 농지접근이 용이하고 농업용수 공급 원활 - 토양 및 농업용수의 염도가 높아 염해 우려 	▲
이원지구	충남 태안	<ul style="list-style-type: none"> ■ 염도가 비교적 높고, 침수안전지역 비율이 높음 - 미사와 모래가 많고 지하수위가 높아서 재염화가 우려되는 토양 - 농업용수가 충분하지 않아서 미경작지와 벼가 고사되는 지역이 많음 	▲
삼산지구	전남 장흥	<ul style="list-style-type: none"> ■ 물 빠짐이 불량하고 염도가 높으며 침수위험이 높음 - 점토 함량이 매우 낮고, 미사 함량이 높다. 일부 토양에서 패각이 빈번하게 발견 - 관배수로 정비로 용수 공급이 원활하나, 용수의 염분농도와 나트륨 흡착비(SAR) 높음 	X
영산강Ⅲ-1	전남 영암 /해남	<ul style="list-style-type: none"> ■ 물 빠짐이 불량하고 토양의 염도가 높음 - 삼호읍, 영암군 미암면, 계곡면의 토양은 모래 함량이 낮아 배수성이 우려 - 지구 내 농로가 잘 정비되어 있지 않아 접근성이 매우 불량하고 용수염도 높음 	X
영산강Ⅲ-2	전남 해남	<ul style="list-style-type: none"> ■ 물 빠짐이 불량하고 토양의 염도가 높음 - 삼호읍, 영암군 미암면, 계곡면의 토양은 모래 함량이 낮아 배수성이 우려 - 지구 내 농로가 잘 정비되어 있지 않아 접근성이 매우 불량하고 용수염도 높음 	X
시화	경기 화성 /안산	<ul style="list-style-type: none"> ■ 타 지구보다 염분농도가 매우 높아 제염기간 장기간 소요 - 미사토질로 제염이 용이하나 지하수위가 높아 재염화 현상으로 토양염분농도가 높음 - 해수유통으로 농업용수 사용이 부적합하며 현재 방수공사 	X
화옹	경기 화성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 타 지구보다 염분농도가 매우 높아 제염기간 장기간 소요 - 모래땅이 많지만 내륙에는 점토함량이 40%이상 되는 곳도 있는 등 양호한 편 - 배수불량으로 벼 수확량이 저조하고 산조물 등 사료작물 재배 	X
새만금	전북 군산 /김제 /부안	<ul style="list-style-type: none"> ■ 타 지구보다 사질함량이 높아 토양제염이 상대적으로 유리 - 대부분 사양토이지만 만경강과 동진강이 만나는 곳은 미사식양질과 식양질 토양이 나오고 부안지구는 자갈도 나온다. 	●

자료 : 국립식량과학원 간척지 영농정보서비스

5) 여건분석 4 : 지역기반 적합도

- 교통접근성, 스마트단지 생산농산물의 유통 및 수출 가능 조직의 유무, 지자체의 스마트단지 육성 의지 등을 기준으로 지역 적합도 평가를 실시함
- 그 결과, 고흥지구와 새만금지구가 가장 높게 나타남
 - 석문지구, 남포지구, 군내지구, 보전지구, 이원지구, 삼산지구는 준적합지로 나타남

표 3-8 | 간척지구별 지역기반 적합도

지구명	고속도로 접근성(km)	광역지자체 관내 스마트팜 보육센터	광역지자체 관내 생산유통통합조직	관련 제도	부합 여부
석문지구	13.59	-	부여군조공법인 아산시조공법인	충청남도 스마트농업 육성 및 지원에 관한 조례 당진시 스마트농업 육성 및 지원에 관한 조례	▲
남포지구	20.25	-	부여군조공법인 아산시조공법인	충청남도 스마트농업 육성 및 지원에 관한 조례	▲
고흥지구	40.29	연간 52명 / 경쟁률 2.3:1 딸기, 토마토, 멜론, 만감류	청일유통영농법인 나주시조공법인	고흥군 스마트농업 육성에 관한 조례	●
군내지구	56.42	연간 52명 / 경쟁률 2.3:1 딸기, 토마토, 멜론, 만감류	청일유통영농법인 나주시조공법인		▲
보전지구	56.42	연간 52명 / 경쟁률 2.3:1 딸기, 토마토, 멜론, 만감류	청일유통영농법인 나주시조공법인		▲
이원지구	46.12	-	부여군조공법인 아산시조공법인	충청남도 스마트농업 육성 및 지원에 관한 조례	▲
삼산지구	32.37	연간 52명 / 경쟁률 2.3:1 딸기, 토마토, 멜론, 만감류	청일유통영농법인 나주시조공법인		▲
영산강Ⅲ-1	41.31	연간 52명 / 경쟁률 2.3:1 딸기, 토마토, 멜론, 만감류	청일유통영농법인 나주시조공법인		▲
영산강Ⅲ-2	41.31	연간 52명 / 경쟁률 2.3:1 딸기, 토마토, 멜론, 만감류	청일유통영농법인 나주시조공법인		▲
시화	10.41	-	농업회사법인거산	경기도 스마트농업 육성 조례	X
화옹	8.65	-	농업회사법인거산	경기도 스마트농업 육성 조례	X
새만금	9.65	연간 52명 / 경쟁률 5.1:1 딸기,엽채소,토마토,오이,가지	농업회사법인 농산 남원시조공법인 순창군조공법인 전주시조공법인 농업회사법인 로즈피아 부안마케팅영농법인	새만금사업 추진 및 지원에 관한 특별법 전북특별자치도 설치 등에 관한 특별법 (특례) 전라북도 스마트농업 육성 및 지원에 관한 조례 새만금 청년농 스마트팜 창업특구 추진	●

자료 : 국가균형발전지표, 지자체 자료

6) 여건분석 5 : 지역균형발전 연계

- 교통접근성, 스마트단지 생산농산물의 유통 및 수출 가능 조직의 유무, 지자체의 스마트단지 육성 의지 등을 기준으로 지역 적합도 평가를 실시함
- KDI에서 인구사회, 산업경제, 물리환경을 종합하여 산출한 지역낙후도 종합지수에 따르면, 100위 이상 지역에 해당하는 지구는 고흥지구, 군내지구, 보전지구, 이원지구, 삼산지구, 영산강Ⅲ-1지구, 영산강Ⅲ-2지구임
 - 남포지구, 새만금지구는 50~100위권 지역에 속함

표 3-9 | KDI 지역낙후도 종합지수

지구명	지역	활성화지역 대상 진단 결과			KDI 지역낙후도종합지수	부합여부
		인구사회	산업경제	물리환경		
석문지구	충남 당진	X	X	X	0.1737 (68위)	X
남포지구	충남 보령	O	X	X	-0.0436 (79위)	▲
고흥지구	전남 고흥	O	X	O	-0.8588 (148위)	●
군내지구	전남 진도	O	X	O	-0.9066 (153위)	●
보전지구	전남 진도	O	X	O	-0.9066 (153위)	●
이원지구	충남 태안	O	X	X	-0.5441 (120위)	●
삼산지구	전남 장흥	O	X	O	-0.7204 (135위)	●
영산강Ⅲ-1	전남 영암/해남	O	X	O	-0.6484 (126위)	●
영산강Ⅲ-2	전남 해남	O	X	O	-0.6484 (126위)	●
시화	경기 화성/안산	△	X	X	1.0163 (19위)	X
화옹	경기 화성	X	X	X	1.0163 (19위)	X
새만금	전북 군산 /김제 /부안	O	X	O	-0.1910 (89위)	▲

자료 : 우리동네재생정보(<https://www.city.go.kr>) 활성화대상 지역진단결과, KDI 2020 지역낙후도지수

4 간척지별 적합도 검토 결과

● 석문지구(충남 당진)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 친환경축산, 수산단지로 당 사업과 부합성이 낮고(원예분야 용도면적 150ha), 농업활용목적 1,871ha 중 임대중인 1,415ha, 시설부지 456ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
- 물 빠짐이 불량하고 염도는 높지만, 농업용수가 풍부하고 상대적으로 침수우려가 적어 조성 환경 부합성이 높음
- 충청남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 스마트농업 관련 조례가 도 단위, 시단위로 제정되어 종합적인 지역기반은 보통 수준이며, 당진시 지역낙후도는 높지 않아 지역균형발전 대상 관점에서 시급한 상황이 아님

● 남포지구(충남 보령)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 친환경축산, 미곡생산단지로 당 사업과 부합성이 낮고, 농업활용목적 825ha 중 임대중인 678ha, 시설부지 147ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
- 물 빠짐은 차 지역보다 양호하고 염도도 낮지만, 침수위험 비율이 높아 조성 환경 부합성이 낮음
- 충청남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 보령시 스마트농업 조례도 부재하여 종합적인 지역기반은 낮 수준이며, 당진시 지역낙후도는 79위로 지역균형발전 부합성은 보통수준임

● 고흥지구(전남 고흥)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 수출원예, 관광농어업단지로 당 사업과 부합성이 높지만(원예분야 용도면적 139ha), 농업활용목적 1,865ha 중 이미 임대중인 1,530ha, 시설부지 335ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
- 염도가 높지만, 배수여건이 양호하고 침수위험이 크지 않아 조성 환경 부합성이 보통 수준임
- 전라남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 도 단위 스마트농업 조례가 없지만, 고흥군 자체 조례는 있음. 고흥군 지역낙후도는 148위로 지역균형발전 부합성 관점에서 적합한 지역임

● 군내지구(전남 진도)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 기능성 특수미 생산단지로 본 사업과 부합성이 낮고, 농업활용목적 464ha 중 임대중인 372ha, 시설부지 92ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
- 지대가 높기 때문에 배수가 양호하고 제염이 빠르며, 필지 접근성이 높아 조성 환경 부합성이 낮지 않음
- 전라남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 스마트농업 관련 조례가 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준임. 진도군 지역낙후도는 153위로 지역균형발전 부합성 관점에서 적합한 지역임

● 보전지구(전남 진도)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 기능성 특수미 생산단지로 당 사업과 부합성이 낮고, 농업활용목적 213ha 중 임대중인 170ha, 시설부지 43ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
 - 관배수 시설설비가 잘 구비되어 있고, 농지접근이 용이하고 농업용수 공급 원활하지만, 침수안전지역 면적비중이 낮아 조성 환경 부합성이 높지 않음
 - 전라남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 스마트농업 관련 조례가 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준임. 진도군 지역낙후도는 153위로 지역균형발전 부합성 관점에서 적합한 지역임
- 이원지구(충남 태안)
 - 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 수출원예, 친환경축산단지로 당 사업과 부합성이 높지만(원예분야 용도면적 273ha), 농업활용목적 837ha 중 임대중인 719ha, 시설부지 118ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
 - 단지 내 침수안전지역이 많지만, 염도가 높고 농업용수가 충분하지 않아 조성 환경 부합성이 높지 않음. 에너지 문제는 폐열로 접근 가능
 - 충청남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 보령시 스마트농업 조례도 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준이며, 태안군 지역낙후도는 120위로 지역균형발전 부합성 관점에서 적합한 지역임
- 삼산지구(전남 장흥)
 - 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 친환경축산단지로 당 사업과 부합성이 낮고, 농업활용목적 282ha 중 임대중인 202ha, 시설부지 80ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
 - 물 빠짐이 불량하고 염도와 침수위험이 높아 조성 환경 부합성이 매우 낮음
 - 전라남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 스마트농업 관련 조례가 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준임. 장흥군 지역낙후도는 153위로 지역균형발전 부합성 관점에서 적합한 지역임
- 영산강Ⅲ-1(전남 영암, 해남)
 - 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 원예, 기술연구, 수산단지로 당 사업에 부합하지만(원예분야 용도면적 960ha), 농업활용목적 3,353ha 중 이미 임대중인 2,529ha, 시설부지 824ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움
 - 토양은 모래 함량이 낮아 배수성이 우려되며, 지구 내 농로가 잘 정비되어 있지 않아 접근성이 매우 불량하고 용수염도 높아 조성 환경 부합성이 낮음
 - 전라남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 스마트농업 관련 조례가 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준임. 해남군 지역낙후도는 126위로 지역균형발전 부합성 관점에서 적합한 지역임
- 영산강Ⅲ-2(전남 해남)
 - 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 원예, 친환경축산, 수산단지로 당 사업에 일부

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

부합하지만(원예분야 용도면적 820ha), 농업활용목적 3,353ha 중 임대중인 2,529ha, 시설부지 824ha를 제외하면 적정규모 부지확보가 어려움

- 토양은 모래 함량이 낮아 배수성이 우려되며, 지구 내 농로가 잘 정비되어 있지 않아 접근성이 매우 불량하고 용수염도 높아 조성 환경 부합성이 낮음
- 전라남도 관내 생산유통통합조직이 적고, 스마트농업 관련 조례가 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준임. 해남군 지역낙후도는 126위로 지역균형발전 부합성 관점에서 적합한 지역임

● 시화지구(경기 화성, 안산)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 기술연구, 생태환경, 친환경축산으로 당 사업에 일부 부합함(원예분야 용도면적 416ha). 농업목적 활용용도 중 임대와 시설부지를 제외한 면적은 2,396ha로 적정규모 부지확보가 가능함
- 타 지구보다 염도가 높으며, 해수유통으로 농업용수 사용이 부적합하여 조성 환경 부합성이 낮음
- 경기도 관내 생산유통통합조직이 적고, 화성시 스마트농업 조례도 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준이며, 화성시 지역낙후도는 높지 않아 지역균형발전 대상 관점에서 시급한 상황이 아님

● 화옹지구(경기 화성)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 생태환경, 관광농어업단지로 당 사업에 일부 부합함(원예분야 용도면적 462ha). 농업목적 활용용도 중 임대와 시설부지를 제외한 면적은 2,702ha로 적정규모 부지확보가 가능함
- 모래땅이 많지만 타 지구보다 염도가 높고 배수불량으로 조성 환경 부합성이 높지 않음. 지열에너지 효율성은 타 간척지 대비 상대적으로 높음
- 경기도 관내 생산유통통합조직이 적고, 화성시 스마트농업 조례도 부재하여 종합적인 지역기반은 낮은 수준이며, 화성시 지역낙후도는 높지 않아 지역균형발전 대상 관점에서 시급한 상황이 아님

● 새만금지구(전북 군산, 김제, 부안)

- 농어업적 이용 종합계획의 주된 활용방향이 선진농업단지로 당 사업에 매우 부합함(원예분야 용도면적 2,355ha). 농업목적 활용용도 중 임대와 시설부지를 제외한 면적은 3,523ha로 적정규모 부지확보가 가능함
- 타 지구보다 사질함량이 높아 토양제염이 상대적으로 유리함. 새만금 담수호 기능을 포기하고 새만금 농업용수 공급처를 금강호로 바꾸면서 농업용수 확보시기와 지열에너지 비효율성 문제해결이 관건임
- 전라북도 관내 생산유통통합조직이 많고, 새만금사업 추진 및 지원에 관한 특별법, 전북특별자치도 설치에 관한 특별법, 전라북도 스마트농업 육성 및 지원에 관한 조례 등 다양한 제도가 있어 종합적인 지역기반은 매우 높은 수준임. 김제시 지역낙후도는 89위로 지역균형발전 부합성은 보통수준임

5 | 소결

- 검토를 정리하면, 가장 기본이 되는 100ha 이상의 사업부지를 안정적으로 확보할 수 있는 지구가 3개소, 농어업적 활용방안이 적합한 지구가 3개소, 조성환경과 지역기반 부합성에 적합한 지구가 각 2개소, 지역균형발전에 부합하는 지구가 7개소로 나타남
- 간척지별로 검토 기준 5개 항목에 대한 검토 내용을 5점 척도로 점수화(적합 5점, 중간 3점, 부적합 1점)하여 적용한 결과는 <표 3-10>과 같음

【 표 3-10 】 간척지별 적합도 기준 검토 결과 (종합)

지구명	적정규모 부지확보 용이성	농업이용 종합계획 활용방안 적합도	조성 환경 부합성	지역기반 부합성	지역균형발전 연계	종합 점수
석문지구	X	▲	●	▲	X	13
	1	3	5	3	1	
남포지구	X	X	X	▲	▲	9
	1	1	1	3	3	
고흥지구	X	●	▲	●	●	19
	1	5	3	5	5	
군내지구	X	X	▲	▲	●	13
	1	1	3	3	5	
보전지구	X	X	▲	▲	●	13
	1	1	3	3	5	
이원지구	X	●	▲	▲	●	17
	1	5	3	3	5	
삼산지구	X	X	X	▲	●	11
	1	1	1	3	5	
영산강Ⅲ-1	X	▲	X	▲	●	13
	1	3	1	3	5	
영산강Ⅲ-2	▲	▲	X	▲	●	15
	3	3	1	3	5	
시화	●	▲	X	X	X	11
	5	3	1	1	1	
화옹	●	▲	X	X	X	11
	5	3	1	1	1	
새만금	●	●	●	●	▲	23
	5	5	5	5	3	



제4장

대규모 스마트단지 사례 분석

1. 대규모 시설원에 단지 개발 사례 (네덜란드, 일본)
2. 대규모 시설원에 경영 사례 (미국, 일본)

1 대규모 시설원에 단지 개발 사례 (네덜란드, 일본)

1 네덜란드 그린포트(Green Port) 원예단지

1) 네덜란드 Green Port 사업 개요

- 시설원에 산업 거점·집중 지역으로서 6개의 그린포트(GreenPort) 클러스터를 구축함
 - 그린포트 개념은 2004년 국토부의 기획으로 구상, 그린포트 네덜란드 (Greenports Netherland)는 2017년에 설립한 6개 그린포트와 정부, 3개 광역지자체가 구성한 협의체임
- 6개의 그린포트는 네덜란드 원예산업의 중심지로서 대규모 생산, 유통·물류, 연구개발, 서비스 기능을 복합한 클러스터로서 역할을 담당함
 - 그린포트-웨스트홀란드(Greenport West-Holland)가 시설온실 면적이 가장 큰 지역이며, 그 다음으로 그린포트-벤로 (Greenport Venlo)가 뒤를 잇고 있음



그림 4-1 | 네덜란드 6개 그린포트

자료 : Greenports Netherland (2023), Jaarverslag 2022 Greenports Netherland (연차보고서)

2) 네덜란드 그린포트 벤로(Greenport Venlo) 사례

- 그린포트 벤로 개발은 2009년 “그린포트 벤로 개발회사 B.V. Ontwikkelbedrijf Greenport Venlo”가 설립되면서 개시되었으며, 2017년 벤로(Venlo), 호르스트 안 데 마스 (Horst aan de Mass), 벤레이(Venray) 3개 지자체와 림뷔르흐(Limburg) 광역지자체가 출자·참여하면서 본격화됨
- 고속국도(A73, A74, A67)와 철도터미널, 로테르담 및 안트워프 2개 항구, 공항에의 접근성이 우수한 교통의 요지에 입지함
 - 네덜란드 동남부에 위치. 주요 교역국인 독일과 연접한 유리성이 있음

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 단지 규모는 400ha 규모에 달하고 있으며, ①북부 거래·물류 지구(Trade Port Noord), ②농산업 비즈니스 파크(Agri Business Park), ③시베리아 시설원예 지구(Siberië Gre enhouse horticultural area), ④캘리포리아 시설원예 지구(Californië Greenhouse horticultural area), ⑤그린포트 비즈니스 파크 등으로 구성됨
- 또한 브라이트랜즈 캠퍼스(Brightlands Campus)는 농식품 교육, 창업 지원 및 인큐 베이팅, 테스트 베드 시설·기능을 확보하고 있으며 클러스터에 입주한 67개 기업을 연결 하는 중추적 기능을 담당함
 - 브라이트랜즈는 림버그 주의 기술지원, 인재육성, 창업지원 등 전문 지원 기관임 (민간)

【그림 4-2】 그린포트 벤로(Greenport Venlo) 단지 계획도



자료 : 그린포트 벤로 홈페이지의 지도 자료를 재편집하였음. (<https://www.greenportvenlo.nl/>)

■ 그림 4-3 ■ 그린포트 벤로 위성사진 (2023. 7. 검색)



자료 : 마이크로소프트 Bing 지도 www.bing.com/maps 검색결과.

(1) 캘리포니아(Californië) 지구

- 캘리포니아 지구는 그린포트 벤로의 서북부에 위치함
- 캘리포니아 개발회사(Grondexploitatie maatschappij Californië B.V.)가 투자, 개발을 담당함
 - (참고) 개발회사 지분구조 : N.V. LIOF (15,25%), 림버그 농업·원예협회 Limburgse Land- en Tuinbouwbond⁴⁾ (16,95%), 그린포트 원예클러스터 발전재단 Stichting Versterking Tuinbouw cluster Greenport Venlo⁵⁾ (34,6%), 그린포트 벤로 개발회사 B.V. Ontwikkelbedrijf Greenport Venlo (33,2%)
- 캘리포니아 지구는 총 16개 필지(Lot)로 분할되어 있음. 4.99ha(로트 5)~54.05ha(로트 캘리포니아) 등. 이용 총면적은 156.28ha 규모임
 - 각 필지 사이에 저수지, 우수지 및 용배수로가 구축되어 있음 (이용 총면적과 별도)

4) <https://www.lltb.nl/home/>

5) <https://versterkingtuinbouwcluster.nl/stichting-versterking-tuinbouwcluster-greenport-venlo/>

그림 4-4 | 캘리포니아 Californië 지구도



자료 : 캘리포니아 지구 홈페이지 <https://www.californie.nu/>

그림 4-5 | 그린포트 벤로, 캘리포니아 지구 대규모 온실 전경



자료 : 캘리포니아 지구 홈페이지 <https://www.californie.nu/>

(2) 시베리아 Siberië 지구

- 시베리아 지구는 그린포트 벤로의 서남부에 위치함
- 시베리아 지구는 비즈니스파크(Business Park Siberia)와 시설원예 지구(Greenhouse horticulture region)로 구성됨
 - 비즈니스파크는 15ha 규모. 시설원예 지구는 185ha 규모로 11개 필지(Lot)로 구성되어 있음
- 2005년에 개발을 시작하였으며, 2019년부터 Siberië West 55ha를 추가로 조성하고 있음
- 개발은 민간 부동산개발회사인 웨이랜드(Wayland Real Estate, <https://www.wayland051realestate.nl/>)에서 시행함
- 시설원예지구는 2020년 분양이 완료된 상황이며, 최근 비즈니스파크 입주 기업을 모집하고 있음
 - 특이한 사항은 림뷔르흐주는 네덜란드 전국에서 유일하게 임대지원 펀드(기금)를 조성하여, 관내 시설원예 및 물류기업에 임대 부지를 제공하고 있음
 - 웨이랜드가 개발한 부지를 주정부가 매입하여 실사용 경영체에 임대함⁶⁾

■ 그림 4-6 ■ 시베리아 Siberië 지구도



자료 : 시베리아 지구 홈페이지 <https://www.glastuinbouwsiberie.nl/>

6) <https://www.gfactueel.nl/glasgebied-siberie-loopt-vol-door-erfpachtmodel/>

3) 그린포트 웨스트홀란드 (Green Port West-Holland)

- 네덜란드 로테르담 항과 연계해 있는 웨스트홀란드 시를 중심으로 대규모 시설원예 단지가 형성되어 있으며, “그린포트 웨스트홀란드”로 시설원예단지 클러스터를 구성하고 있음
- 광역자치체인 Suid-Holland와 Barendrecht, Westland 등 11개 기초지자체와 2개 지자체공동조직⁷⁾, 유리온실협회·라보뱅크 등 산업체, 헤이그대학·와게닝겐대학 등 교육·연구 조직이 참여하는 산·학·관·연이 파트너십을 구축함
- 특히, 웨스트홀란드는 로테르담항과 인접하여 주요한 네덜란드 원예산업 기업들이 밀집해 있는 지역임
 - 1960년대 이후부터 유리온실이 집중되기 시작하여, PRIVA 등 유리온실 인프라·데이터 기업과 관련 산업체의 본사가 입지하는 등 네덜란드에서도 시설원예산업의 중심지 역할을 하고 있음
 - 네덜란드 유리온실협회 Glastuinbouw Nederland, World Horti Center, Royal FloraHolland 등 주요 분야별 협회·조직들이 활동하고 있음

■ 그림 4-7 | 네덜란드 그린포트 웨스트홀란드

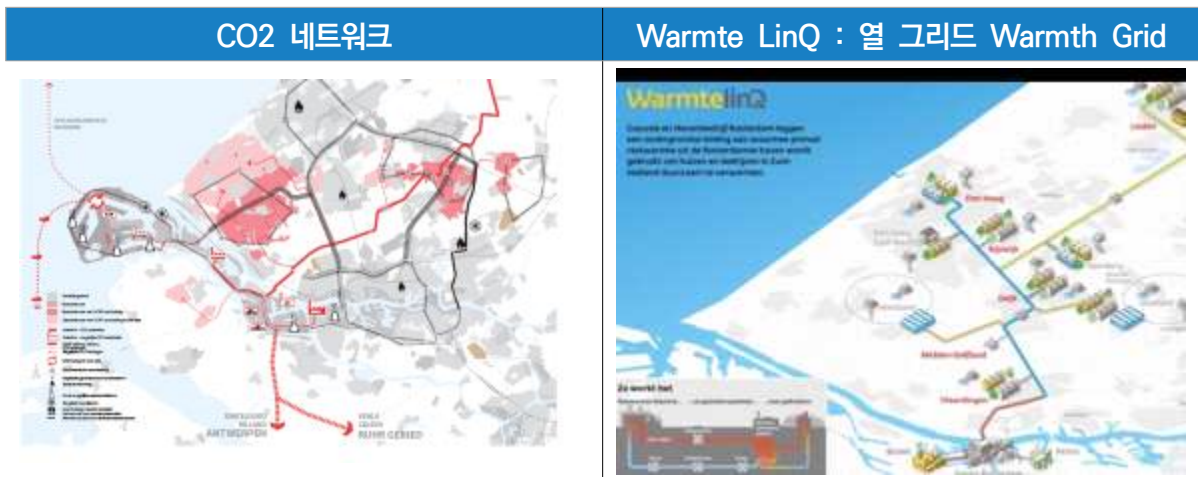


자료 : Marga Vintges (2023.10.), Greenprot West-Holland [연구진 현장방문 설명 자료에서 발췌]

7) 광역물관리공사 Hoogheemraadschap van Delfland, 로테르담·헤이그 메트로폴리탄 MRDH (21개 지자체 공동 메트로폴리스 집행조직)

- 그린포트 웨스트홀란드는 클러스터로서 EU 및 네덜란드 정부의 혁신프로그램 수행, 산업체 수요 맞춤형 인력육성, 국가·지역 원예산업 공동 이슈 해결을 위한 산업체지원 및 기초 인프라 프로젝트 추진 등을 주로 시행하고 있음
 - 특히, 시설원에 전문인력 육성을 매우 중요한 과제로 인식하고 있음
 - 기술전문대학, 직업교육기관 등이 클러스터 시설을 직접 활용하여 교육 과정을 편성하고, 인턴십 과정 등 산업체 현장 교육을 병행하면서 실무인력 육성에 집중하고 있음
- 탄소중립 - 화석연료 사용 감축과 에너지가격 급등, 에너지 가격 급변동에 따른 시설원에 산업의 위기 해결을 중요한 과제로 추진 중임
 - 파리협정에 따른 온실가스 배출 감축, 2020년 코로나19팬데믹, 2022년 우크라이나-러시아 전쟁 등 에너지·물류 체계의 위기와 급격한 비용 상승이 발생함
 - 로테르담 항구 지역의 발전소, 제조업체 등에서 발생하는 폐열과 이산화탄소를 파이프 망으로 연결하여 웨스트홀란드 지역 온실에서 활용하는 지역자원 순환 프로젝트를 추진 중임
- 이외에 바이오, 디지털 기술 활용, 지열개발 등 기술문제 해결·대응이 최근의 주요 이슈가 되고 있음

■ 그림 4-8 | 네덜란드 그린포트 웨스트홀란드 - CO₂ 및 열 그리드

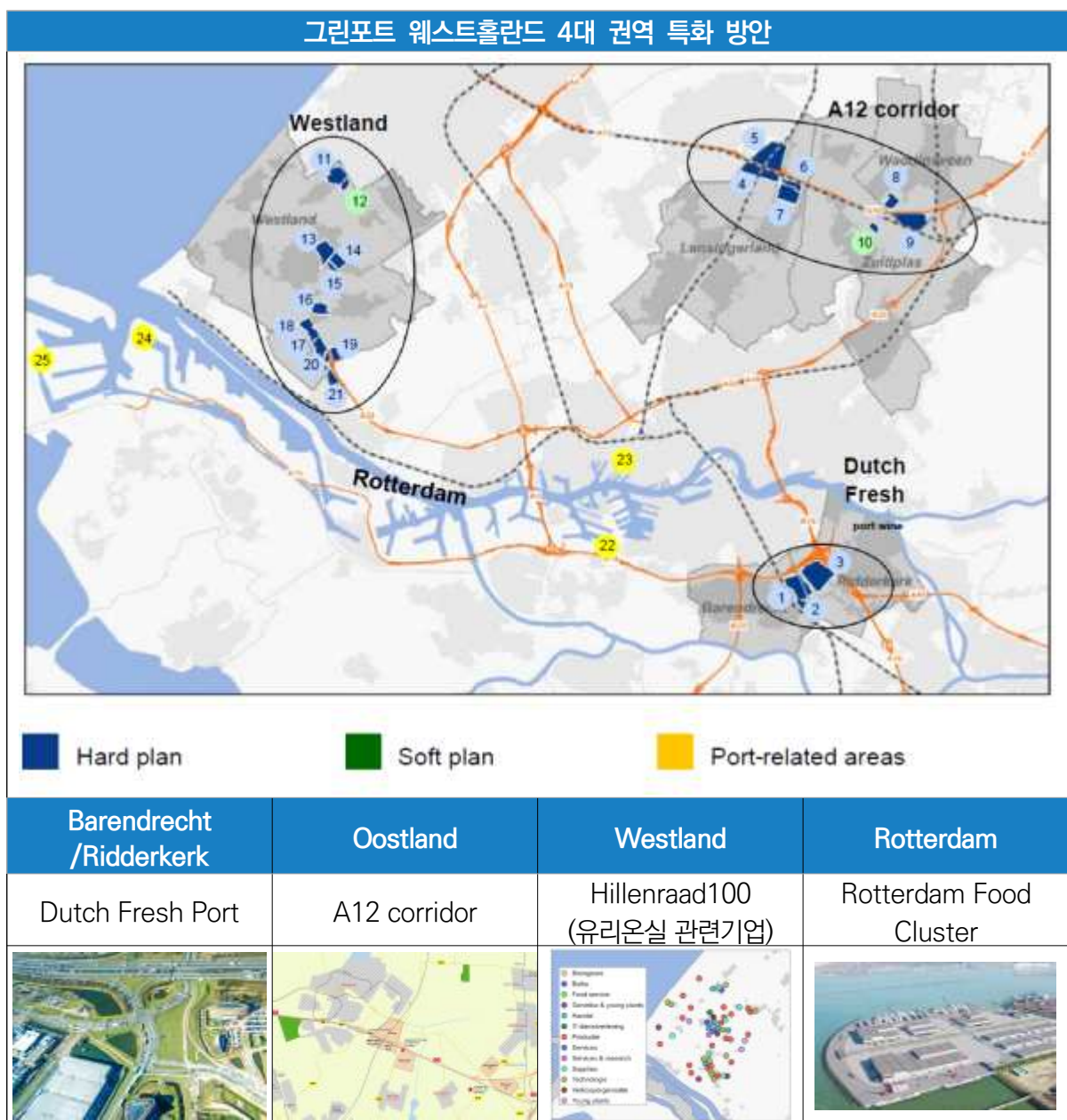


자료 : 자료 : Marga Vintges (2023.10.), Greenprot West-Holland (연구진 현장방문 설명 자료에서 발췌)

- 웨스트홀란드 중심의 시설원예 단지는 로테르담 항구 등 국가적 기반을 바탕으로 자연스럽게 단지화, 집적화가 이루어진 사례임
 - 지구 계획을 바탕으로 시설원예, 물류 단지 등 계획적 개발을 추진하는 타 그린포트와의 차이이며, 산업체 협력 및 산·학·관·역 협력네트워크 등 활동 중심으로 클러스터 본연의 위상을 갖추고 있음

- 하지만, 네덜란드의 국가·경제 성장에서 유럽 및 전(全)세계를 대상으로 하는 원예·화훼 농산물 수출산업화가 더욱 중요해지고 있기 때문에 이를 보완할 새로운 개발 입지 공급 계획이 추진되고 있음
 - 4개 권역으로 구분하고, 각 권역별 농산업 단지·부지 수요를 바탕으로 25개 지구에서 70~102ha를 공급하는 방안이 제시되어 있음
 - 신규 원예 생산시설과 함께 농식품 가공·수출·물류 등 네덜란드 융합산업 단지로서의 역할 강화에 초점

■ 그림 4-9 | 네덜란드 그린포트 웨스트홀란드 - 농식품물류산업 단지 개발 구상



자료 : Buck Consultants International (2021.6.), Agrologistieke bedrijventerreinen Greenport West-Holland (Agrologistics industrial Estates Greenport West-Holland - Building block for the spatial-economic vision and strategy)

2 일본의 대규모 온실 개발

1) 오카야마현(岡山県) 가사오카만 간척지(笠岡湾干拓地)

- 오카야마현(岡山県) 가사오카시(笠岡市)는 세토내해(瀬戸内海)에 위치하여 온화한 기후 지역에 해당함
 - 농업용지가 부족한 지역이나 가사오카만 간척을 통해 대규모 농지를 확보함
 - 가사오카만 간척은 에도시대 초기부터 시작되어 당시 300ha의 간척이 이루어졌으며, 이후에도 간척이 계속되어 1950년대에 100ha 등 중·소규모 간척이 진행되었음. 1986년 대규모 국영(國營) 개발계획이 확정되어 해수면 1,811ha 중 1,651ha를 메꾸어 농업용지 1,191ha, 공업용지 460ha를 조성하였음⁸⁾
 - 조성기간은 1966년12월 ~ 1990년 3월이며, 투입예산은 300억 엔임(농용지 부문)

■ 그림 4-10 ■ 오카야마현 가사오카만 간척지



자료 : 笠岡市, 夢と希望の大地—笠岡湾干拓地 (소개 팸플릿 자료)

8) 자료 : 허윤진·우병우(2007), 출장보고서, 가사오카시 홈페이지 <https://www.city.kasaoka.okayama.jp/>

【 표 4-1 】 가사오카만 간척지 농업용지 내역

내용	면적
경종복합용지	131 . 6ha
축산용지	178 . 5ha
원예복합 용지	98 . 8ha
(구)원예법인 용지	69 . 6ha
입주자를 위한 주택용지	6 . 4ha
조사료생산기지 용지	379 . 1ha
종묘관리센터 용지	15 . 8ha
농사용 비행기 이착륙 용지	5 . 1ha
영농시설 (農協所有)	10 . 5ha
공공시설 (笠岡市所有)	2 . 8ha
기타 전용지 (공원, 미치노에끼 등)	45 . 6ha
토지개량시설 (제방, 배수로 등)	247 . 2ha

자료 : 가사오카시 홈페이지 <https://www.city.kasaoka.okayama.jp/>

【 표 4-2 】 가사오카만 간척지 품목별 재배면적

단위 : ha

품목	2012	2014	2016	2018	2020	2021	2022
맥류	67	56.9	38.1	20.8	24.9	14.5	10.9
대두	7.8	9.9	6.3	1.8	5.0	5.3	11.7
소두	38.5	38.6	38.5	25.4	15.8	13.7	18.5
양배추	10.5	18.5	26.3	48.9	45.9	33.9	83.4
양파	10.3	13.3	19.9	19.6	25.5	15.9	44.5
감자	—	—	—	—	—	—	—
당근	4.1	3.2	2.0	1.0	2.6	1.2	2.9
가지(시설포함)	3.4	2.3	1.9	1.1	1.1	1.3	1.1
브로콜리	102	107.3	114.1	120.0	92.7	80.6	86.6
단호박	21.2	27.9	29.9	1.0	2.6	0.5	0.5
딸기	1.4	1.4	1.2	2.3	2.3	2.2	5.7
장미	5.4	5.8	6.5	6.5	6.5	6.4	6.2
화훼(양란 등)	3	2.1	1.9	2.1	1.5	1.5	2.6
무화과	6.8	5.7	5.5	4.2	4.8	5.0	5.7
복숭아	3	2.8	2.9	3.4	2.9	2.6	3.4
포도	3.5	4.6	4.5	5.1	5.4	5.4	6.0
기타작물	28.9	29.8	29.6	74.3	56.2	54.3	49.1
합계	316.8	330.1	329.1	337.5	295.7	244.3	338.7

자료 : 가사오카시 홈페이지 <https://www.city.kasaoka.okayama.jp/>

- 가사오카시는 가사오카만 간척지 이용 다각화·활성화를 위해 북부의 조사료생산기지 22ha를 “북단에어리어(area)”로 지정하며 활성화를 추진함

- 가사오카만 간척지 조사료생산기지는 오카야마현 가사오카시가 소유한 부지임. 농업활성화를 위해 농업경영체, 축산경영체 등에 임대하여 활성화를 추진하였고, 2016년 3월에 대규모 스마트팜을 유치하면서 사라팜(주)을 신설하여 가사오카만 간척지에 설치하게 되었음

□ (주)사라팜 (SARA Farm, www.sarafarm.jp)

- (주)사라팜⁹⁾는 총120억엔을 투자, 대규모 온실과 바이오매스 발전시설(목재칩)을 설치, 2017년 착공하여 2018년 7월 준공하였음
 - 네덜란드 반 데어 호벤(Van Der Hoven)사가 설치하였음¹⁰⁾
- 18.3ha 부지에 반폐쇄형 온실 3개동으로 구성됨. 직원 180명, 관동·관서 2개 물류센터(임차)를 운영하고 있음
 - 파프리카 3.4ha, 토마토 6ha, 양상추 2.5ha, 포장·출하시설 1ha 시설로 이루어짐(일본 최대 시설원에 농장). 연간출하량은 토마토 1,600톤, 파프리카 800톤, 양상추 1,300톤 규모임(2023년 말 현재 일본 내 최대 규모 단일 온실로 알려져 있음)
- 바이오매스발전시설은 온실에 냉난방·폐열을 공급하는 것은 물론, 그 자체로서 전력을 판매하는 사업영역을 형성함 (재생가능에너지 고정가격 매매제도 FIT 이용)
- 재배 작기 분산으로 연중 출하체계, 생산규모 확충을 위한 네트워크를 형성하고 있음

■ 그림 4-11 ■ (주)사라팜 생산, 협력 네트워크



자료 : SARA팜(주), 홈페이지 www.sarafarm.jp

9) 첨단농업추진을 위한 신설법인이며, 명칭은 “Smart Agribusiness Research & Alliance” 의 이니셜을 사명으로 채택한 것임

10) 네덜란드 반 데어 호벤(Van Der Hoven)사의 사라팜 시설 소개 동영상 참고
<https://www.youtube.com/watch?v=Zfljx0gLptU>

■ 그림 4-12 ■ (주)사라팜 온실 전경



자료 : SARA팜(주), 홈페이지 www.sarafarm.jp

2) 일본 농림수산물 차세대 시설원에 거점



■ 그림 4-13 ■ 일본 차세대시설원에 거점

- 2013년 추경으로 “차세대 시설원예도입 가속화 지원사업”으로 시작되었으며, 2016년 “차세대시설원예 지역 전개 촉진사업” 2017년 “차세대 시설원예 확대 지원사업” 등으로 변화. 2020년 스마트농업 종합추진대책사업의 세부사업으로 편성되어 “데이터 구동형 농업실천·전개지원”으로 개편하였음
- 초기 사업으로 10개의 거점을 확보하였고, 이후 사업을 개편하면서 차세대 시설원예 기술습득 지원(=연수 및 교육 프로그램 운영 지원), 데이터 활용 등으로 세부 목적형 지원사업을 편성
- 3~6ha 규모로 인프라를 확보하고, 지역+산업체+연구융합의 컨소시엄으로 운영체계를 구성하였음

- 대형마트 이온 (사이타마), 농자재·온실전문기업 이노치오 (아이치), 도쿄델리카푸드 (미야기) 등 유통·식품·자재·기술 등 민간업체와 지역농협 JA미야자키중앙 (미야자키) 등이 운영주체로 참여함
- 초기에는 기술실증 성격이 강했으나, 이후 교육·연수, 지역브랜드 마케팅, GAP 상품화 등 다각적인 경영활동을 전개함
- 거점 운영사가 지역 인근에 온실을 신규 설치하여 확장하는 등 성장·발전 사례들도 나타나고 있음

[참고] 사례 - 아이치현(愛知県) 토요하시(豊橋)시 차세대시설원에 아이치현 거점

- 일본 농림수산성은 지역, 품목별 대규모 시설원에 실증사업을 전개
 - 기존 중·소형 비닐하우스 중심의 단순 생산시설에서 규모화된 생산·가공·출하 일관 시설을 구축하기 위해 2015년부터 차세대시설원에 거점 10개소를 설치하는 사업을 전개.
 - 5ha 내외의 규모로 구성되며 지역 특성에 맞는 시설, 작물을 선택. 재생에너지(바이오매스, 지열 등) 활용, 스마트·디지털 기술 활용을 전제로 운영기업, 농협, 기술·자재산업체, 대학 및 연구소 등 참여
 - 이를 바탕으로 2020년부터는 기존 비닐하우스 시설을 활용하는 스마트그린하우스 전환 촉진사업을 추진하는 등 운영기술·정보 축적과 함께 확산 사업을 전개하고 있음
- 차세대시설원에 아이치현 거점은 농자재·온실 시공 전문기업인 이노치오미라이 그룹과 JA 아이치경제련, 토요하시기술과학대학, 아이치현, 토요하시시 등이 참여
- 실질적인 시설운영은 이노치오미라이(주)가 시행하고 있음
 - “이노치오팜 토요하시 イノチオファーム豊橋” 사업부를 구성
- 주 품목은 방울토마토, 재배면적 3.6ha이며 목표 수량은 726톤, 21톤/10a, 재생에너지 이용을 통한 화석연료사용량 30% 감축을 기술 목표로 책정하였음
 - [하수처리장 방류수 열에너지]를 이용하는 기술을 적용하고, 농자재·온실시공 전문업체라는 특성을 반영하여 네덜란드 시설을 배제하고 일본 자체 시설·자재와 시공·운영 기술을 적용한 점임
- 차세대시설원예거점의 마지막(10번째) 단지로 네덜란드 시설기술을 일본형으로 개선하고 가체 시공 및 운영프로그램을 개발하여 건립하였음
 - 이노치오 그룹의 독자설계 시설로서 실험포장은 목표 단수를 달성하고 있지만, 전체 판매수요량에 맞추어 550톤을 생산 중. 이외 외기활용과 야간냉방으로 여름작형을 달성하여, 연중수확 체제를 갖추
- 하수처리시설은 7만톤/일 오수정화처리 용량이며 방류 시 처리수 회수열을 활용, 여름 25℃, 겨울 18~19℃로서 온실 냉·난방에 활용

■ 그림 4-14 ■ 아치현 차세대시설원예거점, 이노치오팜 토요하시 전경



자료 : 이노치오미라이(주) 홈페이지, <https://www.inochio-mirai.co.jp/>

■ 그림 4-15 ■ 아치현 차세대시설원예거점, 이노치오팜 토요하시 상품화 및 온실



자료 : 이노치오미라이(주) 홈페이지, <https://www.inochio-mirai.co.jp/>

- 검증결과 화석연료 사용량은 통상 12톤/10a이나 당 시설에서는 6톤/10a로 46% 절감하는 것으로 실증되었음
- 상품성의 고도화를 지속 추진. 수출을 위해 2017년 글로벌GAP를 획득하였으며, 2023년에는 기능성GABA 방울토마토를 개발하여 기능성 식품으로 등록 (일본에서 신선 방울토마토가 기능성 식품으로 공식등록 한 최초의 케이스임)¹¹⁾

11) 농림수산성 동해농정국 현장면담 결과 자료 (2022년 [지속가능농업 콩쿠르] GAP부문상 수상)
<https://www.maff.go.jp/tokai/shohi/seikatsu/mc/attach/pdf/20220804-2.pdf>

2 대규모 시설원에 경영 사례 (미국, 일본)

1 분석 목표 및 방법

1) 분석 필요성 및 방향

- 중·소규모 하우스 경영은 농가경제 통계 등 표준적인 경영체 소득 파악 방식을 통해 이해하고 있으나, 신기술·신시설이 도입된 대규모 스마트·시설원에 경영체의 운영, 성과 체계는 다를 것으로 예측됨
- 선행적으로 운영하고 있는 해외의 대규모 시설원에 경영체 경영·성과 사례를 파악하여 간척지 대규모 스마트팜 구축을 위해 경영체 단위의 경영모델 구상의 참고가 되도록 함

2) 분석 대상 및 방법

- 미국, 일본, 네덜란드를 대상으로 사례를 파악함
 - 농업, 스마트·디지털 기술이 발달하여 관련 경영체 활동이 활발한 국가이며, 자료 수집 방향에 따라 국가별 특성을 반영한 정보 파악이 가능한 경우로 구상
- 미국은 대규모 농장 및 증권거래소에 상장한 사례, 일본은 농림수산성이 매년 정기적으로 시행하는 대규모 시설원에 경영체 설문조사 정보를 활용하여 파악함
 - 다만, 미국 거래소의 상장한 스마트농업 기업의 경우에도 대부분 사업모델이 다각화되어 있어 스마트팜 부문만의 성과를 파악하기 어렵고, 상장하지 않은 스마트팜의 경우에는 대규모 농장이지만 가족기업으로 운영되고 있어 경영정보는 공개되어 있지 않는 경우가 대부분임
 - 따라서 개별 사례에 대한 구체적인 분석, 연구 자료 등이 부족하기 때문에 대규모 경영체의 경영특성과 사업모델의 대강을 이해하는 수준에서 참고하도록 함

【 표 4-3 】 해외 대규모시설원에 경영 사례 : 경영실적 분석

구분	내용
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 증권거래소에 상장된 스마트팜, 수직농장 기업 • 사업영역 및 시설 등 기본 현황과 공개된 경영데이터, IR자료 등 검토 • 운영실적, 강약-장단 등 사업특성 관련 시사점 확인
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 농림수산성의 대규모 원예온실 경영체 조사 결과 자료 분석 • 설문조사의 한계가 있으나, 다수 대규모 온실에 대한 경영실태 파악 가능 • 사업 및 운영 특성, 경영성과 등 주요 설문항목 중심으로 내용 검토

2 미국 상장·비상장 거래소 등록 대규모 경영체

1) 미국 상위 20대 대규모 시설원에 경영체

- 온실 시설 관련 전문 언론인 Green House Grower 사가 2020년 기준 미국 내 상위 20개 대규모 온실 경영체를 집계한 결과를 발표함
- 특징적으로는 대규모 시설은 단일 사이트에 집중하기 보다는 미국 내 뿐 아니라 남미 등으로도 분산 배치하여 (채소류)의 작기·출하시기 배분과 운송의 편의성을 확보함
- 조직 형태로는 대규모 경영체로서 회사체계를 갖추고 있지만 가족경영체로서의 특성을 가진 경우가 많음

【 표 4-4 】 미국의 상위 20개 대규모 시설원에 경영체 (10에이커 = 4.05ha)

순위	회사명	면적	입지(주 단위) 별 면적	
1	Mastronardi Produce	238 acres (96.32ha)	• New York: 64 acres • Michigan: 96 acres • Maine: 42 acres	• Ohio: 18 acres • Colorado: 18 acres
2	Windset Farms	168 acres (67.99ha)	• California: 168 acres	
3	Houweling's Tomatoes	155 acres (62.73ha)	• Utah: 30 acres	• California: 125 acres
4	Village Farms	138 acres (55.85ha)	• Texas: 138 acres	
5	Intergrow	129 acres	• New York: 129 acres	
6	AppHarvest	60 acres(24.28ha)	• Kentucky: 60 acres (온실은 2개 지역으로 분산)	
7	Bushel Boy	49 acres	• Minnesota: 32 acres	• Iowa: 17 acres
8	NatureFresh Farms	45 acres	• Ohio: 45 acres	
9	Mucci Farms	30 acres	• Ohio: 30 acres	
9	Mighty Vine	30 acres	• Illinois: 30 acres	
11	Pure Flavor	25 acres	• Georgia: 25 acres	
12	Red Sun Farms	18 acres	• Virginia: 18 acres	
13	Bright Farms	16 acres	• Ohio: 3 acres • Pennsylvania: 6 acres • Illinois: 4 acres	• Virginia: 3 acres • North Carolina : unknown
14	Gotham Greens	13 acres	• California: 2 acres • New York: 2 acres • Illinois: 4 acres	• Rhode Island: 2 acres • Maryland: 2 acres • Colorado: approx. 1 acre
15	Kentucky Fresh Harvest	11 acres	• Kentucky: 11 acres	
16	Little Leaf Farms	10 acres	• Massachusetts: 10 acres	
17	Great Lakes Growers	6 acres	• Ohio: 6 acres	
18	Revol Greens	2 acres	• Minnesota: 2 acres	
19	Lef Farms	2 acres	• New Hampshire: 2 acres	

자료 : Green House Grower (2021.7.7.), "The Top Fresh Produce Greenhouse Growers in the U.S. (Updated 6/18/21)" Janeen Wright, 보도자료

<https://www.greenhousegrower.com/crops/the-top-fresh-produce-greenhouse-growers-in-the-u-s/>

- [사례] 미국에 제일 규모가 큰 온실 기업은 Mastronardi Produce 이며 미국 238에이커 면적 (96.3ha, 5개주에 분산). 본사는 캐나다 온타리오에 있으며 직영 및 투자, 계약재배 면적이 5,000에이커(약 2,000ha)에 이르는 것으로 제시하고 있음¹²⁾
 - 1920년대 파나마에서 이주, 1940년대에 캐나다 온타리오 지역에서 농장을 개시하였고, 1994년 20.23ha (50에이커) 의 첫 번째 대규모 첫 온실을 건립. 당시 온실은 북아메리카 대륙에서 가장 큰 규모의 온실이었음¹³⁾ 미국 진출은 디트로이트 지역의 대규모 온실을 매입하면서부터 시작함
 - 이후 각 지역의 온실을 매입하고 확장 (예 : 2017년 위스콘신의 Backyard Farm (인수당시 2개 온실 16.ha)을 인수하여 29ha로 확장하여 토마토의 주요한 생산기지로 활용하고 있음)하고 파나마 등 남미의 협력농장을 확보하면서 사업규모가 폭발적으로 성장하였음

■ 그림 4-16 ■ 미국 Mastronardi Produce



12) 자료 : Mastronardi Produce 홈페이지

<https://www.sunsetgrown.com/mastronardi-to-break-500-lit-acres-in-2020/>

13) 자료 : Greenhouse Grower (2020.6.4.) How Mastronardi Produce Became Pionerrrs of High-Tech Vegetable Growing

<https://www.greenhousegrower.com/crops/how-mastronardi-produce-became-pioneers-of-high-tech-vegetable-growing/>

- [사례] Windset Farm은 미국 캘리포니아에 168에이커(67.99ha), 캐나다 브리티시 컬롬비아에 68.5에이커(27.72ha)의 대규모 첨단온실을 기반으로 과채류, 엽채류를 생산. Newell 형제가 운영하는 가족회사로 1996년 설립¹⁴⁾함
 - 캘리포니아 San Marono 농장은 미국 내에서 단일면적 최대 규모의 농장으로 알려져 있음
 - 주요 사업권역은 캐나다, 미국, 멕시코이며 최근 캐나다 농장을 확장하여 아시아 수출을 전략적으로 확장하고자 하는 계획을 발표하였음

■ 그림 4-17 ■ 미국 Mastro



자료 : Windset Farm 홈페이지

2) 경영체 사례 분석

(1) 개요

- 미국의 경우 대규모 농업경영체라도 가족경영, 비상장 회사 시스템을 갖고 있는 경우가 많으며 구체적인 경영실적 자료를 확인하기는 어려움
- 미국 상장·비상장 거래소에 등록된 경영체의 경우 최신의 산업 경향을 반영할 뿐 아니라 규모와 조직을 갖춘 본격적인 경영체제를 갖추고 있음
- Glass House Brands Inc., Village Farms Internation Inc., Edible Garden AG Inc., Kalera Plc. 등이 거래소에 등록되어 있는 대표적인 시설원예 기업임
- 이들 사업체는 대규모 온실에서 생산 활동을 하면서, 가공·매장 및 시설·장비 등으로 다각화를 진행하고 있는 특징이 있음

14) <https://windsetfarms.com/about-windset/>

- Glass House Brands Inc., Village Farms Internation Inc. 는 최근 햄프가 고수익 작물로 등장하면서 관련 사업을 전개. 유리온실의 높은 생산성을 바탕으로 건강기능식품 및 편의식품화 하여 유통하거나 직영 판매점을 운영하는 등의 사업을 전개함
- Edible Garden AG Inc.는 유기농엽채류 생산·판매에 전문화 (토경 온실로서 유기농 기준 충족), Kalera Plc.는 직영농장에서 엽채류를 생산하는 이외에 밀폐형 수직농장 시설·장비와 모듈 제조업을 주업으로 하여 중동, 싱가포르 등에 수직농장 시스템을 수출하는 등 특화된 경영모형을 구사하고 있음

【 표 4-5 】 미국 상장·비상장 거래소 등록 기업 중 시설원에 기업 사례

회사명	전경	상품	주요 내용
Glass House Brands Inc. [OTC]			<ul style="list-style-type: none"> 미국 캘리포니아 롱비치 소재하며, 2016년 창업, 2019년 7월 상장하였음 2022년 자산 3억 4,867만달러, 부채 1억 3,123만달러, 매출 2,154만\$, 순이익 -3,560만\$
Village Farms International Inc. [Nasdaq]			<ul style="list-style-type: none"> 캐나다 브리티시 콜롬비아주 델타시 소재. 1989년 설립, 북미 대규모 온실농장. 상근직원 1,800명 근무 델타73ac(2개소, 29ha), 텍사스130ac(4개합산 52ha) 텍사스1996년, 2012년 시설준공, 17~18년 미국 및 캐나다 햄프 시장 진출
Edible Garden AG Inc. [Nasdaq]			<ul style="list-style-type: none"> 미국 뉴저지주 Belvidere소재. 유기농 및 일반 허브, 양채류 및 소스류 등 2020년 농장을 인수하며 설립, 2022년 상장 동북지역에 직영농장 2개소와 계약농장 2개소에서 생산. 농장을 추가 인수하면서 매출 상승 중
Kalera plc. [OTC]			<ul style="list-style-type: none"> 미국 플로리다올랜드 소재. 직원 438명 밀폐형 수직농장 기업, 덴버/아틀란타/휴스턴 직영공장에서 엽채류 생산·판매와 중동/싱가폴 등에 수직 농장 시스템을 수출. 2021년 285.5만\$ 매출

자료 : 포털플랫폼 야후파이낸스 finance.yahoo.com에서 미국 상장·비상장 주식 거래소 등록 기업 목록 중 Agriculture로 검색, 산출된 기업 중 시설원에·작물 생산기업을 연구진이 선별하여 사례로 정리하였음

(2) Edible Garden AG Inc¹⁵⁾

- Edible Garden AG Inc 은 미국 뉴저지주 Belvidere 소재. 2020년 설립한 신생기업이며, 2022년 5월에 미국 나스닥(Nasdaq) 시장에 상장하였음
 - 2022년 말 현재 직원은 77명이며, 창립자·대표는 소매업체 근무경력을 갖고 있으며 2015년 뉴저지의 시설원에 농장을 매입하여 사업을 시작하였고, 이후 미시간 주의 농장을 추가 매입하여 규모를 확대함

15) Edible GardenAG Inc.(2023.6), Investor Presentation 등 공시 자료를 참고하였음

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 직영 농장 인근 인디애나, 미시간, 위스콘신 등 동북부 지역 농장과 계약재배를 시행하여 유통·마케팅에 필요한 물량을 확보하고 있음
- 기존 농장을 리모델링하여 네덜란드 온실 관제 시스템을 도입하여 스마트 정밀관리를 시행하고 있으며, 주 생산 품목은 허브, 엽채류이며 “유기농 - USDA Organic” 인증 상품을 유통하고 있기 때문에 배지를 사용하지 않는 토경(土耕) 방식으로 생산함
- 농장에는 선별·포장, 저장, 물류 등 (=APC) 시설을 완비하고 있으며, 현재 월마트, 타겟 등 대형 유통업체, 슈퍼체인, 유기농산물 전문 매장 등 4,000여개 매장에 공급하고 있음
 - 패키지 기술에 높은 관심을 가지고 있으며, 관수 매대, 신선도 유지 비닐·팩 포장 등 다양한 패키지를 개발하여 운용하고 있음
- 한편, 농장 운영 2~3년차인 2021년, 2022년 경영성과는 당기순손실로 나타남
 - 2021년 : 매출액 10.5백만\$, 영업이익 -5백만\$, 당기순손실 -5.5백만\$
 - 2022년 : 매출액 11.6백만\$, 영업이익 -9백만\$, 당기순손실 -10.2백만\$

【 표 4-6 】 미국 Edible Garden AG Inc 생산면적 현황

구분	직영 농장	계약재배농장
내용	<ul style="list-style-type: none"> • 뉴저지 Flagship Facility 2ha • 미시간 Edible Garden Heartland 2ha 	<ul style="list-style-type: none"> • 인디애나 Francesville 1.2ha • 미시간 Grand Rapids 2.4ha • 위스콘신 Hixton 1.2ha
소계	4ha	4.8ha
합계	8.8ha	

자료 : Edible GardenAG Inc.(2023.6),Good, for all : Investor Presentation

【 그림 4-18 】 Edible Garden AG Inc : 뉴저지 Flagship 농장 전경



자료 : Edible GardenAG Inc.(2023.6),Good, for all : Investor Presentation

■ 그림 4-19 ■ Edible Garden AG Inc : 미시간 농장 및 상품 패키지



자료 : Edible GardenAG Inc.(2023.6),Good, for all : Investor Presentation

(3) Village Farms Internation Inc.

- Village Farms Internation Inc.은 캐나다 브리티시-컬럼비아주 델타시에 본사를 두고 있으며, 1989년 대규모 온실 농장으로 출발함
 - 1996년 미국 텍사스주에 농장을 건립하여 진출하였고, 2017년부터 햄프 시장에 진입하여 사업다각화와 수익력 증대를 위한 사업전략을 전개함
- 직영 농장에서 햄프와 토마토를 생산하며, 협력·계약출하 농장을 통해 오이, 파프리카 등 주요한 시설원에 작물을 공급하고 있음
 - 농산물은 자사 브랜드로 판매. 주된 판매처는 대형마트, 체인스토어 등임

■ 그림 4-20 ■ Village Farms Internation Inc.: 온실 전경



자료 : Village Farms Internationallnc.(2023.11),Good, for all : Investor Presentation 및 언론보도 자료

■ 그림 4-21 ■ Village Farms Internation Inc.: 캐나다 델타 농장 재배 구성

D1, D2, D3	설명
	<ul style="list-style-type: none"> • Delta3 (D3) : 1.1백만 ft2 > 햄프 최대 용량 생산 중, 7만5천kg/연 / 6만5천 ft2 가공센터, EU GMP 인증 및 검역절차 완료 • Delta2 (D2) : 1.1백만 ft2 > 2021년 햄프 생산 개시, 시설용량 50% 가동, 햄프와 농산물 운작 시행, 2024년 토마토 생산 예정 • Delta1 (D1) : 2.6백만 ft2 > 농산물-토마토 생산 전용 운용

자료 : Village Farms Internationallnc.(2024.1.),Good, for all : Investor Presentation

- 한편, 2021년, 2022년 경영성과는 매출이 증가하고 영업손익도 개선되고 있으나, 당기순이익은 적자를 기록함
 - 2021년 매출액 268백만\$, 영업손익 -8.7백만\$, 당기순손익 -9.1백만\$
 - 2022년 매출액 296백만\$, 영업손익 -4.5백만\$, 당기순손익 -10.1백만\$
- 대차대조표로는 비교적 양호한 건전성을 보이고 있으며, 적극적인 가공·건강식품 신사업을 확장 중에 있음. 경영개선을 위해 상장을 유지하면서 외부자본투자를 지속적으로 확보하여 사업 확장의 기회를 마련하기 위한 노력도 전개하고 있음

3 일본 대규모 식물공장 운영 실태 조사

1) 분석 방향 및 자료

- 일본 농림수산성은 (사)일본시설원예협회를 통하여 매년 “대규모 시설원예·식물공장 실태조사·사례조사”를 실시하여 발표하고 있음¹⁶⁾
 - 통상적인 통계자료에서는 대규모 온실 및 수직농장을 별도로 파악할 수 없기 때문에 별도의 조사를 시행
- 동 자료는 현실에 존재하는 경영체에 대한 전수조사는 아니며, 정부지원과 언론보도 등을 통해 인지된 경영체를 대상으로 설문 조사지를 송부하여 회신 받는 방식으로 조사를 실시하고 있음
 - 2023년 5월 발표 자료에는 487개 대상조직에 설문지를 송부하여 125개 조직이 응답
 - 규모가 크거나 우수한 경영체에 대해서는 선별하여 별도의 방문조사로 사례를 파악
- 자료의 한계는 있으나 주요한 운영 현황을 파악하는 용도로 참고할 수 있으며, 설문조사 이외에 사례 조사결과도 주요 사항을 정리하여 현실성을 높이도록 함

2) 일본 시설 원예농업 상황

- 일본 시설원예(유리온실, 비닐온실, 비가림)면적은 1999년 67,087ha, 2001년 6,7424ha에 이르렀으나, 이후 감소하여 2020년 현재 50,225ha로 감소하였음
 - 대부분은 비닐온실에 해당하며, 비가림은 계속 감소 중에 있음
 - 첨단·고집적 시설인 유리온실은 1999년 2,476ha까지 증가하였으나 2018년 1,595ha로 감소. 2020년 1,870ha로 일부 증가한 것으로 파악됨
- 1990년대, 2000년대에는 채소·화훼를 중심으로 원예농산물 생산량이 증기하고 시설원예 수익이 높아 경쟁적으로 면적 확대
- 하지만, 2000년대를 넘어서면서 수입산 농산물의 시장 잠식이 심화되고 고령화로 인력 수급에도 어려움이 발생하면서 생산면적 감소가 일어나는 것으로 이해
 - 일본의 경우 채소 자급률은 80%이며, 특히 냉동채소 등 업무용의 경우 68%에 그치고 있음

16)一般社団法人日本施設園芸協会(2023.3.), 大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査

■ 그림 4-22 ■ 일본 시설원에 면적 변화

단위 : ha



자료 : 일본 농림수산성

주 : 좌축-하우스, 비가림, 우축-유리온실

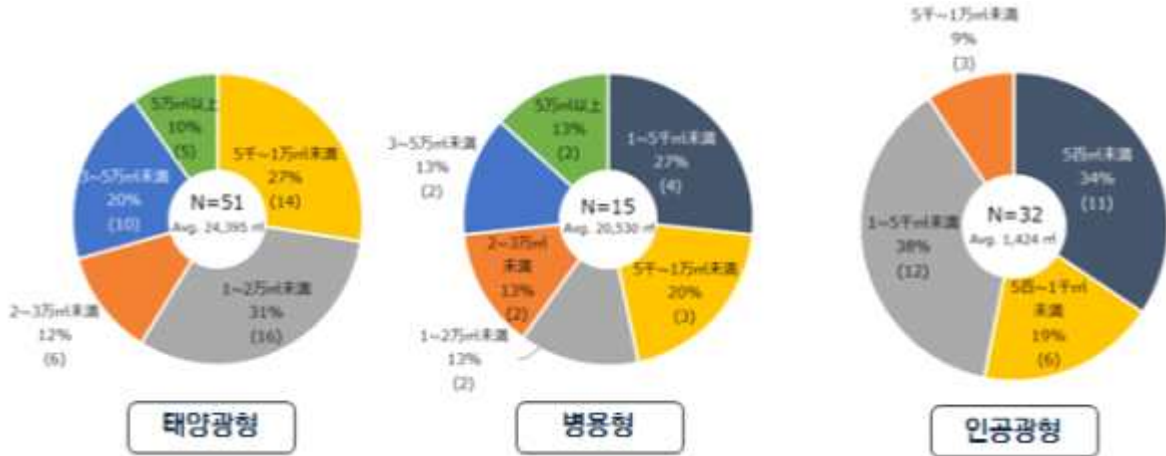
- 참고로 일본은 농업분야에서 외국인노동력을 “연수생” 제도로 운영하고 있어 수급에 한계가 있었으며, 2023년부터 무제한 체류가 가능한 고용허가제로 전환되어 다소 숨통이 트일 것으로 예측

3) 대규모 시설원에·식물공장 운영 실태 조사 결과 요약

- 조사에 응답한 유효 응답 117개소의 조직형태는 농업법인 41개(35.0%), 농업인 개인 3개(2.6%), 주식회사 64개(54.7%), 기타 6개(5.1%), 무응답 3개소(2.7%)였음
 - 개인 농가보다는 대부분 법인 조직경영체의 응답비율이 높게 나타남
- 유효 응답을 기준으로 대규모 시설원에 경영체의 사업유형 117개 경영체 중 태양광형 52개 44%, 병용형 16개 14%, 인공광형 49개 49%임¹⁷⁾
 - 인공광형만으로 보면 48개 중 83%인 40개가 주식회사로서 비농업법인임
 - 응답사례 리스트를 보면, 철도, 전기, 식품제조, 건설 등 비농업 기업의 농업 진출 사례를 포함하며 공공, 민간 영역을 모두 포괄하고 있음
- 시설면적 평균은 태양광형 2.4ha, 병용형 2ha 규모이며, 인공광형은 0.14ha임
 - 동 조사의 연차별 조사결과를 보면 시설면적으로 계속 증가하는 상황으로 파악

17) 여기에서 태양광형은 자연광을 활용하는 것을 의미. 인공광형은 완전밀폐로 LED 등 인공광원을 활용하는 것을 의미함

【그림 4-23】 일본 대규모 시설원예·식물공장 실태조사 : 유형별 시설면적 분포



자료 : 一般社団法人日本施設園芸協会(2023.3.), 大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査

- 품목은 태양광형은 토마토류, 양상추류, 이외채소, 딸기 등으로 분포하였고, 병용형은 토마토류=양상추류, 딸기, 과채, 화훼, 육묘 등의 순이었음. 인공광형은 양상추류가 91%로 절대적인 비중을 차지하고 있음
 - 조사 결과를 보면 토마토, 양상추, 딸기 등 주된 품목 분포를 보임
 - 특히, 병용형에서 다양한 품목들이 있으며, 인공광형은 고도의 집적 생산이 가능한 품목이 대상이 되기 때문에 양상추류에 집중된 것을 알 수 있음
- 정규 인력은 조사된 경영체가 유형과 무관하게 대부분 8~9명으로 유사한 것으로 파악되었으며, 비정규인력을 광범위하게 운용하는 것으로 나타남
 - 비정규 인력의 경우 태양광·병용형은 45명 내외의 분포 비율이 높았으며, 인공광형은 28명으로 운용 인력이 상대적으로 적음. 높은 자동화·디지털화 수준이 반영된 것으로 파악
- 판매와 관련태양광 및 병용형은 30~40% 비중 물량은 시장출하 (도매시장 등)를 하는 반면, 인공광형은 그 비율이 16%에 불과하여 계약재배 및 직판에 주력하고 있음
- 경영체별 평균 매출액은 태양광형 4.3억엔, 병용형 4.6억엔, 인공광형은 1.9억엔으로 집계됨
 - 생산규모와 관련. 태양광·병용형은 중견·대규모 경영체로서 상당 수준의 매출액 규모를 달성하고 있으나 인공광형의 경우 고도 투자에 비교하여 매출액이 상대적으로 낮음
 - 이러한 상황은 인공광형 경영체 상당수가 적자인 상황으로 연결되는 것으로 생각됨

- 2022년 결산 상황에 대해서는 전체 응답 113개소의 42%가 적자인 것으로 나타남
 - 2019~2022년 4개년간의 연차별 변화를 보면 흑자 경영체의 비중이 증가하고 있으나, 태양광형을 제외하면 경영성과의 불안정이 계속되고 있는 것으로 나타남
 - 운영연수가 높을수록 경영 상태는 양호한 것으로 나타났음. 2002년 이전 개시한 경우 적자는 21%, 반면 2018년 이후 개시한 경우 73%가 적자임
 - 면적별로 보면 태양광은 규모가 큰 경우가 유리하나, 인공광형은 규모와 무관하게 57~59%가 적자 상황인 것으로 나타남. 운영 이후 경영안정화에 소요되는 시간은 4~6년 이상으로 응답한 비율이 높았고, 경영상의 해결 과제는 수지균형, 비용절감이 1순위로 나타남

【그림 4-24】 일본 대규모 시설원에·식물공장 실태조사 : 2019~2022년 결산 결과



주 : 네모 % 수치는 2022년 적자 기업 비율임.

자료 : 一般社団法人日本施設園芸協会(2023.3.), 大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査

- 정책지원은 75개 응답 중 61개 81%소가 설비투자보조, 32개소 43%가 에너지관련 지원을 받은 것으로 파악

4) 대규모 온실 경영체 사례 : 아그리비전(주) 農業法人アグリビジョン株式会社[태양광형]

- 야마나시현 소재, 2016년 태양광형 스마트팜 재배를 개시함. 토마토(칸파리), 방울토마토(스프라슈)를 주품목으로 재배함
- 모회사인 샐러드볼 그룹 (株式会社サラダボウル)은 야마나시현 지역을 기반으로 농산물 판매, 가공, 생산 및 위탁 작업 등 생산·유통 전 부문을 영위하는 종합기업임
- 시설원예는 농업법인아그리비전(農業法人アグリビジョン株式会社)을 자회사로 설립하여 진출하였으며, 2억엔 자본금 중 미쯔이물산이 49%투자하였음
 - 호쿠토시에 부지를 매입하여 온실을 건립하였으며, 이후 10ha로 확대하여 일본 내 최대 태양광형 스마트팜 구축을 목표로 하고 있음. 현재 시설면적 3ha, 기타 시설면적 0.4ha임
- 건설비 13억5천만엔이 소요되었음. 재배 및 작업관리 시스템을 자사 개발했으며, 환경제어는 네덜란드 Hoogendoorn 사의 제품을 도입함

■ 그림 4-25 ■ 일본 야마나시현 아그리비전(주) 대규모 온실 사례



자료 : 一般社団法人日本施設園芸協会(2023.3.), 大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査
자사 홈페이지 株式会社サラダボウル, <https://www.salad-bowl.jp/company/>

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 시설은 종횡 200m x 150m이며 100m x 72m 재배실 2개로 구성되어 있음. 3ha 더블벤틀로타입으로, 고성능 불소수지필름을 피복하였음
- 자동제어장치 : Hoogendoorn사 제품, 광, 온도, 습도, CO2농도, 양액 EC·pH, 옥외환경 데이터 모니터링 가능
- 토마토·방울토마토 생산량 연간 1천톤이며, 단위면적 생산성은 34~36kg/m²로 집계. 판매는 대형마트, 절임업체 등 수요처 직납을 하고 있음
- 직원 : 정사원 11명(소장1, 재배관리2, 집출하관리 3, 생산관리 5), 임시고용 74명, 외국인 실습생 7명 등. 1일 작업인원은 65명임

5) 대규모 온실 경영체 사례 : (유)신니포 아그리사업부 有限会社新日邦 アグリ事業部

- (유)신니포는 시즈오카현에서 호텔, 관광을 주업으로 경영함
- 아그리사업부는 2012년에 설립하여 사업을 개시하였으며 2014년 808Factory 제1공장을 준공하여 재배를 시작함. 2017년 제2공장을 준공하여 재배면적으로 확장함
 - 고단열·고기밀건물 구조로 에너지를 최대한 절약할 뿐 아니라, 옥상 태양광 패널과 연접부지의 태양광 발전소를 설치하여 재생에너지를 적극 활용하고 있음
- 전체 규모는 부지면적 2,700m², 건물면적 1,400m², 재배상면적 2,000m² 이며, 재배시설은 완전 밀폐형 수직농장으로서 10단 재배상을 설치함
 - LED이용 다단 시스템, 환경제어, 카메라 및 센싱, 데이터관리 시스템, 자동정식기, 이송컨베어 등을 갖추고 있음

【그림 4-26】 일본 시즈오카현 (유)신니포 아그리사업부 (808Factory) 식물공장 사례 (1)



자료 : 자사 홈페이지 <https://www.808factory.jp/>

■ 그림 4-27 ■ 일본 시즈오카현 (유)신니포 아그리사업부 (808Factory) 식물공장 사례 (2)



자료 : 자사 홈페이지 <https://www.808factory.jp/>

- 생산 품목은 그린리프, 프리л, 실크, 로메인 등 양상추·엽채류이며, 일일 생산 2만주, 연간 700만주(그린리프 환산)임. 판매는 현 관내 및 일본 중부권을 타깃으로 하며 마트, 소매점, 급식용 등으로 납품하고 있음
- 근무인원은 정직원 14명(출하관리 3명 포함), 임시고용 72명이며, 1일 평균 운영 인력은 평균 30명임

3 소결 및 시사점

- 대규모 시설원에 단지를 개발한 네덜란드의 그린포트 사례를 보면, 기본적으로는 광역지자체 참여하여 생산, 유통·물류, 연구개발, 서비스 기능을 복합한 클러스터로 개발함. 그린포트 웨스트홀란드 경우에는 EU 및 네덜란드 정부의 혁신프로그램 수행, 산업체 수요 맞춤형 인력육성, 국가·지역 원예산업 공동 이슈 해결 프로젝트 등에 적극 참여하여 클러스터 체계와 역량을 강화시켜 나가고 있음
- 생산단지 개발 경우, 그린포트 벤로 지구는 캘리포니아 생산단지에 대한 개발은 지자체-농업인단체-공공재단-민간주체가 공동으로 출자하여 설립한 특수목적법인(SPC)이 주도하여 개발한 사례이고, 시베리아 지구는 민간의 부동산 개발회사 주도로 조성된 사례임. 즉 네덜란드의 경우, 대규모 시설원예단지 조성이 민간 주도로 이루어지는 경우도 활성화되어 있음
- 한편, 대규모 시설원예 경영체의 운영 사례로는 미국과 일본을 중심으로 살펴봄. 먼저 미국의 상장·비상장 거래소에 등록된 4개 경영체의 경우를 보면, 2010~2020년 사이에 대규모 시설원예 생산시설을 직접 설치하거나 인수하여 생산기반을 갖추었으며, 2019~2022년 사이에 상장함. 경영 측면에서는 매출은 증가하고 있으나 대규모 시설에 걸맞는 생산성 향상과 경영관리의 안정화, 대규모 투자에 따른 금융비용 및 감가상각비 부담 등으로 아직은 경영 안정성은 부족한 것으로 나타남
 - 조사대상 경영체들은 공통적으로 경영개선을 위해 생산 거점의 다각화, 생산품목의 다양화, 신규사업 진출 등을 다각적 방안을 모색하고 있었음
- 일본의 대규모 시설원예 및 식물공장 운영 실태조사에서도 운영연수가 길고, 인공광(LED 등) 등 신기술 기반 경영체보다는 태양광 이용 온실 경영체의 경영성과가 상대적으로 안정적으로 나타남. 또한 2002년 이전 대규모 시설원예 경영을 시작한 경우 응답자의 79%가 흑자라고 응답한 반면, 2018년 이후 시작한 경우에는 73%가 적자라고 응답함
 - 대규모 시설원예 경영의 경우, 경영 안정화까지 4~6년이 걸린다는 응답이 가장 많았음
 - 대규모 시설원예 및 식물공장의 경우, 대부분 개별 농업인이 아닌 조직경영체가 운영하고 있으며, 비농업 법인(철도, 전기, 식품제조, 건설 등)의 진출이 확대되고 있다는 점도 특징으로 나타남
- 미국과 일본의 사례를 종합하면, 대규모 스마트팜 경영체가 수익성 확보를 위해서는 대규모 투자에 걸맞는 운영체계와 부가가치 향상을 위한 경영전략이 갖추어야 하며, 이를 위해서는 상당한 시간과 노력이 필요한 상황임



제5장

대규모 스마트단지 재배가능 품목 검토

1. 분석 결과 요약
2. 대규모 스마트단지 재배품목 검토
3. 생산 및 유통현황 고려
4. 분석 결과
5. 온실형태에 따른 투입비용 비교

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

1 분석 개요

1) 배경 및 목적

- 농가의 스마트팜 재배 품목 선정 시 주요고려 사항은 ①시장(내수 및 수출)전망, ②손익 (투자 및 수익), ③재배기술, ④노동력 수급 등 임
- 본 단지는 「정부지원+민간주도형」단지로 품목 선정에 대한 자율성을 있으나, 행정 및 정책지원을 통해 단지가 구성되는 만큼 단기 면적확대에 따른 내수시장 영향 사전분석, 영향 최소화 품목선정, 단지운영 전략 마련 중요

2) 품목선정 방향 및 절차

- 생산증대에 따른 내수시장영향이 적고, 2세대 스마트농업기술 고도화를 위한 데이터 수집과 AI기반(의사결정) 영농이 가능한 품목 선발 필요
 - 내수시장 영향 검토 : 국내생산규모 분석, 품목별 시장 규모, 수출입여건, 가공 전환 품목 검토
 - 스마트농업 기술 고도화 : 스마트농업 세대별 기술, 시설별 투자비, 데이터수집현황, 현장 사례

3) 도입 시설 및 기술 기준에 따른 품목 검토

- 2세대 스마트팜 재배기술 접목이 가능하고, 농업용수 확보가 어려운 간척지 여건을 고려해 순환식 수경재배 가능한 품목 선정 필요
- 작물의 신장에 따라 재배 온실을 결정하고, 온실 유형별로 도입되어야 할 2세대 스마트팜 시설 장비 제시
 - 단동 온실 : 온습도, 광센서, 복합환경제어, 관수, 난방시설, 순환식 수경재배
 - 연동 온실 : (상동) + Co2발생기, 보광등, 난방레일

4) 생산 및 유통 현황 분석

- 생산 및 유통분야 고려 항목은 ①수출가능성, ②재배확대 수요, ③고령농가 폐농 가능성, ④혁신적 스마트화(생산증대, 수출대체) 등의 항목 검토

- 수출 가능 품목(딸기, 토마토, 파프리카), 재배확대(딸기, 토마토, 상추, 멜론), 경영체수 증가(딸기, 상추, 멜론, 미나리), 급격한 감소(호박, 오이, 파), 스마트화(양채류, 피클오이)

5) 사례 검토

- 딸기 : 굿파머스 그룹(상주), 전국 거점농장 설립하고 재배기술 공유, 통합판매 추진
- 양채류 : 청채원(괴산), 박막수경 재배방식으로 유럽형샐러드 연중 9작기 생산
- 베리류 : H&B(뉴질랜드), 프리미엄 베리류 수출전단지 조성

2 대규모 스마트단지 재배품목 평가 방법

1) 대규모 스마트단지 재배품목 평가 기준

- 대규모 스마트 단지 재배품목 검토는 기본조건, 생산, 수출입, 국내영향, 기타를 평가함
 - 기본조건은 대규모 스마트 단지에서 재배될 품목을 검토하는 것으로 연동형의 2세대 스마트팜 재배에 적합한 품목을 도입하는 것을 전제로 함
 - 생산 부분에 대한 검토는 품목 중 시설재배 면적 비중이 높아 해당 품목의 시설재배 역량이 높을 것으로 예상되고, 소득이 높을수록 높은 점수로 평가함
 - 수출입 부분에 대한 검토는 모두 그 규모가 클수록 높게 평가하였는데, 이는 수출의 경우 이미 수출규모가 커 신규 단지가 기존 수출시장에 대한 큰 경쟁 상대가 되지 않을수록 높게 평가하고, 수입액의 경우 국내에 큰 규모로 수입되고 있는 품목에 대한 대체 가능성이 높을수록 높은 점수로 평가함
 - 국내 영향으로는 대규모 스마트단지 재배로 인해 품목별 영향이 낮을수록 높은 점수로 평가함
 - 기타 사항으로는 스마트 단지에서 사용하는 에너지 사용이 적을 것으로 판단되는 품목, 보육센터 교육이 진행되어 농가들의 기술 습득이 용이한 품목일수록 높은 점수로 평가함

【 표 5-1 】 대규모 스마트 단지 재배품목 기준

구분	평가	지표	배점	단위	
기본조건	연동형, 2세대 스마트팜 재배가능 여부	여부	• ○: 가능 • X: 불가능	여부	
생산 (8)	소득 (4)	연,1기작, 10a 기준	• 1점: 60백만원 미만 • 3점: 80~100백만원 미만	• 2점: 60~80백만원 미만 • 4점: 100백만원 이상	백만원
	시설재배 비중 (4)	시설재배 면적 비중	• 1점: 25% 미만 • 3점: 50~75% 미만	• 2점: 25~50% 미만 • 4점: 75% 이상	%
수출입 (8)	수출규모 (4)	수출액	• 1점: 5,000천\$ 미만 • 3점: 10,000~15,000천\$ 미만	• 2점: 5,000~10,000천\$ 미만 • 4점: 15,000천\$ 이상	천\$
	수입규모 (4)	수입액	• 1점: 5,000천\$ 미만 • 3점: 10,000~15,000천\$ 미만	• 2점: 5,000~10,000천\$ 미만 • 4점: 15,000천\$ 이상	천\$
국내영향 (4)	국내시장규모 (4)	재배면적대비 100ha 비중	• 1점: 10% 이상 • 3점: 2~5% 미만	• 2점: 5~10% 미만 • 4점: 2% 미만	%
기타 (5)	에너지 사용 (3)	생육적온 최저 온도	• 0점: 25℃ 이상 • 3점: 20℃ 미만	• 1점: 20~25℃ 미만	℃
	보육센터 교육 (2)	여부	• 0점: 미진행 • 2점: 진행	• 1점: 예정	여부

- 해당 검토표에 대한 자료를 찾을 수 없는 특화작목의 경우 별도의 분석 진행

2) 도입 시설 및 기술 기준에 따른 품목 검토

- 단지 내 시설은 정밀 생육관리가 가능(필요)하고, 데이터 기반 생육관리기술 적용이 가능한 2세대 스마트팜 재배에 적합한 품목 도입이 필요함
 - 고품질 스마트 농작업 데이터 수집 가능, 생산증대, 유통품질 개선 효과 기대가 가능한 품목 생산 필요

구분	1세대	2세대	3세대
목표효과	편의성 향상 → “좀 더 편하게”	생산성 향상 → “덜 투입, 더 많이”	지속가능성 향상 → “누구나 고생산, 고품질”
주요 기능	원격 시설 제어	정밀 생육관리	전주기 지능·자동관리
핵심정보	환경정보	환경정보 + 생육정보	환경정보 + 생육정보 + 생산정보
핵심기술	통신기술	통신기술 + 빅데이터/인공지능	통신기술 + 빅데이터/인공지능 + 로봇
의사결정/제어	사람/사람	사람/컴퓨터	컴퓨터/로봇
대표 예시	스마트폰 온실제어 시스템	데이터 기반 생육관리 S/W	지능형 로봇농장

자료 : 농림축산식품부, 스마트팜 정책홍보 자료

- 온실 유형에 따라 재배 적합한 품목과 도입 스마트 장비에 차이, 투자비용 편차 큼
 - 측고가 높은 연동온실 이상에서 정밀한 환경관리가 가능하며, 온실별 재배품목 차이 발생
 - 품목에 따라 단동·연동 시설설치 가능하나, 안정적 용수 확보 위해 순환식 수경재배 시설 기본 반영 필요

구분	단동 비닐온실	연동 비닐온실	연동 유리온실
시설			
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 키가 낮고 재배기간이 짧은 품목이 적합 • 온도관리 어려움, 손실 많음 	미들테크 <ul style="list-style-type: none"> • 키가 크고, 재배기간 긴 품목이 적합 • 온도관리 용이, 투자비용 많음 	하이테크
품목	딸기, 엽채류, 참외	파프리카, 토마토, 딸기(2단재배), 오이, 멜론	
투자비	시설 : 3.6억원/1ha	시설 : 15.9억원/1ha	시설 : 37.5억원/1ha
	도입 장비 : 온습도, 광센서, 복합환경제어, 관수, 난방시설, 순환식 수경재배	도입 장비 : (좌동)+Co2발생기, 보광등, 난방레일	도입 장비 : (좌동)+거터, Fan coil unit, 밀폐온실(공조)

자료 : 연구진 정리

주 : 시설 투자비용은 농촌진흥청 내재해 규격하우스 유형별 평균가 적용. 유리온실 제외

배지 유형		장점	단점	
고형 배지	무기물 배지	펄라이트 배지	• 통기성, 배수성이 좋음 • 소독 뒤 재사용 가능	• 파손이 쉬움
		암면 배지	• 형태 고정 가능, 뿌리 활착 우수	• 기온과 햇빛 영향을 많이 받음
	유기물 배지	코코피트 배지	• 뛰어난 보습성, 통기성	• 염류 포함이 많아 작물 성장에 장애 • 높은 가격(유기물)
비고형 배지	담액식 수경재배		• 베드 내 많은 배양액 유지 • 뿌리온도 관리 용이	• 탱크 및 베드의 부피가 큼 • 전염병에 취약함
	박막식 수경재배		• 적은 양액 사용 가능 • 수분 부족과 산소 부족 문제 적음	• 외기 온도 변화에 민감 • 철저한 배양액 관리 필요
	분무식 수경재배		• 빠른 생육 및 밀식재배 가능 • 뿌리 산소 부족 극복	• 높은 초기 시설비용 • 뿌리 온도 관리 어려움

- 2세대 스마트농업 확산을 위해서는 정확한 데이터 셋 구축이 필요하며, 클라우드 서비스와 AI분석을 통한 영농의사 결정지원 및 제어서비스 기술 구현 요구됨
 - 안전하고 성과 높은 의사결정을 위해서는 정확한 데이터 셋 확보와 분석경험 중요하나, 스마트팜 데이터마트(농림수산식품교육문화정보원 운영) 등록 시설원에 농가 수가 적음
 - 딸기 89농가, 방울토마토 36농가, 파프리카 26농가, 오이 21농가, 토마토 19농가(23.07기준)
 - 데이터 기반 스마트농업 생산 경쟁력 확대를 위해 시설원에 재배 작물 중 정확한 데이터 셋 수집이 요구되는 품목 선발
 - K-스마트팜 기술 수출, 농산물 수출을 고려해 장기적으로 육성이 필요한 품목 선발

세대	기술	장비	도입
1세대	스마트링크	네트워크 구성 및 인터넷 연결	공동
	감지기노드	기상정보(온도, 습도, 풍향, 풍속)	공동
		온실환경(온도, 습도, 이산화탄소)	개별
	제어기노드	장치제어(천창, 측창, 보온재, 유동팬, 환기팬)	
	스마트영상	내외부 CCTV, 웹카메라, DVR(녹화 저장장비)	
기타장비	컨트롤 패널, 스마트팜 제어기		
2세대	센서 노드	기상정보 (일사, 강우)	공동
		온실 환경 (토양 온도)	개별
		수분센서(배지) 양액 측정센서	
	제어기 노드	관수, 양액공급	
	지상부 복합 환경제어	온실 재배환경 적용, 지능형 자동제어 알고리즘 적용	공동
클라우드 서비스	빅데이터 분석 및 영농의사 결정 지원서비스	공동	
3세대	복합에너지 관리	난방기, 지역, 태양열, 보온재 등 최적 제어 기술 적용	
	스마트 농작업	로봇 및 지능형 농기계 농작업 자동화 시스템	

- 스마트팜코리아에서 제공하는 데이터의 경우 15품목 648농가에서 시설원예 관련 데이터수집하고 있지만 실제 제공되는 데이터 셋은 5개 품목 191농가의 데이터임
 - 5개 품목은 앞서 언급한 딸기, 방울토마토, 파프리카, 오이, 토마토임
 - 상추, 시금치, 풋고추, 호박, 블루베리 등은 표본수가 1~2 농가로 국내 재배 농가 대비 수집되는 데이터의 양이 매우 적음

【 표 5-2 】 데이터수집활용에 동의한 농가 수(시설원예/스마트팜코리아)

단위 : 농가

품목	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
가지	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4
국화	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	5
다육이	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
딸기	1	9	0	10	48	39	115	45	64	0	331
방울토마토	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
블루베리	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
상추	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
시금치	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
오이	0	5	0	0	2	0	5	15	0	0	27
참외	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	19
토마토	17	4	0	2	35	41	39	8	20	0	166
파프리카	0	1	0	0	5	16	8	0	40	0	70
포도	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
풋고추	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
호박	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
합계	18	31	0	12	94	99	171	97	126	0	648

자료 : 스마트팜 데이터마트(23.08기준)

3 생산 및 유통 현황

1 시설채소 생산 현황

1) 품목별 소득 현황

- 스마트팜 운영계획은 품목, 투자비, 소득, 판매여건 등을 고려하여 수립함
 - 시설재배(특히 수경재배)의 경우 품목에 배지, 관수방식, 유인방식 등이 다르며, 품목 변경에 따른 재투자가 요구되어 온실 구축 시 정확한 품목 선택이 선행되어야 함
 - 신규농업인들은 초기 투자비용에 대한 높은 부담으로 인해 사업 초기 대규모 면적 확보가 어려워 단위면적당 소득이 높은 품목을 검토하기도 함
 - 위 결과는 농촌진흥청 소득조사 결과에 따른 단위면적당 소득액이 높은 품목 순위이며, 딸기, 가지, 토마토, 파프리카 순으로 소득 수준이 높은 것으로 나타남
 - 적정 면적 산출을 위해서는 작물재배를 위한 경영비 반영이 필요하며, 희망 소득에 따른 적정 면적에 대한 계획이 필요함

【 표 5-3 】 시설채소 소득자료 현황

품목	수량 (kg)	총수입 (원, A)	경영비 (원, B)	소득 (원, C=A-B)	소득률 (C/A)	점수
딸기*18)	3,184	26,489,721	14,569,698	11,920,023	45.0%	4
가지*	11,545	24,801,331	13,513,908	11,287,423	45.5%	4
토마토*	12,110	30,895,237	19,882,165	11,013,072	35.6%	4
파프리카*	12,675	36,989,142	26,250,421	10,738,721	29.0%	4
쪽파	-	17,645,576	9,074,868	8,570,708	48.6%	3
오이*	8,160	23,779,784	15,682,073	8,097,712	34.1%	3
고추*	5,625	17,942,420	8,506,014	9,436,406	52.6%	3
방울토마토*	5,401	17,904,696	10,310,589	7,594,107	42.4%	2
쌈채소*	-	15,125,161	8,364,214	6,760,947	44.7%	2
애호박*	7,420	13,583,987	7,460,594	6,123,393	45.1%	2
참외*	3,645	10,570,426	5,113,724	5,456,702	51.6%	1
상추*	3,137	8,836,900	4,885,785	3,951,115	44.7%	1
부추	4,128	9,272,523	5,343,747	3,928,776	42.4%	1
수박*	4,779	6,326,050	3,056,065	3,269,985	51.7%	1
시금치	1,316	3,118,804	1,921,511	1,197,293	38.4%	1

자료 : 농촌진흥청, 2021농산물소득자료집 (단위면적당 소득이 높은 순서로 정렬)

18) ‘*’ 배지 및 순수 수경재배 사용화 재배 가능 품목을 뜻함

2) 품목별 생산면적 및 농가경영체 현황

- 2021년 국내 주요 시설채소 생산면적은 2017년 대비 2.4% 감소한 53,869ha 이고, 면적이 가장 넓은 품목 3가지는 수박, 딸기, 토마토인 것으로 나타남
 - 생산면적 상위 3개 품목 중 딸기와 토마토는 생산면적이 각각 4.7%, 3.9% 증가하였고, 수박은 4.2% 감소한 것으로 나타남
 - (증가) 최근 5년간 시설 재배 면적이 가장 크게 증가한 품목은 참외로 28.6% 증가함
 - (감소) 같은 기간 시설 재배 면적이 가장 크게 감소한 품목은 호박으로 42.8% 감소함

【 표 5-4 】 채소류 시설생산 면적 변화('17~'21년)

단위 : ha, %

품목	2017년 (a)	2018년	2019년	2020년	2021년 (b)	면적 증감 (b/a-1)
시설	55,216	55,406	54,443	52,569	53,869	-2.4%
수박*	9,935	9,447	9,325	8,957	9,520	-4.2%
딸기*	5,783	5,969	6,421	5,634	6,057	4.7%
토마토*	5,782	6,058	5,706	5,521	6,010	3.9%
참외*	3,454	3,469	3,488	3,409	4,441	28.6%
풋고추*	4,529	4,806	4,256	4,387	4,388	-3.1%
상추*	2,688	3,041	2,916	2,955	3,058	13.8%
오이*	3,805	4,164	3,963	3,652	3,008	-20.9%
파	2,846	2,808	2,699	2,232	2,500	-12.2%
배추	2,398	1,705	1,633	2,008	2,443	1.9%
시금치	2,243	2,307	2,522	2,323	2,274	1.4%
기타채소류	2,153	2,130	2,232	2,096	2,142	-0.5%
호박*	2,919	2,907	3,060	2,784	1,671	-42.8%
멜론*	1,456	1,437	1,486	1,503	1,510	3.7%
양채류*	1,280	1,257	1,247	1,233	1,239	-3.2%
부추	1,306	1,188	1,157	1,123	1,138	-12.9%
파프리카*	712	698	728	733	719	1.0%
무	836	979	550	969	679	-18.8%
미나리	539	502	511	512	523	-3.0%
숙갓	295	294	292	292	303	2.7%
가지*	248	232	243	238	238	-4.0%
우엉	4	4	4	4	4	0.0%
토란	5	4	4	4	4	-20.0%

자료 : 농림축산식품부, 2021년 시설채소 온실 현황 및 채소류 생산실적, kosis.kr

- 2021년 주요 시설채소류의 전체 생산 면적은 225,046ha이고 2017년 대비 0.8% 감소하였으며, 생산면적이 가장 넓은 품목 3가지는 배추, 무, 파로 나타남
 - (증가) 최근 5년간 생산면적이 가장 큰 비율로 증가한 품목은 29.9% 증가한 참외임
 - (감소) 같은 기간 생산면적이 가장 큰 비율로 감소한 품목은 18.5% 감소한 시금치임
- 시설생산 면적이 넓은 3가지 품목인 수박, 딸기, 토마토의 생산면적(노지 포함)은 수박 11,748ha, 딸기 6,103ha, 토마토 6,010ha로 나타남
 - 전체 생산면적 또한 딸기와 토마토가 각각 3.3%, 3.9% 증가하였고, 수박은 7.2% 감소함

【 표 5-5 】 채소류 생산 면적 변화 (시설 면적+노지 면적/’17~’21년)

단위 : ha, %

품목	2017년 (a)	2018년	2019년	2020년	2021년 (b)	면적 증감 (b/a-1)
합계	226,802	239,806	225,871	219,456	225,046	-0.8%
배추	32,416	31,143	25,836	30,949	30,084	-7.2%
무	22,728	23,406	19,503	20,519	20,272	-10.8%
파	18,078	18,757	17,170	15,260	18,202	0.7%
수박*	12,661	11,814	11,973	11,580	11,748	-7.2%
호박*	9,095	9,206	9,874	9,565	8,222	-9.6%
딸기*	5,907	6,062	6,462	5,683	6,103	3.3%
토마토*	5,782	6,058	5,706	5,521	6,010	3.9%
참외*	3,581	3,614	3,647	3,596	4,653	29.9%
풋고추*	4,529	4,806	4,256	4,387	4,388	-3.1%
기타채소류	3,824	4,185	4,357	4,255	4,221	10.4%
오이*	4,918	5,323	4,962	4,721	4,121	-16.2%
상추*	3,484	3,773	3,629	3,814	3,830	9.9%
시금치	4,598	5,084	5,189	4,627	3,749	-18.5%
양채류*	3,961	3,826	3,798	3,902	3,727	-5.9%
부추	1,646	1,611	1,610	1,572	1,582	-3.9%
멜론*	1,456	1,454	1,502	1,510	1,518	4.3%
미나리	1,085	1,269	1,277	1,278	1,332	22.8%
파프리카*	712	698	728	733	719	1.0%
가지*	619	616	647	624	628	1.5%
썩갓	319	310	311	311	322	0.9%
토란	156	170	161	161	158	1.3%
우엉	153	153	149	143	142	-7.2%

자료 : 농림축산식품부, 2021년 시설채소 온실 현황 및 채소류 생산실적, kosis.kr

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 시설재배 품목의 시설생산 면적 비중은 2021년 기준 23.9%인 것으로 나타나고, 시설생산 면적 비중이 5개년 평균 70%가 넘는 품목은 11개 품목임
 - (70% 이상 품목) 수박, 딸기, 토마토, 참외, 풋고추, 상추, 오이, 멜론, 부추, 파프리카, 썩갓
 - (90% 이상 품목) 6개 품목으로 딸기, 토마토, 참외, 풋고추, 멜론, 파프리카
- 2017년 대비 `21년 시설생산 면적 비중이 0.4%p 감소하였고, 품목별로는 참외, 오이 등 10개 품목의 시설생산 면적 비중이 감소함
 - (시설면적 비중 감소 품목) 10개 품목으로 참외, 오이, 파, 호박, 부추, 무, 미나리, 가지, 토란
 - 시설 면적 비중은 시금치 11.9%p 증가가 가장 크고, 호박 11.8%p 감소가 가장 큰 감소임

【 표 5-6 】 채소류 시설생산 면적 비중 변화('17~'21년)

단위 : %

품목	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	5개년 평균	점수
시설	24.3%	23.1%	24.1%	24.0%	23.9%	23.9%	-
수박*	78.5%	78.5%	77.9%	77.3%	81.0%	78.6%	4
딸기*	97.9%	97.9%	99.4%	99.1%	99.2%	98.7%	4
토마토*	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	4
참외*	96.5%	96.5%	95.6%	94.8%	95.4%	95.8%	4
풋고추*	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	4
상추*	77.2%	77.2%	80.4%	77.5%	79.8%	78.4%	4
오이*	77.4%	77.4%	79.9%	77.4%	73.0%	77.0%	4
파	15.7%	15.7%	15.7%	14.6%	13.7%	15.1%	1
배추	7.4%	7.4%	6.3%	6.5%	8.1%	7.1%	1
시금치	48.8%	48.8%	48.6%	50.2%	60.7%	51.4%	3
기타채소류	56.3%	56.3%	51.2%	49.3%	50.7%	52.8%	-
호박*	32.1%	32.1%	31.0%	29.1%	20.3%	28.9%	2
멜론*	100.0%	100.0%	98.9%	99.5%	99.5%	99.6%	4
양채류*	32.3%	32.3%	32.8%	31.6%	33.2%	32.5%	-
부추	79.3%	79.3%	71.9%	71.4%	71.9%	74.8%	3
파프리카*	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	4
무	3.7%	3.7%	2.8%	4.7%	3.3%	3.6%	1
미나리	49.7%	49.7%	40.0%	40.1%	39.3%	43.7%	2
썩갓	92.5%	92.5%	93.9%	93.9%	94.1%	93.4%	4
가지*	40.1%	40.1%	37.6%	38.1%	37.9%	38.7%	2
우엉	2.6%	2.6%	2.7%	2.8%	2.8%	2.7%	1
토란	3.2%	3.2%	2.5%	2.5%	2.5%	2.8%	1

자료 : 농림축산식품부, 2021년 시설채소 온실 현황 및 채소류 생산실적, kosis.kr

- 2021년 기준 채소류 시설 농가경영체수는 110,538건으로 2017년 대비 0.4% 감소하였고, 품목별로 보면 9개 품목이 경영체수가 증가한 것으로 나타남
 - (농가경영체수 증가 품목) 딸기, 상추, 배추, 호박, 메론, 무, 미나리, 토란, 쪽파
 - 증가율이 가장 높은 품목은 미나리로 '17년 대비 16.5% 증가하였고, 같은 기간 감소율이 가장 높은 것은 34.1% 감소한 우영임
- 시설 생산면적이 높은 상위 3개 품목 중 딸기는 6.8% 증가하였고, 수박과 토마토는 각각 6.1%, 6.2% 감소한 것으로 나타남
 - 딸기의 경우 1건 경영체 당 시설 생산면적이 '17년 0.394에서 '21년 0.387로 감소함

【 표 5-7 】 채소류 품목별 농가경영체수(시설/'17~'21년)

단위 : 건, %

품목	2017년 (a)	2018년	2019년	2020년	2021년 (b)	농가수증감 (b/a-1)
합계	110,973	110,465	110,337	110,496	110,538	-0.4%
수박*	14,226	13,990	13,797	13,570	13,353	-6.1%
딸기*	14,670	14,992	15,249	15,481	15,662	6.8%
토마토*	10,081	9,975	9,841	9,594	9,460	-6.2%
참외*	8,181	8,122	8,166	8,072	8,010	-2.1%
고추*	10,133	9,909	9,763	9,857	9,852	-2.8%
상추*	8,859	8,794	8,822	9,006	9,059	2.3%
오이*	8,957	8,851	8,725	8,719	8,665	-3.3%
대파	6,019	6,106	6,078	6,078	6,308	-1.6%
배추	3,785	3,737	3,743	3,842	3,890	2.8%
시금치	4,374	4,363	4,396	4,330	4,329	-1.0%
호박*	6,275	6,197	6,279	6,274	6,347	1.1%
메론*	4,327	4,327	4,402	4,464	4,516	4.4%
부추	4,398	4,397	4,383	4,400	4,358	-0.9%
파프리카*	1,149	1,124	1,136	1,129	1,098	-4.4%
무	1,214	1,192	1,154	1,253	1,267	4.4%
미나리	1,546	1,616	1,702	1,762	1,801	16.5%
썩갓	1,215	1,209	1,140	1,099	1,026	-15.6%
가지*	1,460	1,467	1,457	1,460	1,440	-1.4%
우영	41	37	30	27	27	-34.1%
토란	63	60	74	79	70	11.1%
쪽파	2,032	2,063	2,120	2,255	2,386	17.4%

자료 : 농림축산식품부, 농업경영체 등록정보 통계 서비스('17~'21년), agrix.go.kr

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 2021년 기준 채소류 농가경영체수는 479,778건으로 2017년 대비 5.4% 감소했고, 품목별로 5개 품목이 증가하였고, 나머지 품목의 농가 수는 감소함
 - (농가경영체수 증가) 품목은 딸기, 호박, 메론, 쪽파, 미나리로 나타나고, 5개 품목 중 호박이 16.6%증가하여 가장 큰 증가폭을 보임
 - 농가경영체수가 가장 크게 감소한 품목은 고추로 '17년 대비 24.7% 감소함
- 시설 생산면적이 높은 상위 3개 품목 중 수박과 토마토는 각각 7.8%, 9.8% 감소하였고, 딸기는 6.6% 증가한 것으로 나타남

표 5-8 | 채소류 품목별 농가경영체수(노지+시설/17~21년)

단위 : 건, %

품목	2017년 (a)	2018년	2019년	2020년	2021년 (b)	농가수증감 (b/a-1)
합계	507,051	489,128	476,911	477,172	479,778	-5.4%
수박*	19,558	19,016	18,710	18,392	18,032	-7.8%
딸기*	20,305	20,517	20,914	21,277	21,647	6.6%
토마토*	15,730	15,203	14,826	14,438	14,184	-9.8%
참외*	10,153	9,974	9,911	9,810	9,839	-3.1%
고추*	29,240	25,697	23,430	22,610	22,008	-24.7%
상추*	27,393	25,888	25,021	24,736	24,348	-11.1%
오이*	17,337	16,617	15,941	15,589	15,396	-11.2%
대파	53,016	51,084	49,834	48,941	50,677	-4.4%
배추	130,777	126,991	123,216	124,297	122,640	-6.2%
시금치	22,626	22,172	21,925	21,889	22,019	-2.7%
홍고추	5,914	5,400	4,978	4,833	4,906	-17.0%
호박*	44,069	43,786	44,736	47,330	51,401	16.6%
메론*	4,466	4,457	4,516	4,559	4,604	3.1%
쪽파	17,030	16,791	16,506	16,843	17,510	2.8%
부추	12,229	11,788	11,408	11,143	11,071	-9.5%
파프리카*	1,207	1,178	1,188	1,181	1,146	-5.1%
무	51,045	48,636	46,555	46,483	45,771	-10.3%
미나리	4,536	4,574	4,681	4,709	4,800	5.8%
숙갓	2,051	1,930	1,801	1,715	1,613	-21.4%
가지*	9,191	8,754	8,398	8,122	8,058	-12.3%
우엉	1,441	1,343	1,266	1,216	1,142	-20.7%
토란	7,737	7,332	7,150	7,059	6,966	-10.0%

자료 : 농림축산식품부, 농업경영체 등록정보 통계 서비스('17~'21년), agrix.go.kr

2 시설채소 유통 현황

1) 품목별 수출입 현황

- 품목별 수출량은 2019년 이후 감소세로 변화되어 지속적으로 감소하였고, 2022년은 2018년 대비 15.8% 감소한 것으로 나타남
 - (수출량의 감소 영향) 종량의 비중이 높은 파프리카, 배추의 수출 감소세의 영향이 큼
 - 국내 시설 생산 면적이 가장 넓은 수박의 경우 '22년 수출량이 135톤으로 비중이 낮고, 최근 5년간 수박 수출량 중 가장 낮은 것으로 나타남
 - 시설 생산면적이 높은 상위 3개 품목 중에서는 토마토만 '18년 대비 판매중량이 7.0% 증가하였고, 딸기의 경우 '22년 판매중량이 급격하게 감소한 것으로 나타남
- 품목 중 수출량 2018년 대비 증가율이 100%가 넘는 품목은 상추, 시금치임
 - 상추는 '19년 급격한 수출량 증가가 있었으나, 이는 일시적 현상으로 보임
- 품목 중 수출량 2018년 대비 감소율이 가장 높은 품목은 호박으로 나타남

【 표 5-9 】 채소류 품목별 수출량 현황

단위 : 톤

품목	2018년 (a)	2019년	2020년	2021년	2022년 (b)	증감 (b/a-1)
합계	79,283	90,599	82,450	76,631	66,721	-15.8%
수박*	268	214	350	146	135	-49.4%
딸기*	4,895	5,740	4,823	4,871	4,025	-17.8%
토마토*	7,335	7,498	6,709	7,874	7,848	7.0%
고추*	2,952	3,518	4,047	3,997	4,180	41.6%
상추*	202	1,197	715	675	900	344.7%
오이*	260	228	211	206	107	-58.7%
파	1.0	4.5	0.1	14.2	0.4	-60.0%
배추	23,596	28,688	24,413	24,622	17,864	-24.3%
시금치	3.0	42.8	10.5	4.8	7.4	146.7%
호박*	2,808	2,207	2,700	1,095	602	-78.6%
멜론*	1,003	1,556	1,123	1,068	743	-25.9%
부추	0.6	1.3	2.8	4.4	1.1	83.3%
파프리카*	31,920	35,325	30,274	27,432	26,789	-16.1%
무	3,972	4,256	6,943	4,511	3,472	-12.6%
가지*	69	124	129	112	47	-32.0%

자료 : 농식품수출정보('18~'22년), kati.net

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 품목별 수출액은 최근 5년 중 2021년이 216,137천\$로 가장 높았고, 2022년 수출액은 194,954천\$로 2018년 대비 1.8%감소함
 - '18년 대비 수출액의 감소는 수출량의 감소로 인해 발생한 것으로 보이나, 수출액의 감소율이 수출량 감소율보다 낮아 전체적으로 품목 단가는 증가한 것으로 보임
- 최근 5년간 수출액이 가장 높은 품목은 파프리카이고 2022년 기준 파프리카 수출액은 73,076천\$이고, 전체 수출액의 37.5%의 비중을 차지함
 - 파프리카의 수출량은 16.1% 감소하였으나, 수출액은 20.8% 감소하여 단가가 감소함
- 국내 시설 생산면적 상위 3개 품목 중 딸기가 2018년 대비 수출액이 23.4% 증가하였고, 수출량은 17.8% 감소하였으나 수출액은 23.4% 증가하는 모습을 보임
 - 딸기는 '22년 수출액이 전년대비 감소하였으나, 전반적인 수출액이 증가하는 추세임
 - 토마토의 경우 '18년 대비 '22년 수출량이 7.0% 증가하였으나, 같은 기간 수출액은 3.1%감소하여 단가가 감소한 것으로 판단됨

【 표 5-10 】 채소류 품목별 수출액 현황

단위 : 천\$

품목	2018년 (a)	2019년	2020년	2021년	2022년 (b)	증감 (b/a-1)	점수
합계	198,493	212,575	208,771	216,137	194,954	-1.8%	-
수박*	500	436	594	354	346	-30.9%	1
딸기*	47,511	54,448	53,747	64,679	58,634	23.4%	4
토마토*	16,815	17,486	15,721	18,245	16,290	-3.1%	4
고추*	14,931	17,418	20,636	21,702	22,508	50.7%	4
상추*	563	1,583	1,197	1,318	1,402	149.0%	1
오이*	849	878	613	434	475	-44.0%	1
파	3	27	2	114	6	80.6%	1
배추	15,316	17,868	16,766	16,937	14,054	-8.2%	3
시금치	11	55	70	45	61	468.2%	1
호박*	3,141	2,252	3,499	2,050	1,468	-53.3%	1
멜론*	3,661	5,679	4,437	4,798	3,685	0.6%	1
부추	2	8	32	35	7	265.0%	1
파프리카*	92,260	91,515	86,437	82,059	73,076	-20.8%	4
무	2,787	2,640	4,698	3,083	2,781	-0.2%	1
가지	141	282	321	283	162	14.4%	1

자료 : 농식품수출정보('18~'22년), kati.net, 일부 품목 내동, 기타가공 거래액 포함

- 품목별 수출단가는 2022년 기준 2.92천\$/톤으로 2018년 대비 16.7% 증가하였고, 지속적으로 증가하고 있는 추세로 나타남
- 2018년 대비 수출단가가 감소한 품목은 토마토, 상추, 파프리카이고, 각각 9.5%, 44.0%, 5.6% 감소하여, 상추의 감소폭이 가장 큼
 - 파프리카는 우리나라 수출액 규모가 가장 큰 품목으로 최근 5년 중 단가가 가장 낮았던 '19년 2.59보다는 높지만 최근 5년 평균인 2.81천\$/톤보다는 낮음
- 2018년 대비 수출단가가 100% 이상 증가한 품목은 파, 시금치, 호박으로 나타남
 - 수출단가가 크게 증가한 3개 품목 중 시금치만 '18년 대비 수출량이 증가하였고, 나머지 품목인 파, 호박은 수출량이 감소한 것으로 나타남
- 국내 시설 생산면적 상위 3개 품목 중 토마토의 수출단가가 감소하였고, 2022년 수출단가는 최근 5년 중 가장 낮은 2,08천\$/톤으로 나타남
 - 딸기의 수출단가는 최근 5년 중 가장 높은 14.57천\$/톤으로 '18년 대비 50.1% 증가함

【 표 5-11 】 채소류 품목별 수출단가 현황

단위 : 천\$/톤

품목	2018년 (a)	2019년	2020년	2021년	2022년 (b)	증감 (b/a-1)
평균	2.50	2.35	2.53	2.82	2.92	16.7%
수박*	1.87	2.04	1.70	2.42	2.55	36.5%
딸기*	9.71	9.49	11.14	13.28	14.57	50.1%
토마토*	2.29	2.33	2.34	2.32	2.08	-9.5%
고추*	5.06	4.95	5.10	5.43	5.39	6.5%
상추*	2.78	1.32	1.67	1.95	1.56	-44.0%
오이*	3.26	3.85	2.91	2.11	4.42	35.6%
파	3.10	6.02	24.00	8.04	14.00	351.6%
배추	0.65	0.62	0.69	0.69	0.79	21.2%
시금치	3.57	1.29	6.64	9.38	8.22	130.4%
호박*	1.12	1.02	1.30	1.87	2.44	118.0%
멜론*	3.65	3.65	3.95	4.49	4.96	35.8%
부추	3.33	6.46	11.39	7.95	6.64	99.1%
파프리카*	2.89	2.59	2.86	2.99	2.73	-5.6%
무	0.70	0.62	0.68	0.68	0.80	14.1%
가지*	2.06	2.28	2.50	2.54	3.46	68.2%

자료 : 농식품수출정보('18~'22년), kati.net, 자료를 가공함, 일부 품목 냉동, 기타가공 거래액 포함

- 2022년 품목별 수입량은 651,344톤으로 2018년 대비 5.5% 감소함
- 품목 중 수입량 비중이 가장 큰 품목은 호박으로 2022년 전체 수입량의 55.0%를 차지하고, 고추가 2022년 전체 수입량의 34.3%의 비중을 차지하여 뒤를 이음
 - 호박은 '18년 대비 수입량이 감소하였으나, 5년 평균 54.2%의 비중을 차지하는 품목임
 - 고추 또한 '18년 대비 수입량이 9.3% 감소한 모습을 보이고 5년 평균 35.2% 비중을 차지함
- 수입량이 가장 크게 증가한 품목은 배추로 2018년 대비 2,345.9%가 증가하였고, 2022년 급격하게 증가한 것으로 나타남
 - 파의 경우 '18년부터 '21년까지 수입물량이 없었으나, '22년 4.4톤 수입함
- 수입량이 가장 크게 감소한 품목은 수박으로 2021년 이후 수입량이 없어져 2018년 대비 100.0% 감소함
- 가지의 경우 최근 5년간 수입 물량이 없는 것으로 나타남

【 표 5-12 】 채소류 품목별 수입량 현황

단위 : 톤

품목	2018년 (a)	2019년	2020년	2021년	2022년 (b)	증감 (b/a-1)
합계	689,071	687,095	696,808	724,999	651,344	-5.5%
수박*	159	113	30	0	0	-100.0%
딸기*	10,167	9,446	8,669	9,973	13,451	32.3%
토마토*	1,553	953	1,523	1,462	1,455	-6.4%
고추*	246,213	244,319	248,210	252,614	223,295	-9.3%
상추*	4,379	4,393	6,267	6,676	3,366	-23.1%
오이*	20,307	19,969	19,055	19,089	19,963	-1.7%
파	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	-
배추	83	450	643	67	2,030	2,345.9%
시금치	2,355	2,936	1,992	2,557	2,638	12.0%
호박*	372,358	371,096	374,447	393,756	358,442	-3.7%
멜론*	1,760	1,978	3,037	1,947	1,730	-1.7%
부추	52	48	28	14	19	-64.2%
파프리카*	25,573	25,133	25,587	27,048	20,575	-19.5%
무	4,113	6,261	7,319	9,796	4,378	6.4%
가지*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-

자료 : 농식품수출정보('18~'22년), kati.net, 자료를 가공함, 일부 품목 냉동, 기타가공 거래액 포함

- 2022년 품목별 수입액은 599,851천\$이고, 2018년 대비 18.7% 증가한 것으로 나타나며, 최근 5개년 간 증가 추세로 보임
- 품목 중 수입량 비중이 큰 호박과 고추의 수입액 비중이 높고, 딸기가 뒤를 이음
 - '22년 기준 호박 수입액 비중은 56.3%, 고추 수입액 비중은 28.8%로 나타나 2개 품목이 전체 수입액의 85.1% 비중이고, 각 품목의 최근 5년간 평균 비중은 호박 55.5%, 고추 30.0%로 나타남
 - 딸기의 경우 '22년 수입액이 30,126천\$로 '18년 대비 40.0% 증가한 것으로 나타남
- 2018년 대비 2022년 수입액이 감소한 품목은 수박, 상추, 부추, 무 4개 품목이고, 각각 100.0%, 20.8%, 28.4%, 8.2% 감소함
- 수입액이 가장 크게 증가한 품목은 배추로 2018년 대비 1,627%가 증가하였고, 멜론이 47.4% 증가하여 뒤를 이음
 - 배추 '22년 수입액 증가율은 크지만 수입액 비중은 0.2%로 작음

【 표 5-13 】 채소류 품목별 수입액 현황

단위 : 천\$

품목	2018년 (a)	2019년	2020년	2021년	2022년 (b)	증감 (b/a-1)	점수
합계	505,485	498,753	542,337	590,125	599,851	18.7%	-
수박*	532	629	233	0	0	-100.0%	1
딸기*	21,512	22,111	17,366	21,911	30,126	40.0%	4
토마토*	13,820	9,060	14,474	15,239	15,729	13.8%	4
고추*	151,145	147,758	169,795	178,610	172,731	14.3%	4
상추*	3,745	3,329	4,890	5,337	2,967	-20.8%	1
오이*	12,470	12,574	12,286	12,993	14,207	13.9%	3
파	0	0	0	0	11	-	1
배추	66	109	314	45	1,140	1,627.7%	1
시금치	1,801	2,095	1,523	1,866	2,172	20.6%	1
호박*	279,593	276,257	297,448	327,384	337,726	20.8%	4
멜론*	2,509	2,959	4,111	3,447	3,700	47.4%	1
부추	124	129	85	66	89	-28.4%	1
파프리카*	15,018	18,124	16,206	19,473	16,361	8.9%	4
무	3,150	3,618	3,608	3,755	2,892	-8.2%	1
가지*	0	0	0	0	0	-	1

자료 : 농식품수출정보('18~'22년), kati.net, 자료를 가공함, 일부 품목 냉동, 기타가공 거래액 포함

3 시설채소 생육 적온

1) 품목별 재배 생육 적정 온도

- 품목별 생육 적정 온도는 모두 다르며 각 품목의 생산을 위해 생육적정 온도를 유지해줄 필요가 있음
 - 시설 생산면적 상위 3개 품목인 수박은 생육 적정온도가 25~30℃로 다른 2품목 대비 높은 편으로 나타남
 - 딸기의 생육 적정온도는 17~20℃, 토마토는 17~27℃로 딸기의 생육 적정온도가 상대적으로 낮은 것으로 보임
 - 생육 적정온도가 15~20℃로 상대적으로 낮은 품목은 상추, 쪽파, 배추, 시금치4개 품목으로 나타남

표 5-14 품목별 재배 생육 적정 온도

단위 : 천원, °C

품목	광열동력비	발아적온	육묘적온	개화적온	생육적온	점수
수박*	65.9(반축성)	28 ~ 30		15 ~ 20	25 ~ 30	0
딸기*	1,285.1(축성)	20	17 ~ 20		17 ~ 20	3
토마토*	2,461.7(축성)	25 ~ 30		20 ~ 25	17 ~ 27	3
참외*	140.4	25 ~ 30	25 ~ 27		25 ~ 30	0
고추*	1,520.9	25 ~ 32	22 ~ 30	18 ~ 23	20 ~ 30	1
상추*	209.7	15 ~ 20	18 ~ 20		15 ~ 20	3
오이*	3,118.1(축성)	25 ~ 30	18 ~ 25		20 ~ 25	1
쪽파	72.2	15 ~ 20			15 ~ 25	3
배추	38.3	25	20 ~ 22	12	15 ~ 20	3
시금치	52.9	15 ~ 20			15 ~ 20	3
호박*	1,051.8	25 ~ 30	18 ~ 21		20 ~ 25	1
멜론*	-	28 ~ 30	18 ~ 25	20 ~ 25	20 ~ 30	1
부추	193.9	20			18 ~ 20	3
파프리카*	6,032.3	24 ~ 25	22 ~ 25		22 ~ 25	1
무	52.5	15 ~ 30		~12	20	1
미나리	-	25 ~ 30		25 ~ 30	22 ~ 24	1
썩갓	-	15 ~ 20	15 ~ 20		20	1
가지*	2,269.5	22 ~ 30	22 ~ 30		22 ~ 30	1
우엉	-	20 ~ 25			25 ~ 30	0
토란	-	25 ~ 30			20 ~ 25	1

자료 : 농촌진흥청, 농축산물소득자료집('19~'21), 영농활용정보, nongsaro.go.kr

4 스마트팜 수요 조사

1) 스마트팜 청년창업 보육센터 교육 품목

- 농림축산식품부는 2019년 정부 혁신 역점 과제로 ‘스마트팜 혁신밸리’를 운영하고 있으며, 2023년 기준으로 전국 4개소(경북, 경남, 전북, 전남)를 운영하고 있음
 - 스마트팜 청년창업 보육센터는 스마트팜 혁신밸리 내에서 별도로 운영되고 있으며, 스마트팜을 이끌어갈 청년 인력 양성 및 스마트팜에 특화된 장기 보육 과정의 교육생을 양성하고 있음
- 권역별 스마트팜 청년창업 보육센터마다 교육하고 있는 품목은 상이하게 나타나고 있으며, 품목별 전문가를 매칭하여 교육을 추진하고 있음

표 5-15 | 스마트팜 청년창업 보육센터별 교육 품목

단위 : ha, %

구분	경북 스마트팜 청년창업 보육센터	경남 스마트팜 청년창업 보육센터	전북 스마트팜 청년창업 보육센터	전남 스마트팜 청년창업 보육센터	점수
딸기	○	○	○	○	2
토마토	○	○	'24년부터 교육 예정	○	2
멜론	○	X	X	○	2
오이	○	X	○	X	2
가지	X	X	○	X	2
아스파라거스	X	X	'23년 교육 종료 예정	X	1
파프리카	X	○	X	X	2
엽채류	X	X	○	X	2
만감류	X	X	X	○	2

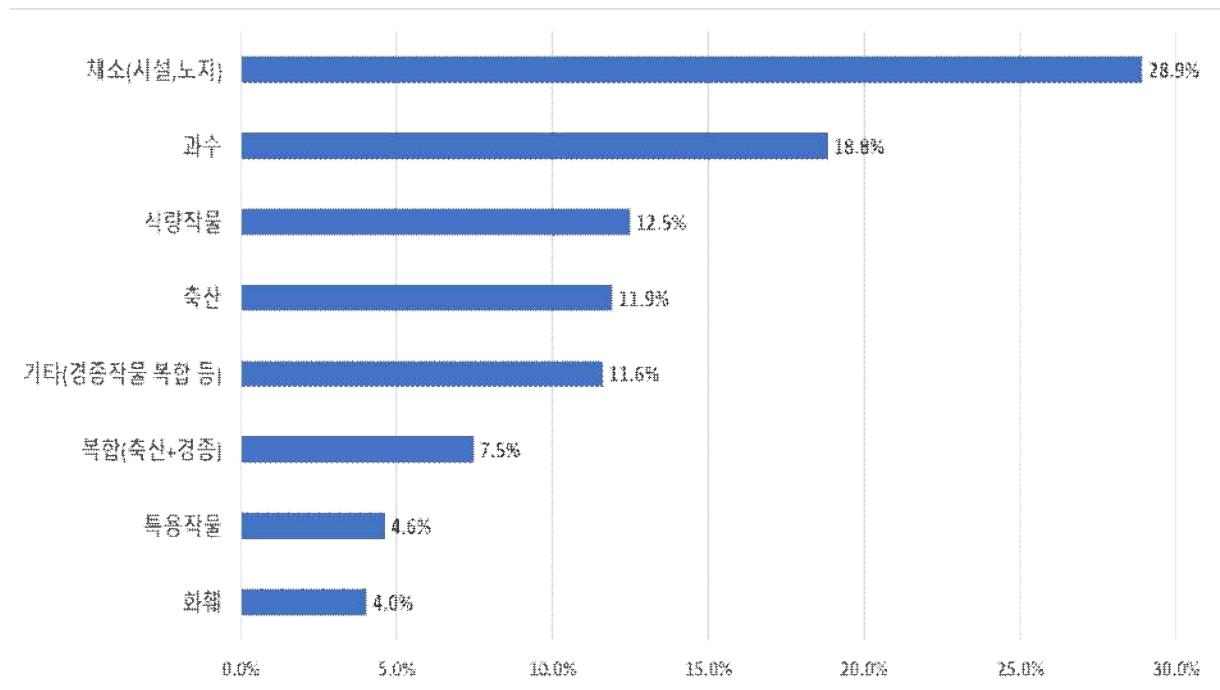
자료 : 권역별 스마트팜 청년창업 보육센터 교육 운영 현황 자료

2) 청년농업인 영농 희망 작물

(1) 농림축산식품부 설문 결과

- 농림축산식품부에서 2021년 청년후계농 영농정착 지원사업 선정자를 대상으로 설문조사를 시행한 결과, 채소류 생산 희망자 비율이 가장 높게 나타남
- 채소류(시설, 노지) 답변 비율이 28.9%로 나타났으며, 과수 18.8%, 식량작물 12.5% 순서로 나타남

| 그림 5-1 | 청년농업인 영농 희망 작물 설문 결과



자료 : 농림축산식품부, 2021년 영농정착 지원사업 선정자 대상 설문 결과

(2) 전라북도 설문 결과

- 전라북도는 2022년 지역 내 청년농업인, 귀농 의향이 있는 청년을 대상으로 스마트팜 관련 설문을 시행함

▶ 조사 개요 : 전북 스마트팜 혁신밸리 교육생, 김제시 관내 청년농업인, 귀농 의향이 있는 청년 311명 대상으로 설문 시행

▶ 조사 기간 : 2022.10.17.~2022.10.21.

- 설문조사 가운데 스마트팜 재배 의향 품목은 토마토 35.7%, 쌈채소 18.6%, 딸기 14.5% 순서로 나타남
 - 스마트팜 교육생들의 재배 희망 품목은 토마토, 딸기, 쌈채소와 파프리카 순서로 나타남
 - 관내 청년농업인들의 재배 희망 품목은 토마토, 딸기, 쌈채소 순서로 나타남
 - 귀농·귀촌 의향이 있는 청년들의 재배 희망 품목은 토마토, 쌈채소, 파프리카 순서로 나타남

【 표 5-16 】 스마트팜 재배 희망 품목

희망 품목	스마트팜 교육생	관내 청년농업인	귀농·귀촌 의향 청년	합계
토마토	40.5%	42.2%	30.5%	35.7%
쌈채소	11.9%	13.7%	23.4%	18.6%
딸기	21.4%	16.7%	11.4%	14.5%
파프리카	11.9%	2.9%	20.4%	13.5%
포도(샤인머스켓)	9.5%	9.8%	6.6%	8.0%
오이	4.8%	6.9%	7.8%	7.1%
화훼	-	3.9%	-	1.3%
기타	-	3.9%	-	1.3%
합계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

자료 : 전북 스마트팜 혁신밸리, 임대형 스마트팜에 대한 수요 설문 결과

- 전라북도 설문조사 중에서 청년농업인들이 희망하는 스마트팜 임대 면적은 보기 문항에서 가장 큰 면적이었던 500~600평을 희망하는 농가의 비율이 가장 높게 나타남
 - 너무 작은 규모로 영농 활동을 하다 보면 청년농업인들의 지속가능한 영농 유지에 어려움을 겪을 수 있음
 - 이에 따라 청년농업인들의 농가 소득 5,000만원 내외를 목표로 할 수 있는 스마트농업 시설을 도입함으로써 안정적인 영농활동을 유지할 수 있는 기반을 마련할 필요가 있음

【 표 5-17 】 스마트팜 임대 희망 면적

임대 희망 면적	스마트팜 교육생	관내 청년농업인	귀농·귀촌 의향 청년	합계
300평 이하	-	7.8%	24.0%	15.4%
300~400평	2.4%	10.8%	22.8%	16.1%
400~500평	9.5%	34.3%	27.5%	27.3%
500~600평	88.1%	47.1%	25.7%	41.2%
합계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

자료 : 전북 스마트팜 혁신밸리, 임대형 스마트팜에 대한 수요 설문 결과

5 품목별 고용 노동비

- 시설농업은 관행농업에 비해 노동력 수요가 높아, 시설 채소류의 고용 노동비 현황을 분석함
 - 단위 면적당 고용 노동비가 높은 상위 품목은 파프리카, 가지, 오이, 쌈채소 등으로 나타났으며, 단위 면적당 고용 노동비가 낮은 하위 품목은 수박, 시금치, 참외, 애호박 등으로 나타남
- 수정(애호박), 유인(파프리카), 수확(고추, 딸기) 등 작물별 노동수요가 고르지 않고, 요구되는 투입인력이 변동성이 커 인력공급 여력을 고려한 작목선정이 필요함

표 5-18 | 시설채소 투입 노동력 현황

기준 : 1기작/연/10a, 단위 : 원

품목	총수입(A)	경영비(B)	소득(A-B)	고용 노동비
파프리카*	36,989,142	26,250,421	10,738,721	3,840,815
가지*	24,801,331	13,513,908	11,287,423	2,613,748
오이*	29,553,862	16,946,678	12,607,184	2,569,453
쌈채소*	15,125,161	8,364,214	6,760,947	2,359,570
딸기*	26,489,721	14,569,698	11,920,023	2,145,412
쪽파	17,645,576	9,074,868	8,570,708	1,891,733
토마토*	25,139,629	13,895,360	11,244,269	1,857,557
방울토마토*	17,904,696	10,310,589	7,594,107	1,855,433
부추	9,272,523	5,343,747	3,928,776	1,521,762
고추*	17,942,420	8,506,014	9,436,406	1,475,976
상추*	8,836,900	4,885,785	3,951,115	1,418,921
애호박*	13,583,987	7,460,594	6,123,393	1,206,493
참외*	10,570,426	5,113,724	5,456,702	621,476
시금치	3,118,804	1,921,511	1,197,293	558,331
수박*	6,326,050	3,056,065	3,269,985	460,512

자료 : 농촌진흥청, 2021농산물소득자료집 (고용 노동비가 높은 순서로 정렬)
 단, 쌈채소의 고용 노동비는 데이터가 없어, 상추의 고용 노동비를 적용하여 산출함

6 품목별 100ha 생산량 및 면적 비중

- 시설 생산면적 상위 3개 품목의 100ha 생산 시 예상 생산량은 5개년(17년~21년) 평균 단수 기준 수박 4,241톤, 딸기 3,209톤, 토마토 6,244톤으로 나타남
 - 3개 품목 중 100ha에서 딸기 생산금액이 266억원으로 가장 큰 금액 생산이 예상됨
- 품목별 시설 면적 대비 100ha 비중이 10% 이상인 품목은 파프리카, 무, 미나리, 썩갓, 가지, 우엉, 토란 7개 품목으로 나타남
 - 전체면적 대비 10%가 넘는 품목은 파프리카, 썩갓, 가지, 우엉, 토란 5개 품목임
- 전체 면적 대비 100ha 비중이 2.0% 미만인 품목 수박, 딸기 등 7개 품목임

표 5-19 | 채소류 단수, 100ha 기준 생산량 및 100ha 비중

단위 : kg/10a, 톤, 천원, %

품목	5개년(17~21) 평균 단수(kg/10a)	100ha 기준 생산전망		전국면적 대비 100ha 비중(%)		점수
		생산량(톤)	생산금액(천원)	전체면적 대비	시설면적 대비	
수박*	4,241	4,241	5,615,614	0.9%	1.1%	4
딸기*	3,209	3,209	26,684,498	1.6%	1.7%	4
토마토*	6,244	6,244	13,636,022	1.7%	1.7%	4
참외*	4,254	4,254	12,336,020	2.1%	2.3%	3
풋고추*	4,058	4,058	12,946,296	2.3%	2.3%	3
상추*	2,733	2,733	7,699,424	2.6%	3.3%	3
오이*	8,033	8,033	15,985,670	2.4%	3.3%	3
파	2,605	2,605	1,891,375	0.5%	4.0%	4
배추	4,445	4,445	2,138,237	0.3%	4.1%	4
시금치	1,696	1,696	4,018,298	2.7%	4.4%	3
호박*	5,208	5,208	9,535,482	1.2%	6.0%	4
멜론*	2,583	2,583	9,558,203	6.6%	6.6%	2
부추	4,129	4,129	9,273,734	6.3%	8.8%	2
파프리카*	11,056	11,056	32,260,241	13.9%	13.9%	1
무	4,300	4,300	1,844,786	0.5%	14.7%	4
미나리	2,367	2,367	12,787,614	7.5%	19.1%	3
썩갓	2,022	2,022	6,698,223	31.1%	33.0%	1
가지*	7,091	7,091	15,231,468	15.9%	42.0%	1
우엉	4,223	4,223	12,541,848	70.4%	2500.0%	1
토란	1,064	1,064	-	63.3%	2500.0%	1

자료 : 농림축산식품부, 2021년 시설채소 온실 현황 및 채소류 생산실적, kosis.kr

4 분석 결과

1) 작목 선정 분석 결과

- 본 사업의 작목 선정을 위하여 배지 및 순수수경재배 가능한 작목 중심으로 주요 항목별 분석을 시행하였으며, 분석 결과는 아래와 같이 나타남
 - 단동하우스, 연동하우스 설치에 따른 적합 품목에 확인
 - 단위면적당 소득 순위는 15개 품목 가운데 소득 순위로 구분함
 - 시설 면적 증감률(2016년→2021년)과 단위면적당 고용 노동비는 수치로 정리함
 - 스마트팜 청년창업 보육센터는 작목별 교육 시행 개소 수로 정리함

【 표 5-20 】 작목별 주요 지표 분석 결과

작목명	배지 및 순수수경 재배가능	단위면적당 소득 순위	시설 면적 증감 ('16년 → '21년)	스마트팜 청년창업 보육센터 교육 개소	단위면적당 연간 고용 노동비 (10a/1기작 기준, 단위 : 원)
가지	O	2순위	-10.2%	1개소	2,613,748
고추	O	7순위	-1.5%	해당 없음	1,475,976
딸기	O	1순위	3.6%	4개소	2,145,412
방울토마토	O	8순위	-6.0%	4개소	1,855,433
부추	X	13순위	-19.4%	해당 없음	1,521,762
상추	O	12순위	16.4%	1개소	1,418,921
수박	O	14순위	-14.7%	해당 없음	460,512
쌈채소	O	9순위	(자료 없음)	1개소	1,527,974
시금치	X	15순위	0.4%	해당 없음	558,331
호박	O	10순위	-41.5%	해당 없음	1,206,493
쪽파	X	5순위	14.9%	해당 없음	1,891,733
오이	O	6순위	-23.0%	2개소	2,569,453
참외	O	11순위	-8.8%	해당 없음	621,476
토마토	O	3순위	-6.0%	4개소	1,857,557
파프리카	O	4순위	-0.7%	1개소	3,840,815

자료 : 농촌진흥청, 2021농산물소득자료집 (고용 노동비가 높은 순서로 정렬)

농림축산식품부, 2021년 시설채소 온실 현황 및 채소류 생산실적

권역별 스마트팜 청년창업 보육센터 교육 운영 현황 자료

주 : 토마토와 방울토마토의 시설 면적 등은 구분되지 않음에 따라 통합 사용함

상기 표는 작목명 기준으로 오름차순으로 정렬함

단, 쌈채소의 고용 노동비는 데이터가 없어, 상추의 고용 노동비를 적용하여 산출함

- 본 사업의 작목 선정을 위해 품목별 생산, 수출입 현황을 통한 품목별 생산 규모를 파악하고, 100ha 기준 품목별 생산 규모 등에 대한 비교분석을 진행함
 - 품목별 생산 규모 파악을 위한 시설생산 면적 및 시설 생산 면적 비중 분석
 - 품목별 수출입량, 수출입금액을 통한 수출입 규모 비교 분석
 - 품목별 100ha 기준 생산량 및 생산금액 규모를 예측

【 표 5-21 】 작목별 주요 지표 분석 결과

단위 : ha, 천\$, %, 톤, 천원

작목명	2021년 기준 품목별 시설 면적	수출입 규모		전체 면적 대비 100ha 비중	100ha 기준 생산전망	
		수출금액	수입금액		생산량	생산금액
수박*	9,520	346	0	0.9%	4,241	5,615,614
딸기*	6,057	58,634	13,451	1.6%	3,209	26,684,498
토마토*	6,010	16,290	1,455	1.7%	6,244	13,636,022
참외*	4,441	-	-	2.1%	4,254	12,336,020
풋고추*	4,388	-	-	2.3%	4,058	12,946,296
상추*	3,058	1,402	3,366	2.6%	2,733	7,699,424
오이*	3,008	475	19,963	2.4%	8,033	15,985,670
파	2,500	6	4	0.5%	2,605	1,891,375
배추	2,443	14,054	2,030	0.3%	4,445	2,138,237
시금치	2,274	61	2,638	2.7%	1,696	4,018,298
기타채소류	2,142	-	-	-	-	-
호박*	1,671	1,468	358,442	1.2%	5,208	9,535,482
멜론*	1,510	3,685	1,730	6.6%	2,583	9,558,203
양채류*	1,239	-	-	-	-	-
부추	1,138	7	19	6.3%	4,129	9,273,734
파프리카*	719	73,076	20,575	13.9%	11,056	32,260,241
무	679	2,781	4,378	0.5%	4,300	1,844,786
미나리	523	-	-	7.5%	2,367	12,787,614
숙갓	303	-	-	31.1%	2,022	6,698,223
가지*	238	162	0	15.9%	7,091	15,231,468
우엉	4	-	-	70.4%	4,223	12,541,848
토란	4	-	-	63.3%	1,064	-

자료 : 농촌진흥청, 2021 농산물소득자료집,

농림축산식품부, 2021년 시설채소 온실 현황 및 채소류 생산실적, kosis.kr

식품수출정보('18~'22년), kati.net

주 : 자료가 있으나 수치가 0일 경우 "0", 통계 자료가 없을 경우 "-"로 표현

- 기본여건을 전제조건으로 각 항목의 합을 25점 만점으로 각 품목 분석 진행
- 5항목 기준으로 시설재배 주요 품목을 평가할 경우 딸기(25점)와 토마토(25) 공동 1순위, 파프리카(20) 3순위로 재배가 적합한 것으로 나타남
 - 딸기와 토마토의 경우 고려되는 모든 부문에서 높게 평가 되어 간척지 대규모 스마트단지에서 재배하기 가장 적합한 품목으로 판단됨
 - 3순위인 파프리카의 경우 장단점이 있는 것으로 보이고 파프리카는 수출입, 교육 등에 강점을 가지나 국내 시장에 영향을 상대적으로 높게 줄 것으로 판단되는 약점이 있음
- 참외, 무, 미나리, 쑥갓, 가지, 우엉, 토란은 10점 아래로 나오고, 기본여건이 충족되는 품목 중에서는 참외, 가지가 낮은 점수로 나타남

【 표 5-22 】 품목별 주요 지표 분석 결과

단위 : 점

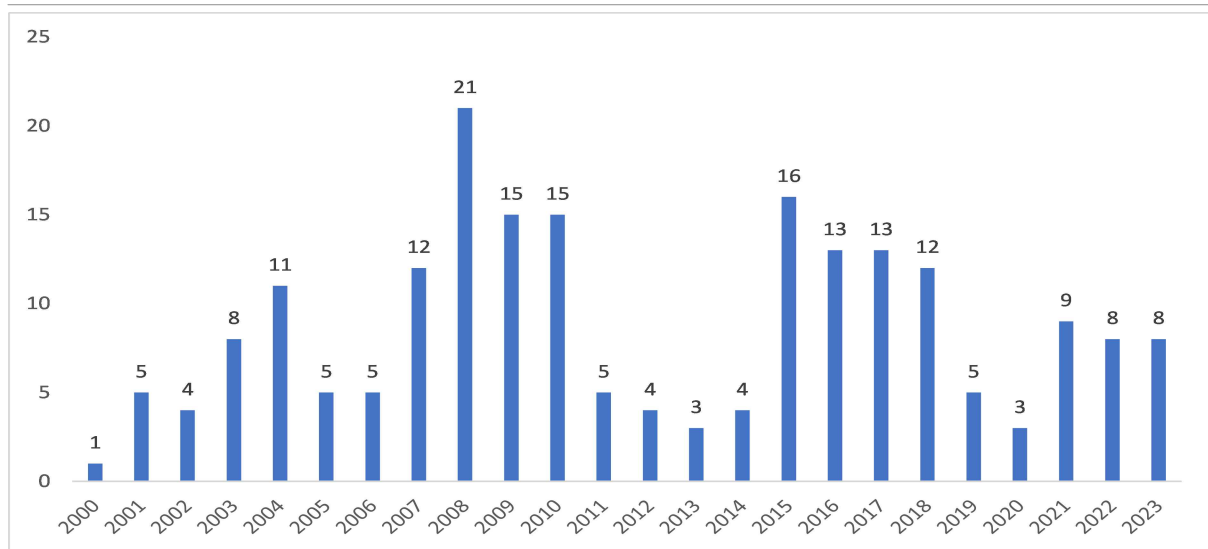
품목	기본 여건	생산(8)		수출입(8)		국내 영향(4)	기타(5)		합계	비고
		소득	시설	수출액	수입액		에너지	교육		
수박	○	1	4	1	1	4	0	0	11	
딸기	○	4	4	4	4	4	3	2	25	1순위
토마토	○	4	4	4	4	4	3	2	25	1순위
참외	○	1	4	-	-	3	0	0	8	
고추	○	3	4	4	4	3	1	0	19	
상추	○	1	4	1	1	3	3	0	13	
오이	○	3	4	1	3	3	1	0	15	
파	X	3	1	1	1	4	3	2	15	
배추	X	-	1	3	1	4	3	0	12	
시금치	X	1	3	1	1	3	3	0	12	
호박	○	2	2	1	4	4	1	0	14	
멜론	○	-	4	1	1	2	1	2	11	
부추	X	1	3	1	1	2	3	0	11	
파프리카	○	4	4	4	4	1	1	2	20	3순위
무	X	-	1	1	1	4	1	0	8	
미나리	X	-	2	1	1	3	1	0	8	
쑥갓	X	-	4	-	-	1	1	0	6	
가지	○	4	2	-	-	1	1	0	8	
우엉	X	-	1	-	-	1	0	0	2	
토란	X	-	1	-	-	1	1	0	3	

주 : 자료가 없을 경우 '-'로 표기하고, 배점이 0점일 경우 '0'으로 표기함

- 농촌진흥청에서는 2000년도 이후 수경재배에 대해 205건의 시험연구과제가 있었으며, 2023년 8월까지 매년 연평균 8.5건의 연구를 진행함
 - 2008년에 수경재배관련 연구가 21건 진행되어 가장 활발한 것으로 나타남
 - 수경재배에 대한 연구는 단순 품목이외에도 스마트팜 등에 대한 연구가 진행됨
- 구체적 품목이 명시된 과제 중 가장 많이 연구된 품목은 토마토 52건(토마토 43건, 방울토마토 9건)이고, 딸기 35건, 파프리카 9건 순으로 뒤를 이음
 - 품목별 주요 지표 분석 결과 상위 3개 품목이 가장 많은 시험연구과제가 있었던 것으로 나타남
 - 3개 품목은 실제 재배가 진행될 경우 기존 연구를 통해 상대적으로 현장 적용이 용이할 것으로 보임

표 5-23 | 연도별·품목별 농촌진흥청 수경재배 연구과제 수 (2000~2023)

단위 : 건



품목	과제수	품목	과제수	품목	과제수	품목	과제수	품목	과제수
토마토	52	상추	6	과채류	4	수박	2	식량작물	1
딸기	35	애호박	6	이끼	3	시금치	2	치콘	1
-	29	벼	5	인삼	3	장미	2	허브	1
쌈채소	9	선인장	5	가지	2	피망	2	호접란	1
파프리카	9	엽채류	5	고추	2	미나리	1	채소류	1
오이	7	감자	5	멜론	2	슬이끼	1	고수	1

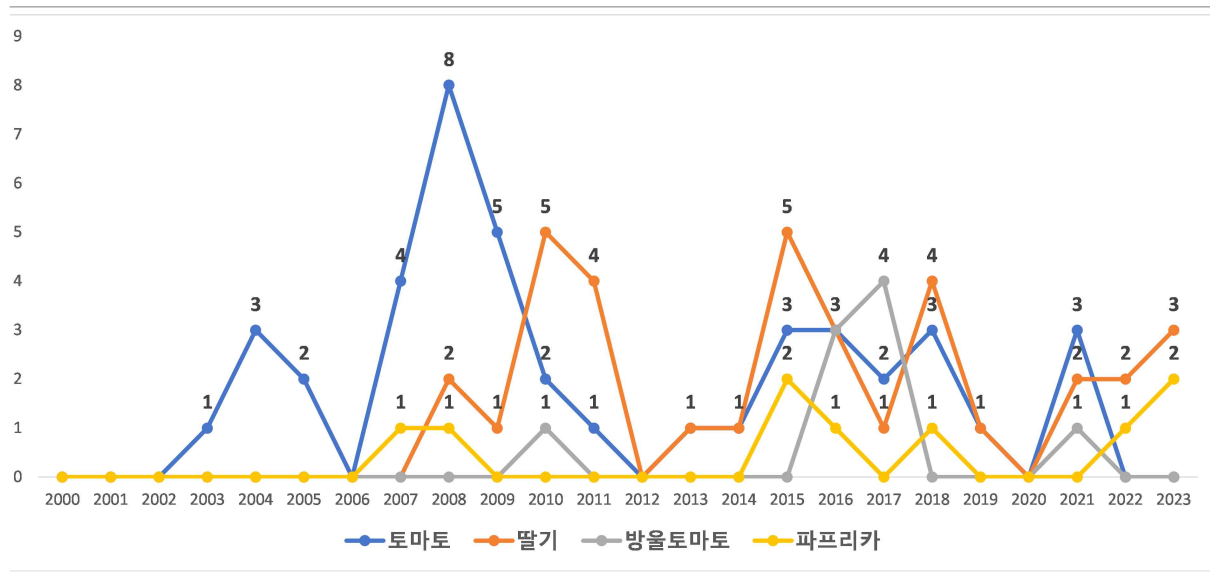
자료 : 농업과학도서관(lib.rda.go.kr)

주 : 토마토 : 토마토 43건, 방울토마토 9건 / 오이 : 오이 4건, 미니오이 3건 / 감자 : 씨감자 3건, 감자 2건

- 토마토, 딸기, 방울토마토, 파프리카 4개 주요 품목의 수경재배에 대한 연구는 최근에도 활발하게 진행 중인 것으로 나타남

【그림 5-2】 주요 품목(토마토, 딸기, 방울토마토, 파프리카) 연도별 과제수

단위 : 건



자료 : 농업과학도서관(lib.rda.go.kr)

- 3개 품목 중 파프리카, 토마토는 수출액 규모가 커 최고점을 받았지만, 최근 5년간 단가가 감소하고 있는 문제가 있으며, 이는 품목의 경쟁 심화에 따른 상황으로 판단됨
 - 만약 단가의 감소가 지속적으로 진행되고, 수출을 위해 생산 되었던 물량이 국내 시장으로 역류하게 되면 국내 상품의 단가 감소의 영향을 줄 수 있음
 - 이에 따라 생산된 수출물량의 국내 시장 유입을 사전에 방지할 수 있는 수단이 필요함
 - 국내외의 품목별 수요 변화에 따른 영향을 고려한 주요 품목별 B/C 분석이 필요할 것으로 판단됨
- 또한 위의 지표로는 판단되지 않는 신규·특화 품목에 대한 검토가 필요하며, 주요 주제로는 수출유망 작물, 신소득 작물, 수요급증 작물 등이 있음
 - (수출유망 작물) 아스파라거스, 와사비 등
 - (재배면적 감소) 오이, 가지, 멜론 등
 - (수요급증 작물) 천궁, 당귀 등 기능성 작물
 - (신소득 작물) 오크라, 롱빈, 아티초크, 산나물 등
 - (의약품 소재) 햄프, 밀크시슬 등

5 온실 형태에 따른 투입 비용 비교

1) 개요

- 온실 유형별(단동비닐하우스, 연동비닐하우스, 연동 유리온실) 소요되는 건축비를 비교하고, 2세대 스마트팜 도입을 위한 재배 베드 및 스마트ICT 시설을 추정함
- 하우스 설비 단가는 농촌진흥청에 등록된 원예·특작 시설 내재해형 시설규격 자료에 기초해 산출하고, 재배 베드 및 스마트 ICT 시설은 양액재배 가능한 장비 규격으로 산출함
 - 유리온실의 경우 제시된 시설규격이 없어 민간 온실 시공업체 단가를 반영
- 개별 경영체 기준 하우스 설치 시 소요되는 경비를 3,000㎡기준으로 산출하여 소규모 투자 시 소요되는 비용의 산출을 목적으로 분석을 진행함

2) 온실 형태에 따른 시설 조성비

- 개별 경영체별 투자 및 영농 추진 시 필요한 예산을 단동, 연동 온실 기준으로 아래와 같이 산출함
- 초기 시설 설치비용은 ①온실 설치비용 외에도 ②농지 구입비, ③재배 베드 및 스마트 ICT 시설비, ④관수 및 복합제어 설치비 등으로 구분됨
 - 사업 추진을 위한 면적은 3,000㎡(약 900평)로 선정하고, 해당 부지에 단동 비닐하우스와 연동 비닐하우스 설치에 투입되는 비용을 산출함
- 동일 면적 기준으로 단동 비닐하우스와 연동 비닐하우스를 설치할 때, 하우스 설치비와 재배 베드 및 스마트 ICT 시설 설치비용에서 차이가 발생함
 - 재배 베드 및 스마트 ICT 시설 설치비용의 차이는 비교적 적게 나타났으나, 하우스 설치비는 단동 비닐하우스가 36천원/㎡, 연동 비닐하우스가 159천원/㎡, 유리온실은 350천원/㎡로 차이 큼
- 본 사업의 온실 시설을 검토하는 과정에서, 가장 많은 시설 설치 자본의 투입 여부를 결정하는 것은 비닐하우스 형태(단동 및 연동 여부)라고 할 수 있음

■ 그림 5-3 ■ 비닐하우스의 단위면적당 투입 비용 비교



주 : 농지구입비는 전국 농지 평균 가격을 반영함

관수 및 복합제어 설치비는 면적의 영향을 받지 않고, 1식 형태로 설치됨에 따라, 단동 비닐하우스와 연동 비닐하우스, 유리온실의 투입 비용을 동일하게 산출함

- 스마트 시설을 포함한 3,000㎡ 면적의 온실 시설을 구축하는 데 필요한 비용은 단동 비닐하우스 기준으로 344~352백만원이 예상되며, 연동 비닐하우스 기준으로 721~729백만원, 유리온실 기준 1,294~1,302백만원이 소요될 것으로 예상함

■ 표 5-24 ■ 비닐하우스 유형별 예상 설치비용

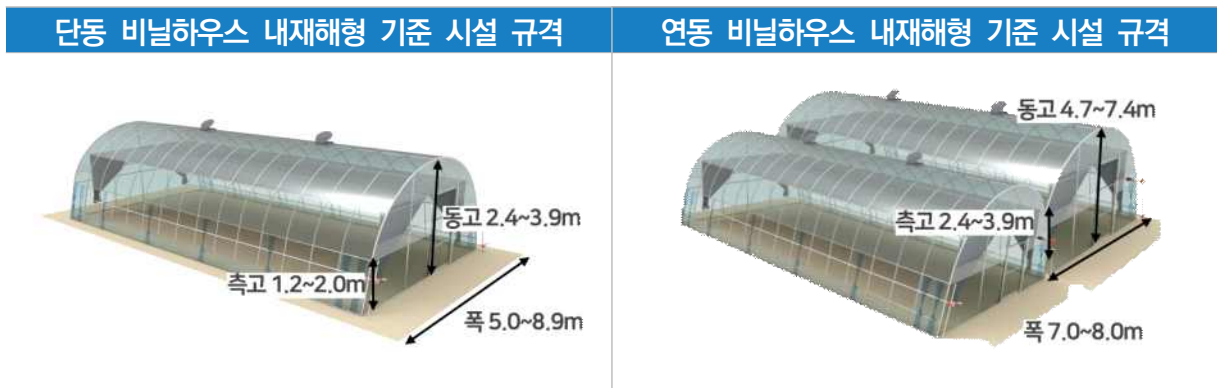
(단위: 백만원/3,000㎡)

구분	단동 비닐하우스	연동 비닐하우스	유리온실
농지 구입비	144	144	144
하우스 설치비	108	477천원	1,050
재배 베드 및 스마트 ICT 시설	92.6~101.7	78.4~86.0	78.4~86.0
관수 및 복합제어 설치비	22.1	22.1	22.1
합계	344.6~352.3	721.5~729.1	1,294.5~1,302.1

3) 내재해형 규격 온실 요약

- 농림축산식품부와 농촌진흥청은 대설, 강풍 등 기상재해로 인한 원예 특작 시설 부분의 경제적 손실 등을 최소화하기 위하여 원예 특작 시설 내재해형 기준을 마련(2007.04.) 하여 운영하고 있음
 - 중앙정부는 기준 마련 이후, 변화되는 환경 등에 대응하기 위하여 8차에 걸쳐서 개정을 시행하고 있음
 - 본 사업에서도 투입되는 주요 시설 형태는 내재해형 규격을 준수해야 하며, 규격화된 시설을 제공함으로써 표준화 모델을 제시하고자 함
- 내재해형 비닐하우스 시설규격은 총 46종으로 구성되어 있으며, 규격 명에 따라 폭, 측고, 높이, 설계 강도 등을 구분함
 - 연동 비닐하우스 9종, 단동 비닐하우스 19종, 대형 단동하우스 7종, 과수 비닐하우스 3종(포도 비닐하우스 2종, 감귤 비닐하우스 1종), 광폭 비닐하우스 8종(일반 광폭 비닐하우스 2종, 보온재 외피복 광폭 비닐하우스 6종 등)으로 구성됨

■ 그림 5-4 ■ 내재해형 비닐하우스 기준 시설규격



자료 : 농촌진흥청, 원예 특작 시설 내재해형 시설규격 (23.02.)

- 내재해형 비닐하우스의 규격별 평균 설치비용 및 면적은 단동 비닐하우스 25.8백만원(207평), 연동 비닐하우스 329.8백만원(613평)으로 나타남

■ 표 5-25 ■ 내재해형 비닐하우스 평균 설치비용

구분	단동 비닐하우스 (9종 평균)	연동 비닐하우스 (19종 평균)
면적	683㎡ (207평)	2,024㎡ (613평)
평당 단가	36,348원/㎡ (120,158원/평)	159,236원/㎡ (526,400원/평)
총공사비	25,806,474원	329,864,200원

자료 : 농촌진흥청, 원예 특작 시설 내재해형 시설규격 (23.02.)

4) 시설 유형별 생산성 비교

- 농산물생산은 품종, 재배자 역량, 기후 등에 따라 총 생산량에 차이가 있으며, 외부 여건이 같을 경우 시설유형에 따른 생산량 차이가 발생
- 온실 유형에 따라 작물의 재배가능 높이, 광투과량이 달라 생산단수에 차이가 발생함
- 농촌진흥청 스마트팜 최적환경안내 서비스 조사 결과(2016~2022년)에 따르면 단동 하우스보다 연동에서, 비닐온실 보다는 유리온실에서 평균 수확량이 16~20% 많이 생산되는 것으로 나타남
- 토마토 재배 상위 10% 농가는 전체 평균보다 166% 더 많이 수확하였으며, 유리온실 농가가 비닐온실 농가보다 116% 더 많이 수확함
- 딸기 재배 상위 10% 농가는 전체 평균보다 145% 더 많이 수확하였으며, 연동재배 농가가 단동재배 농가보다 평당 4.1kg 더 많이 수확함
 - 상위 20% 이상 농가에서 시설 유형에 따른 소득은 약 20% 정도 차이가 나는 것으로 추정됨

【 표 5-26 】 토마토, 딸기 온실별 평균 단수

(단위 : kg/평)

구분		평균	상위 10%	상위 20%	하위 20%
토마토	전체	80.4	134.1	123.4	49.9
	비닐	75.5	124.3	112.4	49.0
	유리	106.2	144.8	134.4	61.7
딸기	연동	16.8	28.4	24.5	11.4
	단동	15.2	24.3	20.5	10.7

자료 : 농촌진흥청 스마트팜 최적환경설정 안내서비스 (<https://smartfarm.rda.go.kr>)

주. 토마토(데이로스, 데프니스, 다볼 등 6개) 전체농가 130호, 딸기(설향) 159호

6 | 소결

- 간척지 대규모 스마트단지는 정책지원을 통해 단지가 구성되는 만큼 단기 면적 확대에 따른 내수시장 영향을 분석하여 국내 수급에 영향을 최소화할 수 있는 품목을 검토함
- 기술적으로는 2세대 스마트농업 구현을 위한 데이터 수집과 AI기반(의사결정) 영농이 가능한 품목을 선별하고, 농업용수 확보의 불안정성 등 간척지 특성을 고려할 때 주변 환경에 영향을 덜 받는 순환식 수경재배 가능한 품목을 선정함. 또한, 수출경쟁력, 미래수요 등의 시장 환경에 대해서도 고려하여 검토함
- 이러한 내용을 5점 척도로 평가한 결과, 간척지 대규모 스마트단지 재배 품목으로는 딸기, 토마토가 생산 적합 1순위 품목이고, 파프리카가 3순위 품목 후보로 나타남

【 표 5-27 】 품목별 주요 지표 분석 상위 10위 품목 선정

단위 : 점

품목	기본 여건	생산(8)		수출입(8)		국내 영향(4)	기타(5)		합계	비고
		소득	시설	수출액	수입액		에너지	교육		
딸기	○	4	4	4	4	4	3	2	25	1순위
토마토	○	4	4	4	4	4	3	2	25	1순위
고추	○	3	4	4	4	3	1	0	19	
상추	○	1	4	1	1	3	3	0	13	
오이	○	3	4	1	3	3	1	0	15	
수박	○	1	4	1	1	4	0	0	11	
멜론	○	-	4	1	1	2	1	2	11	
참외	○	1	4	-	-	3	0	0	8	
호박	○	2	2	1	4	4	1	0	14	
파프리카	○	4	4	4	4	1	1	2	20	3순위

주 : 자료가 없을 경우 '-'로 표기하고, 배점이 0점일 경우 '0'으로 표기함

1

- 한편, 공동 1순위로 선정된 딸기, 토마토의 1인당 소비량에 대한 미래전망¹⁹⁾을 보면, 딸기는 2022년 대비 2033년에 15.6%, 토마토는 3.0% 증가할 것으로 예측됨. 미래수요를 고려할 경우에는 딸기가 더 재배 적합 품목으로 판단됨
 - 딸기 1인당 소비량 : ('22) 3.2kg → ('28) 3.5 → ('33) 3.7
 - 토마토 1인당 소비량 : ('22) 6.6kg → ('28) 6.5 → ('33) 6.8

19) 자료 : 농업전망 2024(KREI)

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]



제6장

대규모 스마트단지 조성·운영비 추정

1. 대규모 스마트단지 조성비용 추정
2. 기반조성 및 스마트팜 건축비 추정
3. 운영비 추정

1 대규모 스마트단지 조성비용 추정

1 비용추정의 전제

1) 기본 개요

- 여기서는 100ha 규모의 간척지를 매입하여 대규모 스마트단지를 조성하는 것을 기본 조건으로 하며, 온실은 딸기, 토마토, 파프리카 등 범용으로 이용할 수 있는 시설을 기준으로 산출함
- ICT기술이 융복합된 대규모 스마트단지 조성을 위한 비용 추정 범위는 다음과 같음
 - 간척지 부지 매입비
 - 용수, 전기, 부지정지, 도로 등 기반시설 설치비
 - 스마트 온실 및 에너지 시설 등 생산시설 설치비
 - 관리 및 입주자를 위한 지원시설 설치비
- 단지조성 비용은 최근 5년 동안 스마트팜 혁신밸리, 임대형 스마트팜(4ha)에 대한 기본설계 및 실시설계를 진행한 경험이 있는 건축설계기관 자문을 통해 산출함

2) 조성 규모

- 100ha 규모의 간척지 스마트단지 내 스마트팜 65ha, 지원시설 5ha를 기본시설로 구상함
 - 첨단농업 및 농산물 수출거점 스마트단지 100ha 조성
 - 스마트 온실(65ha), 지원센터를 조성하여 단지 내 생산, 유통, 수출까지 일관 체계 구축
 - 부속시설은 후생관(식당, 휴게공간) 및 사무공간 등 지원센터 외 국내 스마트원에 컨벤션센터(Korea Smart Horti Center), 스마트APC는 2단계 확장으로 비용 추정에서 제외
- 대규모 스마트단지 조성비는 생산시설의 공사추진 방식에 따른 비용 차이를 고려하여 다음의 2가지에 대해 추정함
 - 시나리오 1 : 부지매입, 기반조성, 스마트온실, 지원시설 100% 공공형으로 설치
 - 시나리오 2 : 부지매입, 기반조성, 지원시설 100% 공공형 / 스마트온실 100% 민간형으로 설치

- 대규모 간척지 스마트단지의 공간은 좌우로 온실을 배치하고, 중간에는 지원시설과 스마트 APC 등 유통시설을 배치하는 형태로 구성함
 - 스마트 APC 등의 유통시설은 이번 사업 구상에서 제외 (별도 사업으로 추진)

■ 그림 6-1 | 간척지 스마트단지 배치(안)



3) 부지 매입

- 농진청간척지농업연구소 연구동(농생명용지 5공구)매각 부지관련 감정평가 결과를 참조하여 적용함
- 2022년 11월에 매각된 농생명용지 5공구의 농산업클러스터 부지의 평균 감정평가 금액은 31,500원/㎡이었으며, 이에 기초하여 매각됨
 - 농업생산기반 정비사업 시행자가 매립지 등을 매각 시 매각예정가격은 감정평가법에 따른 2인 이상의 감정평가 법인 등이 평가한 금액을 산술평균하여 정함 (농어촌정비법 시행령 제18)
 - 감정평가 시 토지는 공시지가기준법(비교방식)을 적용함 (감정평가에 관한 규칙 제14)

4) 스마트온실 조성

- 변화되는 품목별 수요에 대응할 수 있도록 범용성이 높은 ETFE 벤로형의 높이 7.3m, 경량 철골비닐온실구조를 기준으로 스마트온실 조성비를 산출함
- 간척지매립지(연약지반) 특성과 기후여건을 감안하여 공기열 시스템과 보일러시스템을 겸용하는 것을 기준으로 산출함



- 또한, 간척지 특성을 반영하여 연약지반에 따른 부동침하, 집중호우에 대한 침수 등에 대비하여 기초공사로 30m 나무 파일을 설치하는 것을 기준으로 산출함
- 국내 시공사 및 자재를 우선적으로 선정·사용하는 것으로 원칙으로 하지만, 국내 기술 부족하거나, 대체 불가능한 경우에 해외 자재 사용도 고려함

4) 지원시설

- 부속시설은 공공지원시설로 지자체가 조성·운영 입주자 관리, DB수집·분석, 수출 등 효율적 지원시설 위주로 조성비를 추정함
- 지원시설의 경우, 간척지 사업부지를 “농업진흥지역”으로 지정할 경우, 고정식 온실 (냉난방시설 등 포함)을 제외한 지원센터 등은 농지전용허가 대상임 (농지법 제34조)
- 그 외에도 지원시설은 “도시·군관리계획 결정”시 “계획관리지역”으로 지정하여 조속한 단지 조성하는 것이 필요함

■ 그림 6-2 | 간척지 스마트단지 조성비용 추정의 전제



<p>부지매입 농생명용지 5공구 매각 부지 감정평가 평균 31,500원/㎡ (22.11. 농산업클러스터부지)</p> 	<p>농진청 간척지농업연구소 연구동(농생명용지5공구) 매각 부지 관련 감정평가 결과를 참조하여 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> 농업생산기반 정비사업 시행자가 매립지 등을 매각 시 매각 예정가격은 감정평가법에 따른 2인 이상의 감정평가법인 등이 평가한 금액을 산술평균하여 정함 (농어촌정비법 시행령 제18)
<p>부속시설 공공지원시설 지원센터</p> 	<p>부속시설은 공공지원시설로 지자체가 조성·운영 입주자 관리, DB수집 분석, 수출 등 효율적 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> 간척지 사업부지를 “농업진흥지역” 지정 가정 시, 고정식 온실(냉난방시설 등 포함)을 제외한 지원센터 등은 농지전용허가 대상임 (농지법 제34조)

5) 에너지원

- 대규모 스마트단지 경제성 확보를 위해서는 운영 경비를 최소화하고 열효율이 높은 에너지원을 선정하여 에너지 비용이 가장 저렴한 시설 설치가 필요함
- 경제적인 에너지원으로 지열과 공기열, 보일러시스템의 특성을 비교해 보면, 지열은 운전비용이 가장 싸고 COP(열기계의 성능계수)도 가장 높지만 초기 투자비용이 큼
 - 공기열 시스템은 지열보다 운전 비용이 높고 열효율도 낮은 반면, 초기 투자비는 적음. 여름철 냉방에는 부적합함
- 간척지 기후 특성상 겨울철의 혹한기 난방계획과 여름철 냉방계획도 수립하여야 하므로 공기열시스템과 보일러시스템을 겸용하는 것이 적합함
- 스마트팜 혁신밸리, 임대형 스마트팜을 기준으로 65ha 규모의 온실 운영을 위한 지열, 공기열 설치비용을 추정한 결과, 지열은 1,170억원, 공기열과 보일러시스템 겸용 시설은 617억원로 추정됨
 - 설치비 단가 : 지열 180천원/㎡, 공기열과 보일러시스템 겸용 시설 95천원/㎡
 - 지열과 공기열 시설 설치비용이 약 553억원 차이가 발생함

- 다만, 간척지 매립지의 특성으로 인해 지열시스템을 도입할 경우 일반적으로 소요되는 사업비보다 비용이 추가로 발생할 수 있어 이 부분을 고려해야 함

■ 표 6-1 ■ 에너지원 특성 비교

구분	지열시스템	공기열시스템	보일러시스템
열원 source	지열	대기 중의 열	연소열
시설비용	고	중	저
공사 기간	장	중	단
운전효율	☆☆☆	☆☆	☆
사용 온도	50℃	50℃	80℃
배관의 방열계수	☆	☆	☆☆
FCU 사용	필수	필수	선택
난방열 사용	YES	YES	NO
운전비용	저	중	고

2 건축비 추정 기준

- 2023년 장수, 김제 임대형 스마트팜 4ha 적용 건축공사 설계 실적단가를 적용하여 산출함

표 6-2 | 스마트팜 건축비 사업단가 및 교체주기

항목		구성내역	단가	단위	교체주기	
기반조성	기반조성	기반조성, 전기인입, 설계부대비	토공사, 도로포장, 우수관로, 생활우수·용수, 시설용수	-	ha	-
온실건축공사 (ETFE 벤로형)	온실건축공사	가설 및 기초콘크리트 공사	30m 나무파일 적용	49,000	㎡	30년
		철골공사	경량철골조, 용융아연도금	42,000	㎡	30년
	알루미늄 및 피복공사	PC복층판(측면)	용마루, 천창, 거터-알루미늄	12,452	㎡	15년
		방습테이프	-	153	㎡	15년
		지붕피복 경질필름	F-Clean 산광 100μm	31,374	㎡	20년
		지붕 ETFE 필름	ETFE 0.1mm	17,000	㎡	30년
기계설비공사	천창개폐장치 공사	천창개폐설비	Rack & pinion 시스템, 간접개폐	7,000	㎡	20년
	스크린개폐 설비	알루미늄 스크린 설치	-	8,000	㎡	20년
		차광, 보온, 포켓 스크린 설치	-	17,000	㎡	10년
	가습설비공사, 유동휠	가습설비공사, 유동휠	고압fog 시스템, 유동휠, 유허훈증기	8,000	㎡	20년
	관수양액설비	관수양액설비	국산, 양액공급장치, 양액재활용	20,000	㎡	20년
	탄산가스공급 설비	탄산가스공급설비	액화 Co2 공급장치, 그라운드커버	4,000	㎡	20년
	복합환경제어 설비	외부환경제어 설치공사	국산	6,000	㎡	20년
		온실 내부환경제어 설치공사	국산	7,000	㎡	20년
RO정수 설비	R/O 정수 설치비	4100톤/일 기준	시설용수 3,550톤/일, 생활용수 550톤/일	-	식	30년
	R/O 멤브레인 필터	-	멤브레인 필터 개당 70만원	700,000	식	3년
	R/O 전처리 설비(BUF)	-	BUF 개당 250만원	2,500,000	식	3년
냉난방설비공사	공기열/냉난방설비공사	공기열/냉난방설비공사	공기열:보일러(7:3), 히트펌프, 관리온도 15C, 튜브레이, FCU, 축열조등	120,000	㎡	15년
전기공사	전기공사	전기공사		36,000	㎡	10년
기타	사급자재	사급자재	콘크리트, 철근 등	22,000	㎡	15년

※ 2023년 상반기 스마트팜 건축공사 설계 실적단가 적용 (장수, 김제 임대형 스마트팜 4ha 적용 단가)

2) 필요 용수량 추정

- 단지 내에 필요한 용수는 농업생산시설에 필요한 농업용수와 상주 및 중단기 근로자에 필요한 생활용수로 구분하여 추정함
- 농업용수(원수)란 작물 재배에 사용되는 모든 물을 지칭하며, 시간대별·일별·시기별 작물이 원하는 만큼 충분히 공급할 수 있는 양이 확보되어야 함
- 대규모 스마트단지에서 소요되는 농업용수량의 재배작물은 딸기를 기준으로 하였으며, 생활용수는 재배관리 인원, APC 상근인력(선별인력 등), 지원센터 및 방문객 등 1,300 명으로 추정함
 - 생활용수 추정인원 구성 : 재배관리 인원 400인, 선별인력 200인, 지원센터 및 방문객 700인
- 시설 농업용수는 딸기 품목의 평균 관수량으로 재배면적 m²당 5.5L/일로 계산하였으며, 생활용수는 1인당 381L/일을 기준으로 산출함

【 표 6-3 】 품목별 농업용수 소요량

재배작물	m ² 당 필요용수	생산온실 면적(m ²)	계획 용수량	
			1일 용수량(톤)	연간 용수량(톤)
딸기	5.5L/일	650,000	3,575	858,000

산출기초 : 연간 용수량의 재배기간은 8개월(240일)을 적용

자료 : 무주 임대형 스마트팜(딸기) m²당 필요용수 참조

【 표 6-4 】 필요 용수량

구분	1일 필요 용수량(ton)	비고
시설용수	3,575.0	650,000m ² ×5.5L/d
생활용수	519.2	1,300인×인당 최대급수량(0.399ton/인·일)
계	4,094.2	1일 필요 용수량 약 4,100톤으로 추정

산출기초 : 전라북도 1인 1일 급수량 399.41 ℓ, 통계청(1일 1인당 급수량 및 상수도 보급률)

- 65ha 규모의 스마트 온실의 1일 소요되는 시설용수는 3,575톤, 상주·중단기 근로자 및 방문객에 필요한 생활용수는 1일 519톤이 소요되어 총 4,094톤 정도로 추정됨
- 농업용수는 여유율을 감안하여 140% 수준으로 확보계획을 수립하는 것이 바람직하며, 초과된 40%는 일반적으로 양액재활용수 30%, 빗물 10% 수준으로 산출함

3) 에너지 부하량 추정

- 재배작물의 생육적온 온도와 한계온도, TAC 1% 위험률 외기온도, 열관류율, 보온재의 열절감률을 고려하여 난방부하량을 산정함
 - 최근 5년간 평균값 적용(기상청 군산 관측소자료 적용)
 - TAC 1%시 최고기온 34.5℃, 최저기온 -11.4℃
 - 최대 부하량 계산 : 관리온도 : 13℃, TAC 1%, 1RT=3,320kcal
- 에너지 부하량 : 51,909,128Kcal/m²·hr(15,635RT)
 - 난방·냉방 최대 부하량의 100%를 공기열에서 담당하고 겨울철 피크시 보일러와 병행운전을 검토함

【 표 6-5 】 최대 부하량 계산

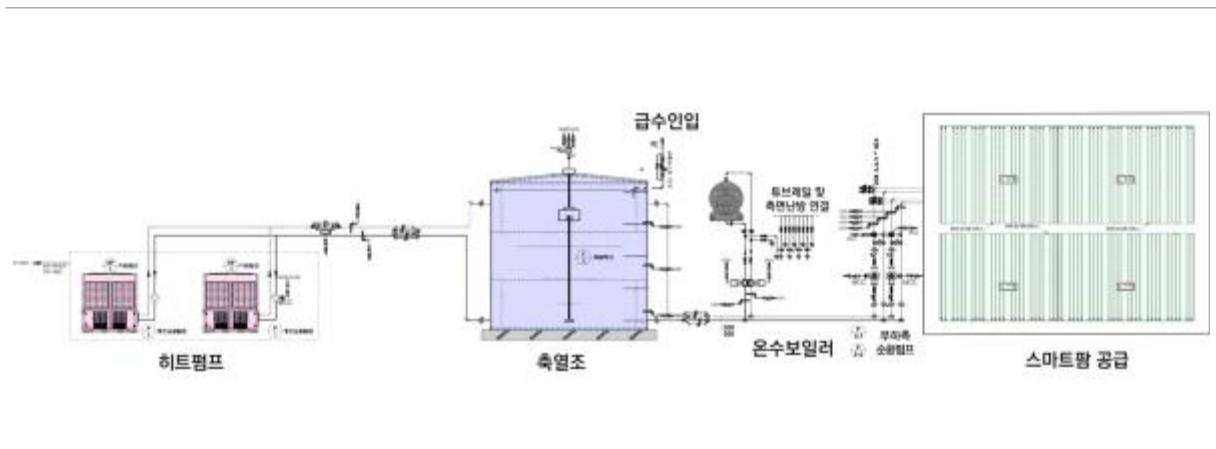
구분	면적(m ²)	난방		냉방*	
		최대부하		최대부하	
		kcal/h	kW	kcal/h	kW
스마트팜 (딸기)	650,000	46,548,588	54,126.3	51,909,128	60,359.5

자료 : 김제 새만금 임대형 스마트팜 B1동(딸기) 에너지 부하량 참고(난방 76.1Kcal/m², 냉방 79.9Kcal/m²)

*보일러 선정 적용 부하량(최대부하×100% 적용)

- 공기열 히트펌프에서 생산된 열이 축열조로 저장, 온수보일러를 통해 동별 스마트팜으로 공급되며, 혹한기 시 보일러시스템을 병행 운영을 추진함

【 그림 6-3 】 공기열시스템 계통도



3 대규모 스마트단지 조성 예산 추정 결과

1) 지자체 부지매입·기반조성·생산단지 모두 조성시 소요예산 (100% 공공형 조성)

- 부지매입, 기반조성, 스마트온실, 지원시설 모두 100% 공공형으로 조성 시 재정 투자비는 총 4,402억원으로 추정됨
 - 공공형 스마트단지 조성을 위한 매입부지는 100ha로 부지매입비 315억원, 기반조성비 464억원, 스마트온실 65ha 건축비 3,472억원, 부속시설 150억원 소요 추정

표 6-6 | 지자체 부지매입·기반조성·생산단지 모두 조성시 소요예산 (100% 공공형 조성)

구분	비용 (백만원)	산출내역
부지매입비	31,500	<ul style="list-style-type: none"> • 매입부지 면적 100ha × 315,000천원(31,500원/㎡)
기반조성비	46,428	<ul style="list-style-type: none"> • 기반조성비 35,550백만원 <ul style="list-style-type: none"> - 토공사 20,000천원/ha (절성토등 토공사) - 도로포장 140,000천원/ha (콘크리트포장) - 우수관로 55,500천원/ha (수로관, 우수관, 집수정 등) - 생활오수 18,000천원/ha (오수관, 맨홀, 오수처리시설 등) - 생활용수 18,000천원/ha (상수관 등) - 시설용수 104,000천원/ha (송배수관로, 수로관, 빗물저류조 및 유수지, 관정 등) • 전기인입 7,000백만원 (한전불입금 예상금) • 설계부대비 등 3,878백만원 <ul style="list-style-type: none"> - 35,550백만원(기반조성비)/1.1 × 12%(정비비용율)
스마트팜 건축비	347,230	<ul style="list-style-type: none"> • 온실건축공사 128,422백만원 • 기계설비공사 65,065백만원 • RO정수설비 3,333백만원 • 냉난방설비공사 101,400백만원 • 전기공사 30,420백만원 • 기타 18,590백만원 (사급자재 등) <p>※ 스마트팜 건축비 사업단가 및 교체주기 참고</p>
지원시설 건축비	15,000	<ul style="list-style-type: none"> • 지원센터 기반조성 10,000㎡ × 55,200*원 ※ 토목공4,850원+우수공9,950원+오수공3,600원+상수공3,500원+포장공18,000원+전기인입공15,300원 • 지원센터 건축공사 3,360㎡ × 4,300*천원 ※ 건축공사비 3,300천원/㎡ + 실내 인테리어 1,000천원/㎡
합계	440,158	

2) 지자체 부지매입·기반조성 조성시 소요예산 (생산단지 민간투자 조성)

- 부지매입, 기반조성, 지원시설은 공공형, 스마트온실은 100% 민간형으로 조성 시 재정투자비는 총 929억원으로 추정됨
 - 민간형 스마트단지 조성을 위한 100ha에 대한 부지매입비 315억원, 기반조성비 464억원, 부속시설 150억원 소요

【 표 6-7 】 지자체 부지매입·기반조성 조성시 소요예산 (생산단지 민간투자 조성)

구분	비용 (백만원)	산출내역
부지매입비	31,500	<ul style="list-style-type: none"> • 매입부지 면적 100ha×315,000천원(31,500원/m²)
기반조성비	46,428	<ul style="list-style-type: none"> • 기반조성비 35,550백만원 <ul style="list-style-type: none"> - 토공사 20,000천원/ha (철성토등 토공사) - 도로포장 140,000천원/ha (콘크리트포장) - 우수관로 55,500천원/ha (수로관, 우수관, 집수정 등) - 생활우수 18,000천원/ha (오수관, 맨홀, 오수처리시설 등) - 생활용수 18,000천원/ha (상수관 등) - 시설용수 104,000천원/ha (송배수관로, 수로관, 빗물저류조 및 유수지, 관정 등) • 전기인입 7,000백만원 (한전불입금 예상금) • 설계부대비 등 3,878백만원 <ul style="list-style-type: none"> - 35,550백만원(기반조성비)/1.1×12%(정비법요율)
지원시설 건축비	15,000	<ul style="list-style-type: none"> • 지원센터 기반조성 10,000m²×55,200*원 ※ 토목공4,850원+우수공9,950원+오수공3,600원+상수공3,500원+포장공18,000원+전기인입공15,300원 • 지원센터 건축공사 3,360m²×4,300*천원 ※ 건축공사비 3,300천원/m²+ 실내 인테리어 1,000천원/m²
합계	92,928	

※ [참고] 민간투자에 의한 생산단지(스마트온실) 조성비 경제성 평가 반영

- 제7장의 사업의 경제성 평가에서는 민간이 생산단지(스마트온실)를 조성하는 경우, 민간건축의 경위 관급공사비의 70% 수준에서 진행된다는 점을 반영하여 진행함

2 운영비 추정

1 스마트팜 혁신밸리 운영체계 및 운영비 검토

- 스마트팜 혁신밸리는 2018년에 김제와 상주, 2019년에 고흥과 밀양이 선정되었으며, 각각 2021년과 2022년에 준공됨
- 혁신밸리는 청년농업인 교육을 위한 창업보육시설, 교육이수 청년농업인을 위한 임대형 스마트팜, 기술혁신을 위한 실증단지, 빅데이터센터, 지원센터로 구성됨

표 6-8 | 스마트팜 혁신밸리 개요

구분		전북(김제)	경북(상주)	전남(고흥)	경남(밀양)
운영	임대팜, 실증팜	김제시	상주시	고흥군	경남도
	창업보육시설	전북도	전북도	전남도	
부지면적		21.3ha	42.7ha	33.4ha	22.1ha
온실면적		8.8ha	13.4ha	15.9ha	10.8ha
사업비		850억원	1,275억원	1,190억원	786억원
준공시기		2021년	2021년	2022년	2022년

- 4개 혁신밸리 모두 창업보육시설은 도에서 직접 운영하고, 교육이수 청년농업인 대상 임대형 스마트팜 운영은 시·군에서 운영함
 - 실증단지에 대한 시설관리는 지자체에서 담당하고, 운영은 한국농업기술진흥원에 위탁함
 - 빅데이터센터도 외부기관에 위탁 운영함
- 혁신밸리에서 시·군의 주요 역할은 전체 단지의 조성 기획 및 교육·홍보, 임대형 스마트팜 업무와 시설관리 업무이며, 평균 8.8명이 9.2ha의 스마트팜을 운영하고 있음
 - 기획 및 임대팜 업무는 평균 3.5명, 시설관리 업무는 4.3명이 수행하고 있는 것으로 나타남
 - 교육수료생 기준 임대팜 기준 : 3인 5,000㎡(1,500평) 이내 (1인당 1,667㎡ (500평) 이내)
- 이를 기준으로 보면, 기획·임대팜 업무직원 1인당 스마트 온실 면적은 2.6ha, 시설관리업무 직원 1인당 스마트 온실 면적은 2.3ha, 스마트 온실 1ha당 운영비는 100백만원으로 나타남

【 표 6-9 】 스마트팜 혁신밸리 관리운영 인력 및 운영비 현황

구분		단위	전북(김제)	경북(상주)	전남(고흥)	경남(밀양)	평균
인 원 수	계 (A)	명	7	9	11	8	8.8
	부서장	명	1 (팀장)	1 (과장)	1 (소장)	1 (과장)	1
	기획·임대팜업무 (B)	명	2	4	4	4	3.5
	시설관리업무 (C)	명	4	4	6	3	4.3
관리면적 (D)		백만원	6.5	9.8	9.8	10.8	9.2
운영비 (E)		백만원	717	628	987	1,350	920.5
기획·임대팜업무직원 1인당 온실 면적 (D/B)		ha	3.3	2.4	2.5	2.7	2.6
시설관리직원 1인당 온실 관리면적 (D/C)		ha	1.6	2.4	1.6	3.6	2.3
1ha당 운영비 (E/A)		백만원	110	64	101	125	100.1

* 김제, 상주, 고흥 혁신밸리는 보육창업관련 인력, 온실면적, 운영비 제외 (도에서 직접 운영)

** 운영비 기준 : 2024년 본예산 기준. 인건비 제외. 사무관리비, 공공운영비, 일용직인건비, 시설 유지보수비, 직원교육비 등 포함

- 본 운영 2~3년 차인 2024년 기준으로 볼 때, 직원 1인당 관리면적은 최대 1.3배, 1ha당 운영비는 최대 1.9배 차이가 남
- 스마트팜 혁신밸리는 지자체 주도로 대규모 스마트팜 단지를 조성 운영하는 첫 사업으로 임대형 스마트팜 조성·운영, 창업보육시설의 설치·운영, 실증단지 및 빅데이터센터의 조성·운영 등 여러 기능을 복합적으로 수행하는 체계로 추진되어 상대적으로 기획·운영 및 시설관리 인력과 운영비가 과다 발생한 측면이 있는 것으로 판단됨
 - 창업보육 및 빅데이터센터 운영 등 일부 기능은 도, 한국농업기술진흥원 등에 위탁하고 있지만, 위탁업무에 대한 행정관리 및 관련 시설관리 등은 지자체가 대부분 수행하고 있음
- 상주 혁신밸리의 경우, 2024년 상반기에 혁신밸리 인근에 기존농업인용 임대형 스마트팜 3.6ha를 준공하고 이에 대한 운영 및 시설관리를 현재의 스마트농업과 (혁신밸리 기획·운영 담당과)에서 인력과 운영비 추가 없이 수행할 계획임. 이 경우 직원 1인당 시설관리 면적은 3.3ha, 1h당 운영비는 47백만원까지 낮아질 것으로 예상됨
 - 고흥군은 2024년 스마트원예단지 조성사업자로 선정되어 2025년까지 7ha 규모의 스마트 온실을 추가로 조성하여 운영할 예정이고, 김제시도 4ha 규모의 임대형 스마트팜 설치 사업을 추진하고 있음
- 본 연구의 대상인 간척지 대규모 스마트단지 사업이 스마트온실 생산단지의 관리·운영에 초점을 두고 있다는 특성을 고려할 때, 운영 효율화 및 규모화로 인한 비용 절감 효과는 상당히 크게 발생할 것으로 판단됨

2 간척지 스마트팜 운영비 추정

1) 추정 개요

- 운영비 추정은 앞서 제2장에서 사업추진 방식으로 제시한 ①지자체가 간척지 부지를 매입하여 대규모 스마트단지를 직접 조성하고 농업인에게 임대 운영하는 방안, ②지자체가 간척지 부지를 매입하고 기반조성을 하고, 스마트온실 등 생산시설은 민간투자자로 설치하고 민간투자자에게 장기 임대하는 방안을 기준으로 진행함
- 운영비용은 '인건비, 일반운영비, 정수비용'을 추정하였으며, 직접사용 비용은 운영비용에 포함하지 않음
 - 운영비는 사무관리비, 공공운영비, 일용직인건비, 시설 유지보수비, 여비, 홍보비, 직원교육비 등을 포함함
 - 직접사용비는 용수사용비, 에너지이용료, 전력비, 양액처리비, 폐기물처리비 등 농산물 생산과정에 발생하는 투입비나 처리비를 의미함

2) 운영모델1. 지자체 단지조성 및 농업인 임대 경우

(1) 인건비 추정

- 이 모델에서 지자체가 수행해야 할 주요 기능은 ①단지 활성화를 위한 사업기획 및 경영관리, ②임대 농업인 모집·계약관리, ③기반 및 생산시설 관리임
- 먼저, 지자체가 농업인 임대방식으로 간척지 대규모 스마트단지를 운영할 경우, 운영체계가 복합기능의 스마트팜 혁신밸리에 비해 단순하고, 기획관리 업무의 특성상 전문성을 갖춘 인력 위주로 운영시 효율적 업무수행이 가능하다는 점을 고려하여 소요인력을 산출한 결과 5.3명으로 추정함
 - 소요인력 추정 : 스마트팜 혁신밸리 기획관리 인력 3.5명 * 1.5배 = 5.3명
- 임대팜은 임대 농업인의 소득안정을 1인당 스마트온실 임대 면적을 확대 운영하고, 영농의지가 높은 농업인을 대상으로 장기임대 방식으로 운영하여 운영 효율성을 높임. 1인당 임대팜 면적 5,000~10,000㎡ 적용시 65ha 임대농업인은 65~130명 수준이며, 이에 대한 운영지원 인력은 4.9명 수준으로 추정됨
 - 스마트팜 혁신밸리는 현재 30~40명 임대 청년농업인에게 임대팜을 운영 중이며, 임대농업인 관리 및

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

운영지원 업무를 평균 3.5명이 하고 있음. 임대농의 잦은 변화 등 관리업무 증가로 투입인력이 많은 편임

※ [참고1] 스마트팜 혁신밸리 : 1인당 임대 면적 1,650㎡ (500평) 이내 / 개소당 30~40명 수준

- 소요인력 추정 : 스마트팜 혁신밸리 임대농 운영지원 인력 3.5명 * 2배(혁신밸리 임대팜 대비 관리 인원수 비율) * 업무효율화 비율 70% = 4.9명

※ [참고2] 5,000㎡(1,500평) 기준 예상 농가소득 추정 (2021년 농산물소득자료집 기준. 농촌진흥청)

- 딸기 : 관행재배 기준 소득 59.6백만원 * 스마트팜과 관행생산의 생산성 비율 154% = 91.7백만원
- 토마토 : 관행재배 기준 소득 56.2백만원 * 스마트팜과 관행생산의 생산성 비율 144% = 81.2백만원
- 파프리카 : 관행재배 기준 소득 53.7백만원 * 스마트팜과 관행생산의 생산성 비율 114% = 61.3백만원

● 생산시설에 대한 관리는 스마트팜 교육 또는 운영 경험을 받은 전문농업인 중심으로 임대 운영하고 통상적인 생산시설 관리 기능을 수행하도록 하고, 생산시설 관리가 우수한 경우에는 이용료 감면 등 인센티브를 부여함. 또한, 전문적인 시설관리가 필요한 경우에는 위탁 관리 등을 통해 시설관리 효율성과 전문성을 높임

● 이러한 방식으로 운영할 경우 시설관리 인력은 기반시설(도로, 용수, 전기 등)과 지원시설(사무시설, 교육시설 등) 관리와 생산시설에 대한 총괄 관리 기능을 수행하게 됨. 이에 대한 소요인력은 7명 수준으로 추정됨

- 기반시설 및 지원시설 운영 기능의 소요인력 : 65ha ÷ 2.3ha(혁신밸리 기준 시설관리 직원 1인당 평균 온실 면적) × 25%(기반시설·지원시설 및 생산시설 총괄 관리 비율) = 7.1명

※ [참고] 스마트팜 혁신밸리 시설관리 범위 : 창업보육팜, 실증단지, 임대팜, 지원시설(사무시설, 교육장, 교육생 숙소 등)

● 이러한 산출 결과를 종합한 결과, 소요인력은 ①부서장 1명 ②기획관리팀 5명 ③임대팜 운영관리팀 5명 ④시설관리팀 7명 등 총 18명이 필요할 것으로 추정됨

【 표 6-10 】 운영모델1. 지자체 단지조성 및 농업인 임대 시 운영조직 구성(안)

단위 : 명

팀 구성	4급 (부서장)	5급 (팀장)	6급	7급	8급	9급	팀별 인원수
기획관리팀	0.4	1	1	1	1	1	5.4
임대팜 운영지원팀	0.3	1	1	1	1	1	5.3
시설관리팀	0.3	1	1	1	2	2	7.3
계	1	3	3	3	4	4	18

- 이를 기초로 운영인력에 대한 인건비 총액은 연간 1,224백만원이 소요될 것으로 추정됨
 - 인건비는 인사혁신처에서 매년 발표하는 직급별 공무원 봉급표와 평균 수당액을 기초로 산출함

【 표 6-11 】 2024년 기준 직급별 공무원 인건비 기준

단위 : 천원

급수	월급+수당	월급	수당	비고
4급	7,127	5,643	1,484	27호봉 기준
5급	6,187	4,898	1,288	22호봉 기준
6급	4,923	3,898	1,025	17호봉 기준
7급	3,947	3,125	822	12호봉 기준
8급	2,985	2,364	622	7호봉 기준
9급	2,396	1,897	499	2호봉 기준

* 자료 : 2024년 직종별 공무원 봉급표, 인사혁신처
 * 참고 : 수당은 2022년 수당 비중 26.3%를 적용하여 산출

【 표 6-12 】 운영인력 인건비 추정액

단위 : 천원

급수	인원수	평균급여	인건비
4급	1	85,528	85,528
5급	3	74,240	222,720
6급	3	59,071	177,212
7급	3	47,369	142,106
8급	4	35,821	143,285
9급	4	28,752	115,010
계	18		885,861

(2) 일반운영비 추정

- 일반운영비는 대규모 스마트단지를 운영하기 위한 기본 경비로 사무관리비, 공공운영비, 일용직인건비, 시설 유지보수비, 여비, 홍보비, 직원교육비 등이 주요 항목임
- 혁신밸리의 경우 운영비는 스마트 온실 1ha 기준으로 1억원이 소요되며, 2021년 준공한 김제와 상주의 경우 2024년 운영비 예산 가운데 시설 유지보수와 관련된 예산 비중은 각각 52%와 46%로 평균 48%로 조사됨 (김제 : 375백만원, 상주 : 288백만원)
 - 고흥과 밀양 혁신밸리는 2022년 말에 준공한 신규 시설로 2024년 예산 내역에서 시설 유지보수비와 관련된 예산 비중은 미미한 상황이었음. 이에 시설 유지보수비 산출 대상에서 제외함

- 이를 기초로 65ha 규모의 스마트단지에 대한 일반 운영비는 추정된 결과, 연간 시설 유지보수비 31억원, 일반사무 운영비는 17억원 등 48억원이 소요될 것으로 추정됨
 - 혁신밸리 운영비의 단순 확장 : 1억원 × 65ha = 65억원
 - 시설 유지보수비는 혁신밸리의 시설 유지보수비 비율 48%를 적용 : 65억원 × 48% = 31.2억원
 - 일반사무 운영비(사무관리비, 공공운영비, 일용직 인건비, 여비, 홍보비 등)는 규모화 효과를 반영하여 50% 적용 : 65억원 × 52% (혁신밸리 일반운영비 비중) × 50% (규모화 효과) = 16.9억원

(3) 정수처리비 추정

- 스마트 온실에서 사용되는 물은 기본적으로 역삼투압(RO) 방식에 의한 정수처리를 통해 사용되어야 하므로 이에 대한 비용을 추정하여 운영비에 반영함
- 65ha 규모의 스마트 온실에서 매일 필요한 물(water) 양은 약 4,100톤 정도로 추정됨. 이 정도 규모의 물을 정수하기 위해서는 150톤 규모의 RO 정수설비 27.3대 설치되어야 하며 주기적으로 정수설비에 대한 세정이 필요함
- 연간 RO 정수비(시설 설치비 제외) 산출 기준은 다음과 같으며, 연간 384백만원이 소요될 것으로 추정됨
 - RO 세정비용 : 연 5회 (세정주기 2~3개월) × 1회 세정비 800천원 × 27.3대 = 109.3백만원
 - BUF(RO 전처리 설비) 세정비용 : 연 6회(세정주기 2개월) × 1회 세정비 550천원 × 27.3대 = 90.2백만원
 - 기타(마이크로 필터, 스케일 방지제 등 소비품 비용) : 톤당 150원 × 4,100톤 × 300일 = 184.5백만원

(4) 연간 운영비 추정

- 이상의 결과를 종합하면, 운영비는 연간 60.7억원 정도가 소요될 것으로 추정됨

표 6-13 | 연간 운영비 추정

단위 : 백만원

구분	연간 운영비	비고
인건비	886	18명 3팀 운영 기준
일반운영비	4,800	시설관리비, 사무운영비 등 포함
정수처리비	384	RO 세정, BUF 세정 등
계	6,070	

2) 운영모델2. 지자체가 부지매입·기반조성 후 민간투자자 생산시설 설치 운영하는 경우

(1) 인건비 추정

- 이 모델에서 지자체가 수행해야 할 주요 기능은 ①단지 활성화를 위한 사업기획 및 경영관리, ②민간투자자 유치·관리, ③기반시설·지원시설의 관리 기능임
 - 운영모델 1과 비교할 때, 임대농업인 모집·계약관리 및 생산지원, 생산시설 관리 기능은 제외됨
- 운영조직은 이 3개 기능을 수행하기 위한 3개 팀(기획관리·운영지원팀, 민간투자자 유치·지원팀, 시설관리팀) 체계로 구성함
- 앞서 운영모델 1의 소요인력 추정 방법을 기초로 민간투자 유치·지원 소요인력을 반영하였으며, 시설관리 부문에서 생산시설 총괄관리 인력 비율을 조정하여 반영함
- 그 결과 간척지 대규모 스마트단지 운영을 위해서는 기획관리 및 민간투자자 유치·지원 인력 9명, 시설관리 인력 6명 등 총 15명의 인력이 필요한 것으로 추정됨
 - 기획관리 및 민간투자자 유치·지원 인력 : 스마트팜 혁신밸리 기획관리 인력 3.5명 * 2.5배 = 8.8명
 - 기반시설 및 지원시설 운영 기능의 소요인력 : 65ha ÷ 2.3ha(혁신밸리 기준 시설관리 직원 1인당 평균 온실 면적) × 20%(기반시설·지원시설 관리 비율) = 5.7명
- 광역지자체(시·도)에서 운영을 기준으로 하면, 총괄 책임자로 4급 서기관(과장급) 1명, 팀장급으로 5급 사무관 3명, 6급 3명, 7급 3명, 8급 2명, 9급 3명으로 구성함

【 표 6-14 】 운영모델2. 지자체 부지매입·기반조성 후 생산시설 민간투자 시 운영조직 구성(안)

단위 : 명

팀 구성	4급 (부서장)	5급 (팀장)	6급	7급	8급	9급	팀별 인원수
기획관리·운영지원팀	0.4	1	1	1	1		4.4
민간투자유치·지원팀	0.3	1	1	1		1	4.3
시설관리팀	0.3	1	1	1	1	2	6.3
계	1	3	3	3	2	3	15

- 인건비는 운영모델 1과 같은 방식으로 산출함. 그 결과, 운영인력에 대한 인건비 총액은 연간 785백만원이 소요될 것으로 추정됨

【 표 6-15 】 운영인력 인건비 추정액

단위 : 천원

급수	인원수	평균급여	인건비
4급	1	85,528	85,528
5급	3	74,240	222,720
6급	3	59,071	177,212
7급	3	47,369	142,106
8급	2	35,821	71,642
9급	3	28,752	86,257
계	15		785,466

(2) 일반운영비 추정

- 일반운영비는 운영모델 1과 동일한 방식을 적용하여 추정함. 다만, [운영모델 2]의 변화 내용을 반영하여 다음의 2가지를 반영하여 추정함
 - [운영모델 1]은 시설관리 대상이 기반시설과 생산시설(스마트온실 등)인 반면, [운영모델 2]는 시설관리 대상이 기반시설로 감소함. 따라서 시설 유지보수비 산출시 이를 반영하여 50% 비율로 적용함
 - 일반사무 운영비는 관리운영 인원수의 변화가 예상되므로 인원수 변동 비율(83%)을 반영함
- 시설 유지보수비 15.6억원, 일반사무 운영비 14.0억원 등 연간 29.6억원이 소요될 것으로 추정됨
 - 혁신밸리 운영비의 단순 확장 : 1억원 × 65ha = 65억원
 - 시설 유지보수비는 혁신밸리의 시설 유지보수비 비율 48%, [운영모델 2]의 시설관리 범위 감소 50% 적용 : 65억원 × 48% × 50% = 15.6억원
 - 일반사무 운영비는 규모화 효과 50%, 관리운영 인원수 변동 비율 73% 적용 : 65억원 × 52% (혁신밸리 일반운영비 비중) × 50% × 83% = 14.0억원

(3) 연간 운영비 추정

- 위의 분석 결과를 종합하면, 모델2의 운영비는 연간 41.3억원이 소요될 것으로 추정됨

【 표 6-16 】 연간 운영비 추정

단위 : 백만원

구분	연간 운영비(백만원)	비고
인건비	785	19명 3팀 운영 기준
일반운영비	2,960	시설관리비, 사무운영비 등 포함
정수처리비	384	RO 세정, BUF 세정 등 / 모델1과 동일 적용
계	4,129	

3 | 소결

- 간척지 대규모 스마트단지 조성은 100ha 규모의 간척지를 매입하여 65ha 규모의 스마트단지를 조성하는 것을 기본 조건으로 딸기, 토마토, 파프리카 등 범용으로 이용할 수 있는 스마트 온실을 설치하는 것을 기초로 산출함
- 단지조성 비용은 최근 5년 동안 스마트팜 혁신밸리, 임대형 스마트팜(김제, 장수 4ha 규모)에 대한 기본설계 및 실시설계를 진행한 경험이 있는 기관의 자문을 통해 산출함
- 부지매입은 최근 간척지를 연구용을 매각한 사례를 기준으로 산출하였으며, 스마트 온실은 변화되는 품목별 수요에 대응할 수 있도록 범용성이 높은 ETFE 벤로형의 높이 7.3m, 경량 철골비닐온실구조를 기준으로 조성비를 산출함
- 난방시설은 간척지 특성과 기후여건을 감안하여 공기열 시스템과 보일러시스템을 겸용하는 것을 기준으로 하고, 간척지 특성을 반영하여 연약지반에 따른 부동침하, 집중호우에 대한 침수 등에 대비하여 기초공사로 30m 나무 파일을 설치하는 것을 기준으로 산출함
- 부속시설은 공공지원시설로 지자체가 조성·운영 입주자 관리, DB수집·분석, 수출 등 효율적 지원시설 위주로 조성비를 추정함
- 대규모 스마트단지 조성비는 1안)지자체가 부지매입, 기반조성, 스마트온실과 지원시설을 공공형으로 조성하는 경우에는 재정투자비는 4,402억원, 2안)지자체가 부지매입과 기반조성을 조성하고 스마트온실은 민간투자로 설치하는 경우 재정투자비는 929억원으로 산출됨
- 한편, 전국 4개소에 운영 중인 스마트팜 혁신밸리의 운영인력과 운영비를 기초로 추정한 운영비는 다음과 같음. 먼저 1안의 경우 기획관리팀, 임대팜 운영지원팀, 시설관리팀을 18명으로 운영하고, 일반운영비와 정수처리 비용을 합산한 결과 연간 60.7억원의 운영비가 소요될 것으로 추정됨
- 2안의 경우, 기획관리팀, 민간투자 유치지원팀, 시설관리팀을 15명으로 운영하고, 일반운영비, 정수처리 비용을 합산한 결과 연간 41.3억원의 운영비가 발생할 것으로 추정됨

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]



제7장

대규모 스마트단지 조성의 편익 및 경제성 분석

1. 편익 추정
2. 비용 추정
3. 경제성 평가 결과

1 편익 추정

1 편익 추정 모형

1) 시장균형 모형

- 간척지 스마트팜 조성으로 인한 편익은 생산량 증대로 인한 소비자 및 생산자 잉여 증가 효과로 간주할 수 있음
- 먼저, 간척지 스마트팜 조성으로 인한 생산량 증대 편익은 다음과 같은 간척지에 조성한 스마트팜에서 생산되는 해당 생산물의 시장 균형 모형을 통해 분석할 수 있음

(1) 일반 시설 하우스에서 생산되는 농산물 공급: $Q_S^1 = g_S^1(P, SS^1)$

(2) 스마트팜에서 생산되는 농산물 공급: $Q_S^2 = g_S^2(P, SS^2)$

(3) 총공급: $Q_S^T = Q_S^1 + Q_S^2$

(4) 해당 농산물의 국내 수요: $Q_D^d = y_D^d(P^d, DS^d)$

(5) 해당 농산물의 수출 수요: $Q_D^f = y_D^f(P^f, DS^f)$

(6) 총수요: $Q_D^T = Q_D^d + Q_D^f$

(7) 생산자 수취가격과 소비자 및 수출가격 가격과의 관계: $P = \frac{Q_D^d}{Q_D^T}(P^d - M^d) + \frac{Q_D^f}{Q_D^T}(P^f - M^f)$

(8) 시장 균형: $Q_S^T = Q_D^T$

- 식(1)~(8)에서 내생변수는 $Q_S^1, Q_S^2, Q_S^T, Q_D^d, Q_D^f, Q_D^T, P, P^d$ 8개인데, 총 방정식의 개수가 8개이므로 위 연립방정식 체계는 해를 구할 수 있음

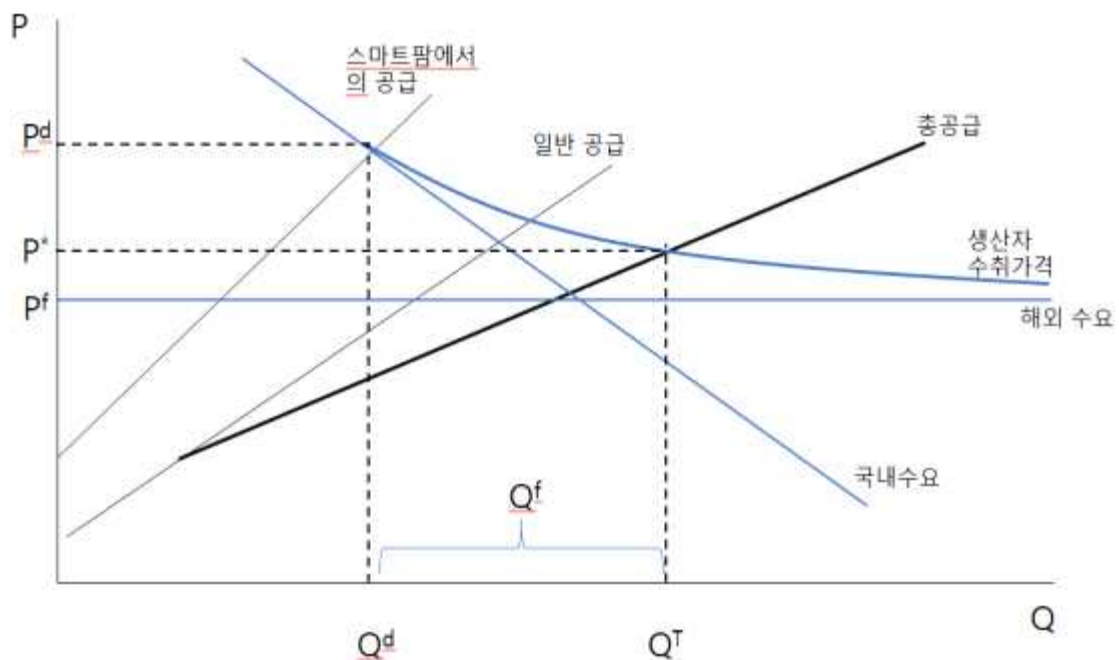
2) 스마트팜 농산물의 시장 균형

- 간척지에 조성한 스마트팜으로부터의 생산량 증대로 인한 편익은 [그림 7-1]과 [그림 7-2]를 통해 설명할 수 있음. 논의의 편의를 위해 [그림 7-1]과 [그림 7-2]에서는 생산자 수취가격과 소비자 판매가격을 구분하지 않고 묘사함
- [그림 7-1]은 간척지에 스마트팜을 추가로 조성하기 이전의 시장 균형을 묘사한 것임

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

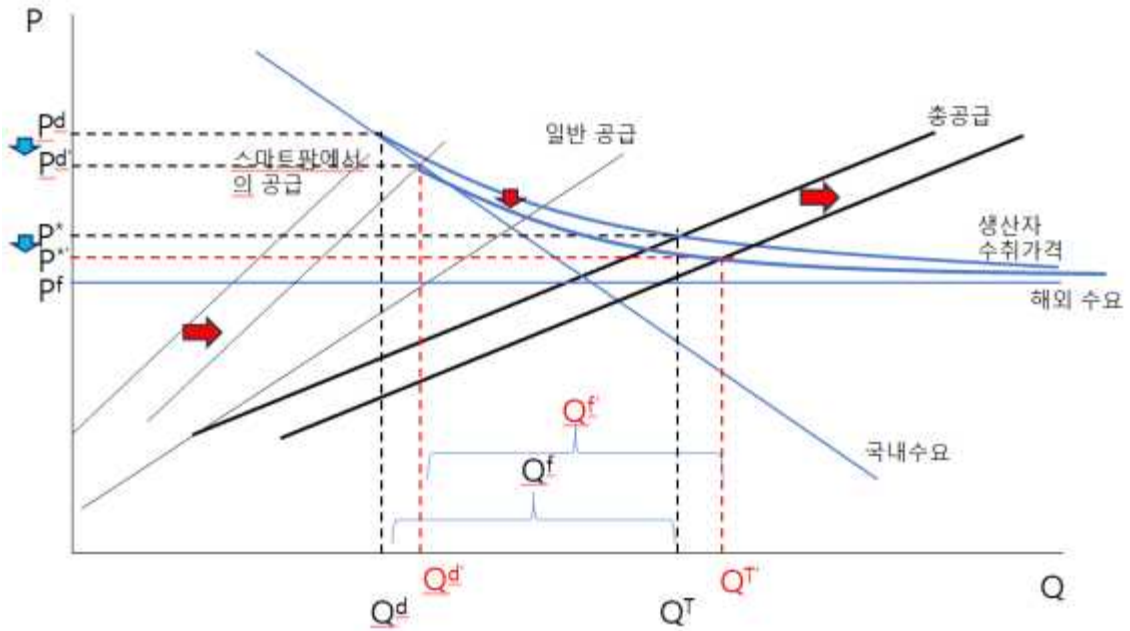
- 총 공급곡선은 기존 스마트팜에서의 공급곡선과 일반 시설하우스에서의 공급곡선을 합산한 것으로서 기존 스마트팜에서의 공급곡선과 일반 시설하우스에서의 공급곡선에 비해 더 탄력적(더 완만한 기울기)으로 묘사할 수 있음
- 생산물은 국내 시장과 해외시장에 판매되는데, 해외 시장가격은 해외시장 여건에 따라 P_f 로 주어져 있다고 가정하면 해외 수요곡선은 해당 가격에서의 수평선으로 묘사할 수 있음
- 생산자 수취가격은 식(7)과 같이 국내판매가격(역수요곡선)과 해외 판매가격을 각각의 시장에 판매되는 물량으로 가중 평균한 것이므로 그림에서와 같이 우하향하는 곡선 형태로 묘사됨
- 시장 균형은 총공급곡선과 생산자 수취가격 곡선이 만나는 점에서 결정되는데, 이때의 총생산량은 Q_T , 국내 판매량은 Q_d , 해외 수출량은 Q_f 가 되며, 국내 가격은 P_d , 생산자 수취가격은 P^* 가 됨

■ 그림 7-1 | 스마트팜 농산물의 시장 균형



- [그림 7-2]는 간척지에 스마트팜을 추가로 조성한 이후의 시장 균형을 묘사한 것임
 - 그림에서와 같이 간척지에 조성한 스마트팜으로 인해 스마트팜에서 생산되는 전체 농산물 공급이 증가하게 되면(즉, 그림에서와 같이 우향 이동하면), 총공급곡선이 우향 이동하게 됨
 - 이때 새로운 균형점은 우향 이동한 총공급곡선과 생산자 수취가격 곡선이 만나는 점에서 결정되는데, 그림에서와 같이 총 균형 생산량은 Q_T 에서 Q_T' 으로 늘어나게 됨
 - 반면 총 균형 생산량 증대로 인해 생산자 수취가격은 P^* 에서 $P^{*'}$ 으로 하락하게 되며, 국내에서의 판매가격도 P_d 에서 P_d' 으로 하락하게 됨
 - 국내 판매량은 Q_d 에서 Q_d' 으로, 해외 판매량은 Q_f 에서 Q_f' 로 변하게 됨

■ 그림 7-2 | 스마트팜에서의 공급급량이 늘어날 경우의 시장 균형



- [그림 7-2]의 논의를 통해 유추할 수 있는 사실은 국내 시장에서는 판매가격 하락으로 인해 소비자 잉여가 증가할 것이라는 점임
 - 생산자 측면에서는 생산자 그룹별로 서로 다른 효과가 나타나게 되는데, 기존의 스마트팜과 일반 시설에서의 생산자는 생산자 수취가격 하락으로 인해 생산자 잉여가 줄어들게 되는 반면, 간척지에 조성한 스마트팜을 새로이 운영하게 되는 생산자의 생산자 잉여는 새로 생겨나게 됨
 - 하지만, 기존의 생산자들로부터의 생산자 잉여 감소분은 간척지 스마트팜을 운영하는 생산자들에게 새로이 생겨나는 생산자 잉여에 비해 더 크기 때문에, 총 생산자 잉여는 감소하게 됨
- 분석모형을 분석이 용이하게 하기 위하여 시뮬레이션 모형으로 전환할 수 있음. 먼저, 식 (1)~(8)을 전미분하면 다음과 같은 방정식 체계를 구할 수 있음

$$(1') dQ_S^1 = \frac{\partial g_S^1}{\partial P} dP + \frac{\partial g_S^1}{\partial SS^1} dSS^1$$

$$(2') dQ_S^2 = \frac{\partial g_S^2}{\partial P} dP + \frac{\partial g_S^2}{\partial SS^2} dSS^2$$

$$(3') dQ_S^T = dQ_S^1 + dQ_S^2$$

$$(4') dQ_D^d = \frac{\partial y_D^d}{\partial P^d} dP^d + \frac{\partial y_D^d}{\partial DS^d} dDS^d$$

$$(5') dQ_D^f = \frac{\partial y_D^f}{\partial P^d} dP^f + \frac{\partial y_D^f}{\partial DS^f} dDS^f$$

$$(6') dQ_D^T = dQ_D^d + dQ_D^f$$

$$(7') dP = s^d(dP^d - dM^d) + s^f(dP^f - dM^f)$$

$$(8') dQ_S^T = dQ_D^T$$

- 식(1')~(8')을 좌변의 변수로 나누어 주면 다음과 같은 방정식 체계를 얻을 수 있음

$$(1'') \frac{dQ_S^1}{Q_S^1} = \frac{\partial g_S^1}{\partial P} \frac{P}{g_S^1} \frac{dP}{P} + \frac{\partial g_S^1}{\partial SS^1} \frac{P}{SS^1} \frac{dSS^1}{SS^1}$$

$$(2'') \frac{dQ_S^2}{Q_S^2} = \frac{\partial g_S^2}{\partial P} \frac{P}{g_S^2} \frac{dP}{P} + \frac{\partial g_S^2}{\partial SS^2} \frac{P}{SS^2} \frac{dSS^2}{SS^2}$$

$$(3'') \frac{dQ_S^T}{Q_S^T} = \frac{dQ_S^1}{Q_S^1} \frac{Q_S^1}{Q_S^T} + \frac{dQ_S^2}{Q_S^2} \frac{Q_S^2}{Q_S^T}$$

$$(4'') \frac{dQ_D^d}{Q_D^d} = \frac{\partial y_D^d}{\partial P^d} \frac{P^d}{y_D^d} \frac{dP^d}{P^d} + \frac{\partial y_D^d}{\partial DS^d} \frac{DS^d}{y_D^d} \frac{dDS^d}{DS^d}$$

$$(5'') \frac{dQ_D^f}{Q_D^f} = \frac{\partial y_D^f}{\partial P^f} \frac{P^f}{y_D^f} \frac{dP^f}{P^f} + \frac{\partial y_D^f}{\partial DS^f} \frac{DS^f}{y_D^f} \frac{dDS^f}{DS^f}$$

$$(6'') \frac{dQ_D^T}{Q_D^T} = \frac{dQ_D^d}{Q_D^d} \frac{Q_D^d}{Q_D^T} + \frac{dQ_D^f}{Q_D^f} \frac{Q_D^f}{Q_D^T}$$

$$(7'') \frac{dP}{P} = s^d \left(\frac{dP^d}{P^d} \frac{P^d}{P} - \frac{dM^d}{M^d} \frac{M^d}{P} \right) + s^f \left(\frac{dP^f}{P^f} \frac{P^f}{P} - \frac{dM^f}{M^f} \frac{M^f}{P} \right)$$

$$(8'') \frac{dQ_S^T}{Q_S^T} = \frac{dQ_D^T}{Q_D^T}$$

- 식(1'')~(8'')을 변화율과 탄성치의 관계로 나타내면 다음과 같은 로그-차분(log-differential) 연립방정식 체계로 나타낼 수 있음

$$(9) EQ_S^1 = \eta_P^1 EP + \eta_{SS}^1 ESS^1$$

$$(10) EQ_S^2 = \eta_P^2 EP + \eta_{SS}^2 ESS^2$$

$$(11) ES_S^T = \theta^1 EQ_S^1 + \theta^2 EQ_S^2$$

$$(12) EQ_D^d = \epsilon_P^d EP^d + \epsilon_{SS}^d ESS^d$$

$$(13) EQ_D^f = \epsilon_P^f EP^f + \epsilon_{SS}^f ESS^f$$

$$(14) EQ_D^T = s^d EQ_D^d + s^f EQ_D^f$$

$$(15) EP = s_d(EP^d \rho^d - EM^d \rho^m) + s_f(EP^f \psi^f - EM^f \psi^m)$$

$$(16) EQ_S^T = EQ_D^T$$

- 식(9)~(16)을 파라미터 행렬, 내생변수 벡터 및 외생변수 벡터로 표현하면 식(17)과 같이 나타낼 수 있음

$$(17) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -\eta_P^1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -\eta_P^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\theta^1 & -\theta^2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -\epsilon_P^d \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -s^d - s^f & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -s^d \rho^d \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} EQ_S^1 \\ EQ_S^2 \\ EQ_S^T \\ EP \\ EQ_D^d \\ EQ_D^f \\ EQ_D^T \\ EP^d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_{SS}^1 ESS^1 \\ \eta_{SS}^2 ESS^2 \\ 0 \\ \epsilon_{SS}^1 ESS^d \\ -\epsilon_P^f EF^f + \epsilon_{SS}^f ESS^f \\ 0 \\ -s^d EM^d \rho^m + s^f (EF^f \psi^f - EM^f \psi^f) \\ 0 \end{bmatrix}$$

- 식(17)을 재정리하여 내생변수 해를 구하면 식(81)과 같이 나타낼 수 있음

$$(18) \begin{bmatrix} EQ_S^1 \\ EQ_S^2 \\ EQ_S^T \\ EP \\ EQ_D^d \\ EQ_D^f \\ EQ_D^T \\ EP^d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -\eta_P^1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -\eta_P^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\theta^1 & -\theta^2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -\epsilon_P^d \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -s^d - s^f & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -s^d \rho^d \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \eta_{SS}^1 ESS^1 \\ \eta_{SS}^2 ESS^2 \\ 0 \\ \epsilon_{SS}^1 ESS^d \\ -\epsilon_P^f EF^f + \epsilon_{SS}^f ESS^f \\ 0 \\ -s^d EM^d \rho^m + s^f (EF^f \psi^f - EM^f \psi^f) \\ 0 \end{bmatrix}$$

- 식(18)의 내생변수를 구하면, 다음과 같은 절차를 거쳐 해당 품목 생산자의 조수입변화와 생산자 잉여 변화를 구할 수 있음

$$(19) ER = EP + ES_S^T: \text{해당 품목 생산자의 조수입 변화율}^{20)}$$

$$(20) \Delta R = (1 + ER)R_o: \text{해당 생산자의 조수입 변화액}$$

(R_o : 간척지 스마트팜 조성 이전 해당 품목 생산자의 조수입)

- 한편, 분석 대상 품목 생산자들의 생산자 잉여의 변화는 다음과 같이 계산할 수 있음

20) 조수입은 $R = PQ_S^T$ 로 정의되고, 이를 전미분 하면 $dR = dPQ_S^T + PdQ_S^T$ 로 표현할 수 있음. 이식을 R 로 양변을 나누어 주면 식(19)을 얻을 수 있음

$$(21) \Delta PS = PS_n - PS_o = \frac{P_o Q_{S,n}^T Q_{S,n}^T}{2\eta Q_{S,o}^T} - \frac{P_o Q_{S,o}^T}{2\eta} : \text{분석대상 품목 생산자 잉여 변화액}$$

- PS_n : 간척지 스마트팜 조성 이후 생산자 잉여
- PS_o : 간척지 스마트팜 조성 이전 생산자 잉여
- P_o : 간척지 스마트팜 조성 이전 해당 농산물 가격
- $Q_{S,o}^T$: 간척지 스마트팜 조성 이전 해당 농산물 생산량(공급량)
- $Q_{S,n}^T$: 간척지 스마트팜 조성 이후 해당 농산물 생산량(공급량) ($Q_{S,n}^T = (1 + EQ_S^T) Q_{S,o}^T$)

- 한편, 식(18)의 내생변수를 구하면, 다음과 같은 절차를 거쳐 국내 시장의 소비자 잉여 증가 효과를 계산할 수 있음

$$(22) \Delta CS = CS_n - CS_o = -\frac{P_o^d Q_{D,n}^d Q_{D,n}^d}{2\epsilon_P^d Q_{D,o}^d} + \frac{P_o^d Q_{D,o}^d}{2\epsilon_P^d} = -\frac{P_o^d Q_{D,o}^d}{2\epsilon_P^d} [(1 + EQ_D^d)^2 - 1]$$

- CS_n : 간척지 스마트팜 조성 이후의 해당 품목의 국내 소비자 잉여
- CS_o : 간척지 스마트팜 조성 이전의 해당 품목의 국내 소비자 잉여
- P_o^d : 간척지 스마트팜 조성 이전의 국내 해당 품목의 가격
- $Q_{D,o}^d$: 간척지 스마트팜 조성 이전의 국내 해당 품목 소비량
- $Q_{D,n}^d$: 간척지 스마트팜 조성 이후의 국내 해당 품목 소비량
- ($Q_{D,n}^d = (1 + EQ_D^d) Q_{D,o}^d$)

- 본 연구에서는 간척지에 대규모로 스마트팜을 조성하는데 따르는 경제적 편익을 분석하고자 하므로, 식(18)의 외생변수 벡터에서 ESS^2 을 제외한 모든 변수는 변함이 없다고(즉, 0으로) 가정함

- 간척지 스마트팜 조성 규모에 따라 ESS^2 는 다양한 값을 가질 것이므로, 본 연구에서는 ESS^2 에 따른 여러 시나리오를 설정하여 경제적 편익을 분석함

2 시나리오 및 파라미터

1) 시나리오 설정

(1) 쟁점 사항

- 대규모 스마트단지에서 생산되는 품목이 국내 시장에 얼마나 영향을 미칠 것인가 하는 것은 내수 판매와 수출 비중에도 영향을 받지만, 생산성 향상 수준에도 영향을 받음
- 이에 따라 본 연구에서는 시나리오 분석을 위해 다음과 같은 쟁점 사항들을 고려함
 - 첫째, 스마트팜에서 생산되는 모든 생산물을 전량 수출할 것인가? 아니면 국내 판매량과 수출량이 시장원리에 의해 결정되도록 할 것인가?
 - 둘째, 수출가격을 현재 시점의 수출가격과 같다고 가정할 것인가? 아니면 최근 추세를 반영한 추세치로 설정할 것인가?
 - 셋째, 새로 조성되는 간척지 스마트팜의 생산성이 이미 조성된 스마트팜의 생산성과 같다고 가정할 것인가? 아니면 더 높다고 가정할 것인가?
- 내수판매와 수출 비중에 대해서는 시장원리에 따른 영향을 반영하고, 생산성 향상 수준에 대해서는 기존에 스마트팜 농가들의 생산성과 일반 농가의 생산성 수준을 조사하여 설정함

(2) 스마트팜과 일반농가의 생산성 비교

- 스마트팜과 일반농가의 생산성 비교는 대규모 스마트단지 품목 적합도 분석 결과를 반영하여 딸기, 토마토(방울토마토 제외), 파프리카 품목에 대해 진행함
- 스마트팜 농가의 생산성 데이터는 농촌진흥청에서 딸기 2017~2022년 159호, 토마토는 2016~2022년 130호, 파프리카 2017~2022년 107호의 농가에 대해 매년 수집 분석한 자료를 이용함
 - 자료출처 : 농촌진흥청 스마트팜 최적환경설정 안내서비스 (<https://smartfarm.rda.go.kr>)
- 일반농가의 생산성 데이터는 2022 농산물소득자료집(농촌진흥청)의 10a당 생산량을 환산하여 사용함
 - 딸기 : 1기작 생산 품목으로 출하 시기와 기간이 유사하여 2022년 수량 데이터 사용

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

- 파프리카 : 주생산이 겨울작기에 이루어져 2022년 수량 데이터 사용
- 토마토 : 일반농가의 축성재배는 겨울철 가온 재배로 5개월(1~5월) 정도 수확하고, 반축성재배는 봄과 가을에 생육관리를 위해 일부만 가온 재배하는 형태로 4개월(3~6월) 정도 수확함. 스마트팜 농가는 대부분 월동장기재배로 9개월(10월~익년 6월) 동안 수확함. 이러한 특성을 반영하여 일반농가의 토마토 생산성 데이터는 2022년 축성재배와 반축성재배의 수량 데이터를 합산하여 적용
- 비교 분석 자료의 신뢰성 확보를 위해 스마트팜 전문가 3인(농업인 대상 스마트팜 교육담당 교수, 스마트팜 실태조사 연구자, 스마트팜 운영자)에게 확인함

□ 딸기

- 딸기 스마트팜의 생산성 데이터는 2017~2022년까지 5년 동안 159개 스마트팜 농가에 대해 조사 분석한 자료임
 - 온실형태 : 연동온실 88호, 비닐온실 71호
 - 재배품종 : 설향
 - 출하시기 : 10월~익년 6월
- 연동하우스 스마트팜의 생산성은 일반농가 대비 평균은 62%, 상위 20% 농가는 136%, 상위 10% 농가는 174% 높은 것으로 나타남
- 딸기는 스마트팜과 일반재배 농가 사이에 매우 큰 생산성 차이를 보이고 있음

【 표 7-1 】 일반농가 대비 스마트팜의 생산성 차이 : 딸기

단위 : kg/3.3㎡, %

구분	일반농가	스마트팜				
		평균	상위10%	상위20%	하위20%	
연동하우스 생산량	10.4	16.8 (88)	28.4 (8)	24.5 (17)	11.4 (17)	
단동하우스 생산량		15.2 (71)	24.3 (7)	20.5 (15)	10.7 (15)	
일반대비 생산성 비율 차이	연동	-	61.9	173.5	135.6	9.8
	단동		46.3	133.6	97.3	3.2

* 괄호안의 숫자 : 농가수

□ 토마토

- 토마토 스마트팜의 생산성 데이터는 2016~2022년까지 6년 동안 93개 스마트팜 농가에 대해 조사 분석한 자료임

- 온실형태 : 비닐온실 80호, 유리온실 13호
- 주요품종 : 데이로스, 데프니스, 다볼, TY레드250, TY트러스트 등 6개 (전체 54%)
- 출하시기 : 8월~익년 7월
- 비닐하우스 스마트팜의 생산성은 일반농가 대비 평균은 20%, 상위 20% 농가는 79%, 상위 10% 농가는 98% 높은 것으로 나타남
- 유리온실 스마트팜의 경우에는 평균이 69%, 상위 20%는 114%, 상위 10%는 130% 높은 것으로 나타남
- 토마토도 스마트팜과 일반재배 농가 사이에 생산성에서 매우 큰 차이를 보이고 있음

【 표 7-2 】 일반농가 대비 스마트팜의 생산성 차이 : 토마토

단위 : kg/3.3㎡, %

구분	일반농가	스마트팜			
		평균	상위10%	상위20%	하위20%
비닐하우스 생산량	62.9	75.5 (109)	124.3 (10)	112.4 (21)	49.0 (21)
유리온실 생산량		106.2 (21)	144.8 (4)	134.4 (2)	61.7 (4)
일반대비 생산성	-	20.0	97.6	78.6	-22.1
비율 차이		유리온실	68.8	130.1	113.6

* 괄호안의 숫자 : 농가수

□ 파프리카

- 파프리카 스마트팜의 생산성 데이터는 2017~2022년까지 5년 동안 107개 스마트팜 농가에 대해 조사 분석한 자료임
 - 온실형태 : 여름작형 비닐 100%, 겨울작형 유리온실 21%/비닐온실 79%
 - 주요품종 : 볼란테, 시로코, 나가노, 기타
 - 출하시기 : 겨울작형 10~익년 8월 / 여름작형 5~12월
- 파프리카 스마트팜 생산성은 평균농가의 경우 일반농가 대비 겨울작형 11%, 여름작형 17% 높은 수준으로 나타나 상대적으로 차이가 크지 않은 것으로 나타남
- 우수 스마트팜 농가는 일반농가 대비 겨울작형은 68%, 여름작형은 54% 높게 나타남

【 표 7-3 】 일반농가 대비 스마트팜의 생산성 차이 : 파프리카

단위 : kg/3.3㎡, %

구분	일반농가	스마트팜	
		평균	우수농가
겨울작형 생산량	41.1	45.7	69.1
여름작형 생산량		48.1	63.4
일반대비 생산성 비율 차이	-	겨울 11.2	68.1
		여름 17.0	54.3

(3) 분석 시나리오

- 편익분석을 위한 시나리오는 수출과 내수병행 여부의 판매방식, 수출가격, 스마트팜 생산성 수준을 기준으로 설정함
- 판매방식은 전량 수출 경우와 수급원리에 따른 내수와 수출을 병행하는 경우로 구분하여 분석함
- 수출가격은 2021년 환율과 가격 수준과 동일한 경우, 2016~2021년까지의 5년치 수출가격 추세를 반영한 경우로 구분하여 분석함
- 스마트팜 생산성은 위의 조사 결과를 바탕으로 품목별로 스마트팜 평균적인 수준을 기준으로 우수농가의 생산성 수준과 앞으로의 고생산성 품종 개발 및 도입, 재배기술 향상에 대한 기대 효과²¹⁾를 반영하여 다음과 같이 설정함
 - 딸기 : 현재 연동하우스 스마트팜의 평균 생산성 경우(16.8kg/3.3㎡), 현재 대비 50% 상승한 경우 (25.2kg/3.3㎡), 현재 대비 100% 상승한 경우(33.6kg/3.3㎡)
 - * [참고] 현재의 연동하우스 스마트팜 상위 10% 농가의 생산성 28.4kg/3.3㎡
 - 토마토 : 현재 비닐하우스 스마트팜의 평균 생산성 경우(75.5kg/3.3㎡), 현재 대비 50% 상승한 경우 (113.3kg/3.3㎡), 현재 대비 100% 상승한 경우(151.0kg/3.3㎡)
 - * [참고] 현재의 비닐하우스 스마트팜 상위 10% 농가의 생산성 124.3kg/3.3㎡, 유리온실 상위 10% 농가의 생산성 144.8kg/3.3㎡ 수준

21) [참고] 네덜란드 생산성 수준

- 딸기 : 4계절 재배 가능 품종 위주 생산. 4ha 유리온실 기준 수확량 36kg/3.3㎡ 수준
- 토마토 : 다수확 품종 위주 재배. 4ha 유리온실 기준 수확량 236kg/3.3㎡ 수준
- 파프리카 : 국내 품종과 유사. 최적화된 생산시스템 구축. 4ha 유리온실 기준 수확량 116kg/3.3㎡ 수준

(자료: 「Quantitative Information on Dutch Greenhouse Horticulture 2023」, Wageningen University and Research)

- 파프리카 : 현재 스마트팜의 평균 생산성 경우(겨울작기 기준 45.7kg/3.3㎡), 현재 대비 35% 상승한 경우(68.6kg/3.3㎡), 현재 대비 70% 상승한 경우(77.7kg/3.3㎡)

* [참고] 현재의 스마트팜 상위 10% 농가의 생산성 69.1kg/3.3㎡ 수준

- 3가지 기준을 모두 적용하면, 모두 12가지의 시나리오가 다음과 같이 설정됨

【 표 7-4 】 분석시나리오 설정

시나리오 구분	판매방식	수출가격	간척지 스마트팜의 생산성
시나리오 1	전량수출	현재와 동일	현재의 스마트팜 평균 생산성과 동일 (농촌진흥청 데이터 기준)
시나리오 2			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 50%, 토마토 50%, 파프리카 35% 향상
시나리오 3			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 100%, 토마토 100%, 파프리카 70% 향상
시나리오 4		최근 5년간의 추세치를 반영	현재의 스마트팜 평균 생산성과 동일 (농촌진흥청 데이터 기준)
시나리오 5			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 50%, 토마토 50%, 파프리카 35% 향상
시나리오 6			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 100%, 토마토 100%, 파프리카 70% 향상
시나리오 7	수급원리에 따른 내수와 수출 병행	현재와 동일	현재의 스마트팜 평균 생산성과 동일 (농촌진흥청 데이터 기준)
시나리오 8			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 50%, 토마토 50%, 파프리카 35% 향상
시나리오 9			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 100%, 토마토 100%, 파프리카 70% 향상
시나리오 10		최근 5년간의 추세치를 반영	현재의 스마트팜 평균 생산성과 동일 (농촌진흥청 데이터 기준)
시나리오 11			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 50%, 토마토 50%, 파프리카 35% 향상
시나리오 12			현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 딸기 100%, 토마토 100%, 파프리카 70% 향상

2) 파라미터

- 분석에 필요한 수요 및 공급탄성치, 수출의 가격에 대한 탄성치는 한국농촌경제연구원 농업전망모형에서 사용하고 있는 값을 적용함
- 분석의 기준년도는 모든 자료가 확보 가능한 2021년으로 함
- 파라미터 항목의 자료출처는 다음과 같음
 - 일반공급탄성치 : 한국농촌경제연구원 KASMO 모형 값
 - 스마트팜공급탄성치 : 한국농촌경제연구원 KASMO 모형 값
 - 국내수요탄성치 : 한국농촌경제연구원 KASMO 모형 값
 - 품목별 생산량 : 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적 (2022, 농림축산식품부)
 - 품목별 생산면적 : 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적 (2022, 농림축산식품부)
 - 국내 소비자가격 : Kamis 농산물 유통정보 (2021, 상품과 중품 평균가, 한국농수산물유통공사)
 - 국내 소비량 : 농업전망 (2022, KREI-KASMO 모형 추정, 한국농촌경제연구원)
 - 수출량 : kait 농식품수출정보 (2021, 한국농수산물유통공사)
 - 수출가격 : kait 농식품수출정보 (2021, 한국농수산물유통공사)
 - 환율 : 2021년 기준 환율 (신한은행. 매매가 기준)
 - 생산자판매가격 : 농산물소득자료집 (2022, 농촌진흥청)
 - 소득률 : 농산물소득자료집 (2022, 농촌진흥청)
 - 스마트팜 면적 : 『스마트농업 육성사업 추진현황과 개선과제』 데이터 인용 (2022, 국회예산정책처)

| 표 7-5 | 분석에 필요한 파라미터 값(말기)

구분	분석모형 파라미터	파라미터값	비고
일반공급탄성치	n_P^1	0.0669	KASMO 모형 값
스마트팜공급탄성치	n_P^2	0.0669	KASMO 모형 값
국내수요탄성치	e_p^d	-0.5122	KASMO 모형 값
수출수요탄성치	e_p^f	-1.1217	KASMO 모형 값
일반 생산량/총생산량	θ^1	0.69	2021년 기준
스마트팜 생산량/총생산량 ¹⁾	θ^2	0.31	2021년 기준
국내소비량 비중	s_d	0.973	2021년 기준
수출량비중	s_f	0.0274478	2021년 기준
국내판매가격/생산자가격	ρ_d	1.5081359	2021년 기준
수출가격/생산자가격	ρ_f	1.8288289	2021년 기준
국내소비자가격(원/kg)		12,540	2021년 상품, 중품평균
해외수출가격(달러/kg)		13.28	2021년 기준
환율		1,145.07	2021년 기준
해외수출가격(원/kg)		15,206.53	2021년 기준
생산자판매가격(원/kg)		8,314.9	2021년 기준
총생산량(톤)		177,500	2021년 기준
생산면적(ha)		6,103	2021년 기준
국내소비량(톤)		172,628	2021년 기준
수출량(톤)		4,872	2021년 기준
스마트팜 생산량(톤)		75,077	2021년 기준
스마트팜 생산면적(ha)		1,902	2021년 기준
일반생산의 단위당 수확량(톤/ha)		29.08406	2021년 기준
생산자 조수입(억원)		14,759	2021년 기준
소비자 지출액(억원)		21,648	2021년 기준
소득률		0.489855	2021년 기준
간척지 스마트 팜 면적(ha)		65	
간척지 스마트 팜 생산량(톤)		3,276	
수출가격 증가율		0.034	최근 5개년 평균치
해외 수출가격 예상(원/kg)		15,723.55	

주 : 농촌진흥청의 스마트팜 조사 자료와 농가소득자료를 기준으로 일반 시설대비 스마트팜의 생산량은 61.9% 더 높은 것으로 적용

【 표 7-6 】 분석에 필요한 파라미터 값(토마토)

구분	분석모형 파라미터	파라미터값	비고
일반공급탄성치	n_P^1	0.2276	KASMO 모형 값
스마트팜공급탄성치	n_P^2	0.2276	KASMO 모형 값
국내수요탄성치	e_p^d	-0.7191	KASMO 모형 값
수출수요탄성치	e_p^f	-0.4658	KASMO 모형 값
일반 생산량/총생산량	θ^1	0.87	2021년 기준
스마트팜 생산량/총생산량1)	θ^2	0.13	2021년 기준
국내소비량 비중	s_d	0.979	2021년 기준
수출량비중	s_f	0.021316628	2021년 기준
국내판매가격/생산자가격	ρ_d	1.8725852	2021년 기준
수출가격/생산자가격	π_f	1.1156401	2021년 기준
국내소비자가격(원/kg)		4,459	2021년 상품, 중품평균
해외수출가격(달러/kg)		2.32	2021년 기준
환율		1,145.07	2021년 기준
해외수출가격(원/kg)		2,656.562	2021년 기준
생산자판매가격(원/kg)		2,381.2	2021년 기준
총생산량(톤)		369,383	2021년 기준
생산면적(ha)		6,010	2021년 기준
국내소비량(톤)		361,509	2021년 기준
수출량(톤)		7,874	2021년 기준
스마트팜 생산량(톤)		57,053	2021년 기준
스마트팜 생산면적(ha)		794	2021년 기준
일반생산의 단위당 수확량(톤/ha)		61.4614	2021년 기준
생산자 조수입(억원)		8,796	2021년 기준
소비자 지출액(억원)		16,120	2021년 기준
소득률		0.48837	2021년 기준
간척지 스마트 팜 면적(ha)		65	
간척지 스마트 팜 생산량(톤)		14,138	
수출가격 증가율		0.147	최근 5개년 평균치
해외 수출가격 예상(원/kg)		3,047.077	

주 : 농촌진흥청의 스마트팜 조사 자료와 농가소득자료를 기준으로 일반 시설대비 스마트팜의 생산량은 20.0% 더 높은 것으로 적용

| 표 7-7 | 분석에 필요한 파라미터 값(파프리카)

구분	분석모형 파라미터	파라미터값	비고
일반공급탄성치	n_P^1	0.029636	KASMO 모형 값
스마트팜공급탄성치	n_P^2	0.029636	KASMO 모형 값
국내수요탄성치	e_p^d	-0.353033	KASMO 모형 값
수출수요탄성치	e_p^f	-0.709912	KASMO 모형 값
일반 생산량/총생산량	θ^1	0.11	2021년 기준
스마트팜 생산량/총생산량 ¹⁾	θ^2	0.89	2021년 기준
국내소비량 비중	s_d	0.662	2021년 기준
수출량비중	s_f	0.337978193	2021년 기준
국내판매가격/생산자가격	ρ_d	2.462049824	2021년 기준
수출가격/생산자가격	ρ_f	1.173203338	2021년 기준
국내소비자가격(원/kg)		7,185	2021년 상품, 중품평균
해외수출가격(달러/kg)		2.99	2021년 기준
환율		1,145.07	2021년 기준
해외수출가격(원/kg)		3,423.759	2021년 기준
생산자판매가격(원/kg)		2,918.3	2021년 기준
총생산량(톤)		81,165	2021년 기준
생산면적(ha)		719	2021년 기준
국내소비량(톤)		53,733	2021년 기준
수출량(톤)		27,432	2021년 기준
스마트팜 생산량(톤)		73,159	2021년 기준
스마트팜 생산면적(ha)		641	2021년 기준
일반생산의 단위당 수확량(톤/ha)		113	2021년 기준
생산자 조수입(억원)		2,369	2021년 기준
소비자 지출액(억원)		3,861	2021년 기준
소득률		0.290321	2021년 기준
간척지 스마트 팜 면적(ha)		65	
간척지 스마트 팜 생산량(톤)		8,912	
수출가격 증가율		0.009	최근 5개년 평균치
해외 수출가격 예상(원/kg)		3,454.573	

주 : 농촌진흥청의 스마트팜 조사 자료와 농가소득자료를 기준으로 일반 시설대비 스마트팜의 생산량은 11.2% 더 높은 것으로 적용

3 단일 년도 기준 분석 결과

- 아래에서는 전량수출 시나리오인 시나리오 1~6 분석 결과와 시나리오 7, 9, 10, 12 분석 결과를 제시함
 - 시나리오 8 분석결과는 시나리오 7과 시나리오 10 분석 결과의 중간수준, 시나리오 11의 분석 결과는 시나리오 10과 시나리오 12 분석 결과의 중간수준으로 나타나기 때문임

1) 시나리오 1~6 (전량수출) 분석 결과

- 전량수출시 국내 가격에 영향을 미치지 않으므로 사회적 편익은 생산자 소득 증대만 해당함. 따라서 시나리오 1~6은 생산자 소득 효과를 중심으로 분석함
- [표 7-8]은 간척지 스마트단지에서 생산된 품목을 전량 수출하는 경우, 생산자의 소득을 계산한 것임
- 분석 결과, 현재의 수출가격과 동일한 수준 유지하는 시나리오 1~3과 최근 5년 동안의 가격변화 추세를 반영한 시나리오 4~6 간의 생산자 소득 증대 효과는 큰 차이가 없음
- 품목별로 보면, 수출로 인한 소득 증대 효과는 딸기가 파프리카와 토마토에 비해 소득 증대 효과가 각각 2.3배, 2.6배 높게 분석됨

【 표 7-8 】 전량수출 시나리오 분석 결과

단위 : 억원

품목	간척지 스마트팜 생산자 소득			비고	
	딸기	토마토	파프리카		
시나리오 1	191.12	60.6	73.74	2021년 수출가격 기준	스마트팜 평균 생산성
시나리오 2	268.68	90.89	99.55		상위 20% 이내 수준
시나리오 3	382.24	121.19	125.64		상위 10% 이내 수준
시나리오 4	197.62	69.5	74.4	최근 5년 수출가격 변화 반영	스마트팜 평균 생산성
시나리오 5	296.43	104.25	100.45		상위 20% 이내 수준
시나리오 6	395.23	139.01	126.49		상위 10% 이내 수준

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

2) 시나리오 7 (2021년 수출가격, 스마트팜 평균 생산성 기준)

- 다음은 내수판매와 수출을 병행하고, 수출가격은 2021년 수준을 유지하고, 생산성은 현재의 스마트팜 수준을 유지하는 경우인 시나리오 7에 대한 분석 결과임
- 먼저, 딸기에 대한 분석 결과를 보면 생산자 수취가는 3.1% 하락하고, 국내 소비자 가격은 2.3% 하락하여 소비량이 1.2% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 510억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 171억원이 감소하여 총 사회적 편익은 340억원이 발생하는 것으로 나타남

| 표 7-9 | 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-0.2%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	3.1%
총공급량 변화율	EQ_S^T	1.2%
생산자 수취가격 변화율	EP	-3.4%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	1.2%
수출물량 변화율	EQ_D^f	0.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	1.2%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-2.3%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

| 표 7-10 | 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	510.48
간척지 스마트팜 생산자 소득	97.44
일반 생산자 소득_new	6,961.78
일반 생산자 소득_old	7,229.75
일반 생산자 소득 변화	-170.52
소비자 및 생산자 잉여변화	339.96

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 토마토는 생산자 수취가는 1.9% 하락하고, 국내 소비자 가격은 1.0% 하락하여 소비량이 0.7% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 162억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 52억원이 감소하여 총 사회적 편익은 117억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-11 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-0.4%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	7.1%
총공급량 변화율	EQ_S^T	0.7%
생산자 수취가격 변화율	EP	-1.9%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	0.7%
수출물량 변화율	EQ_D^f	0.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	0.7%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-1.0%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-12 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	168.71
간척지 스마트팜 생산자 소득	52.26
일반 생산자 소득_new	4,191.14
일반 생산자 소득_old	4,295.58
일반 생산자 소득 변화	-52.18
소비자 및 생산자 잉여변화	116.53

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 파프리카는 생산자 수취가는 48.0% 하락하고, 국내 소비자 가격은 29.4% 하락하여 소비량이 6.9% 증가하는 것으로 나타남

- 이로 인한 소비자 잉여는 1,195억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 321억원이 감소하여 총 사회적 편익은 874억원이 발생하는 것으로 나타남
- 즉, 파프리카는 현재의 생산성 수준을 유지하더라도 65ha 규모의 스마트팜에서 생산되는 물량이 내수 시장에서 판매될 경우, 생산자 수취가격이 29%나 하락하는 것으로 나타나 대규모 스마트단지 조성에 대한 농가들의 수용성이 매우 낮을 것으로 예상됨

【 표 7-13 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-1.4%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	7.8%
총공급량 변화율	EQ_S^T	6.9%
생산자 수취가격 변화율	EP	-48.0%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	10.4%
수출물량 변화율	EQ_D^f	0.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	6.9%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-29.4%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-14 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	1,195
간척지 스마트팜 생산자 소득	17.02
일반 생산자 소득_new	349.75
일반 생산자 소득_old	687.67
일반 생산자 소득 변화	-320.90
소비자 및 생산자 잉여변화	874.16

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

3) 시나리오 9 (2021년 수출가격, 스마트팜 상위 10% 이내 생산성 기준)

- 다음은 내수판매와 수출을 병행하고, 수출가격은 2021년 수준을 유지하고, 생산성이 현재의 스마트팜 수준에서 딸기와 토마토는 100%, 파프리카는 70% 수준까지 높아지는 경우인 시나리오 9에 대한 분석 결과임
- 딸기에 대한 분석 결과를 보면 생산자 수취가는 6.7% 하락하고, 국내 소비자 가격은 4.5% 하락하여 소비량이 2.3% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 994억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 342억원이 감소하여 총 사회적 편익은 652억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-15 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-0.4%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	6.0%
총공급량 변화율	EQ_S^T	2.3%
생산자 수취가격 변화율	EP	-6.7%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	2.3%
수출물량 변화율	EQ_D^f	0.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	2.3%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-4.5%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-16 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	993.83
간척지 스마트팜 생산자 소득	182.11
일반 생산자 소득_new	6,705.97
일반 생산자 소득_old	7,229.75
일반 생산자 소득 변화	-341.66
소비자 및 생산자 잉여변화	652.17

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 토마토는 생산자 수취가가 3.6% 하락하고, 국내 소비자 가격은 1.9% 하락하여 소비량이 1.4% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 315억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 100억원이 감소하여 총 사회적 편익은 215억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-17 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-0.8%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	13.3%
총공급량 변화율	EQ_S^T	1.4%
생산자 수취가격 변화율	EP	-3.6%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	1.4%
수출물량 변화율	EQ_D^f	0.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	1.4%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-1.9%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-18 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	314.69
간척지 스마트팜 생산자 소득	101.05
일반 생산자 소득_new	4,094.71
일반 생산자 소득_old	4,295.58
일반 생산자 소득 변화	-99.82
소비자 및 생산자 잉여변화	214.87

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 파프리카는 생산자 수취가가 76.6% 하락하고, 국내 소비자 가격은 47.0% 하락하여 소비량이 11.0% 증가하는 것으로 나타남

- 이로 인한 소비자 잉여는 1,965억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 528억원이 감소하여 총 사회적 편익은 1,437억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-19 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-2.3%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	12.4%
총공급량 변화율	EQ_S^T	11.0%
생산자 수취가격 변화율	EP	-76.6%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	16.6%
수출물량 변화율	EQ_D^f	0.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	11.0%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-47.0%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-20 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	1,964.86
간척지 스마트팜 생산자 소득	5.85
일반 생산자 소득_new	153.59
일반 생산자 소득_old	687.67
일반 생산자 소득 변화	-528.22
소비자 및 생산자 잉여변화	1,436.64

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

4) 시나리오 10 (최근 5년 수출가격 반영 , 스마트팜 평균 생산성 기준)

- 다음은 내수판매와 수출을 병행하고, 수출가격은 2016~2021년의 추세를 반영하고, 생산성은 현재의 스마트팜 수준을 유지하는 경우인 시나리오 10에 대한 분석 결과임

- 먼저, 딸기에 대한 분석 결과를 보면 생산자 수취가는 3.0% 하락하고, 국내 소비자 가격은 2.2% 하락하여 소비량이 1.2% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 478억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 140억원이 감소하여 총 사회적 편익은 338억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-21 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-0.2%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	3.1%
총공급량 변화율	EQ_S^T	1.2%
생산자 수취가격 변화율	EP	-3.0%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	1.1%
수출물량 변화율	EQ_D^f	3.7%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	1.2%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-2.2%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-22 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	477.50
간척지 스마트팜 생산자 소득	98.23
일반 생산자 소득_new	6,991.85
일반 생산자 소득_old	7,229.75
일반 생산자 소득 변화	-139.66
소비자 및 생산자 잉여변화	337.84

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 토마토는 생산자 수취가는 1.5% 하락하고, 국내 소비자 가격은 1.0% 하락하여 소비량이 0.8% 증가하는 것으로 나타남

- 이로 인한 소비자 잉여는 162억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 29억원이 감소하여 총 사회적 편익은 132억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-23 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-0.3%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	7.2%
총공급량 변화율	EQ_S^T	0.8%
생산자 수취가격 변화율	EP	-1.5%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	0.7%
수출물량 변화율	EQ_D^f	6.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	0.8%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-1.0%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-24 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	161.80
간척지 스마트팜 생산자 소득	52.72
일반 생산자 소득_new	4,213.52
일반 생산자 소득_old	4,295.58
일반 생산자 소득 변화	-29.34
소비자 및 생산자 잉여변화	132.46

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 파프리카는 생산자 수취가는 46.4% 하락하고, 국내 소비자 가격은 28.7% 하락하여 소비량이 6.9% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 1,164억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 309억원이 감소하여 총 사회적 편익은 855억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-25 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S ¹	-1.4%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S ²	7.8%
총공급량 변화율	EQ_S ^T	6.9%
생산자 수취가격 변화율	EP	-46.4%
국내 소비량 변화율	EQ_D ^d	10.1%
수출물량 변화율	EQ_D ^f	0.6%
총 소비량 변화율	EQ_D ^T	6.9%
국내 소비자 가격 변화율	EP ^d	-28.7%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-26 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	1,164.35
간척지 스마트팜 생산자 소득	18.04
일반 생산자 소득_new	360.22
일반 생산자 소득_old	687.67
일반 생산자 소득 변화	-309.41
소비자 및 생산자 잉여변화	854.94

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

5) 시나리오 12 (최근 5년 수출가격 반영, 스마트팜 상위 10% 이내 생산성 기준)

- 다음은 내수판매와 수출을 병행하고, 수출가격은 2016~2021년의 추세를 반영하고, 생산성이 현재의 스마트팜 수준에서 딸기와 토마토는 100%, 파프리카는 70% 수준까지 높아지는 경우인 시나리오 12에 대한 분석 결과임
- 딸기에 대한 분석 결과를 보면 생산자 수취가는 6.3% 하락하고, 국내 소비자 가격은 4.4% 하락하여 소비량이 2.3% 증가하는 것으로 나타남

- 이로 인한 소비자 잉여는 960억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 310억원이 감소하여 총 사회적 편익은 650억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-27 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (딸기)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S ¹	-0.4%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S ²	6.0%
총공급량 변화율	EQ_S ^T	2.3%
생산자 수취가격 변화율	EP	-6.3%
국내 소비량 변화율	EQ_D ^d	2.2%
수출물량 변화율	EQ_D ^f	3.7%
총 소비량 변화율	EQ_D ^T	2.3%
국내 소비자 가격 변화율	EP ^d	-4.4%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-28 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (딸기)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	960.48
간척지 스마트팜 생산자 소득	183.64
일반 생산자 소득_new	6,735.88
일반 생산자 소득_old	7,229.75
일반 생산자 소득 변화	-310.22
소비자 및 생산자 잉여변화	650.25

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 토마토는 생산자 수취가가 3.1% 하락하고, 국내 소비자 가격은 1.9% 하락하여 소비량이 1.5% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 308억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 77억원이 감소하여 총 사회적 편익은 231억원이 발생하는 것으로 나타남

■ 표 7-29 | 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (토마토)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-0.7%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	13.4%
총공급량 변화율	EQ_S^T	1.5%
생산자 수취가격 변화율	EP	-3.1%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	1.4%
수출물량 변화율	EQ_D^f	6.0%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	1.5%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-1.9%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

■ 표 7-30 | 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (토마토)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	307.74
간척지 스마트팜 생산자 소득	101.94
일반 생산자 소득_new	4,116.92
일반 생산자 소득_old	4,295.58
일반 생산자 소득 변화	-76.72
소비자 및 생산자 잉여변화	231.02

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

- 파프리카는 생산자 수취가가 75.1% 하락하고, 국내 소비자 가격은 46.3% 하락하여 소비량이 11.0% 증가하는 것으로 나타남
- 이로 인한 소비자 잉여는 1,932억원이 발생하는 반면, 생산자 소득은 517억원이 감소하여 총 사회적 편익은 1,415억원이 발생하는 것으로 나타남

【 표 7-31 】 100ha 스마트팜 조성이 시장에 미치는 효과 (파프리카)

구분	내생변수	예상되는 효과
일반 생산량 변화율	EQ_S^1	-2.2%
스마트팜 생산량 변화율	EQ_S^2	12.5%
총공급량 변화율	EQ_S^T	11.0%
생산자 수취가격 변화율	EP	-75.1%
국내 소비량 변화율	EQ_D^d	16.3%
수출물량 변화율	EQ_D^f	0.6%
총 소비량 변화율	EQ_D^T	11.0%
국내 소비자 가격 변화율	EP^d	-46.3%

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

【 표 7-32 】 100ha 스마트팜 조성이 생산자 및 소비자에게 미치는 효과 (파프리카)

단위 : 억원

구분	예상되는 효과
국내 소비자 잉여 변화액	1,932.43
간척지 스마트팜 생산자 소득	6.64
일반 생산자 소득_new	163.73
일반 생산자 소득_old	687.67
일반 생산자 소득 변화	-517.29
소비자 및 생산자 잉여변화	1,415.13

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임

4 편익의 현재가치 추정

- 사회적 할인율로 4.5%를 적용하여 산출한 시나리오별 편익과 누계는 다음과 같음
- 현재 평균 스마트팜 생산성 수준이면서 2021년 수출가격으로 100% 수출하는 경우인 [시나리오 1]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 3,253억원, 토마토 1,032억원, 파프리카 1,255억원으로 나타남
- 현재 평균 스마트팜 생산성 수준이면서 2021년 수출가격으로 내수와 수출을 병행하는 경우인 [시나리오 7]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 5,787억원, 토마토 1,984억원, 파프리카 1조 4,880억원으로 나타남. 파프리카는 국내 가격 하락으로 인한 소비자 편익이 크게 발생함
- 생산성이 현재 평균 스마트팜 생산성에서 100% 상승하고, 2021년 수출가격으로 100% 수출하는 경우인 [시나리오 3]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 6,506억원, 토마토 2,063억원, 파프리카 2,139억원으로 나타남
- 생산성이 현재 평균 스마트팜 생산성에서 100% 상승하고, 2021년 수출가격으로 내수와 수출을 병행하는 경우인 [시나리오 9]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 1조 1,101억원, 토마토 3,658억원, 파프리카 2조 4,454억원으로 나타남
- 한편, 현재 평균 스마트팜 생산성 수준이면서 2017~2021년 수출가격 변동을 반영한 가격으로 100% 수출하는 경우인 [시나리오 4]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 3,364억원, 토마토 1,183억원, 파프리카 1,264억원으로 나타남
- 현재 평균 스마트팜 생산성 수준이면서 2017~2021년 수출가격 변동을 반영한 가격으로 내수와 수출을 병행하는 경우인 [시나리오 10]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 5,751억원, 토마토 2,258억원, 파프리카 1조 4,553억원으로 나타남
- 생산성이 현재 스마트팜 생산성에서 100% 상승하고, 2017~2021년 수출가격 변동을 반영한 가격으로 100% 수출하는 경우인 [시나리오 6]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 6,728억원, 토마토 2,366억원, 파프리카 2,153억원으로 나타남
- 생산성이 현재 스마트팜 생산성에서 100% 상승하고, 2017~2021년 수출가격 변동을 반영한 가격으로 내수와 수출을 병행하는 경우인 [시나리오 9]의 30년 동안의 예상편익의 현재가치는 딸기 1조 1,069억원, 토마토 3,932억원, 파프리카 2조 4,088억원으로 나타남

【 표 7-33 】 경제적 편익의 현재가치 : 2021년 수출가격, 스마트팜 평균 생산성 기준

단위 : 억원

구분	100% 수출시 현재가치 (시나리오 1: '21년 수출가, 평균 생산성)			수출/내수 병행 판매시 현재가치 (시나리오 7: '21년 수출가, 평균 생산성)		
	딸기	토마토	파프리카	딸기	토마토	파프리카
1	191.1	60.6	73.7	340.0	116.5	874.2
2	182.9	58.0	70.6	325.3	111.5	836.5
3	175.0	55.5	67.5	311.3	106.7	800.5
4	167.5	53.1	64.6	297.9	102.1	766.0
5	160.3	50.8	61.8	285.1	97.7	733.0
6	153.4	48.6	59.2	272.8	93.5	701.5
7	146.8	46.5	56.6	261.1	89.5	671.3
8	140.4	44.5	54.2	249.8	85.6	642.4
9	134.4	42.6	51.9	239.1	81.9	614.7
10	128.6	40.8	49.6	228.8	78.4	588.2
11	123.1	39.0	47.5	218.9	75.0	562.9
12	117.8	37.3	45.4	209.5	71.8	538.7
13	112.7	35.7	43.5	200.5	68.7	515.5
14	107.8	34.2	41.6	191.8	65.8	493.3
15	103.2	32.7	39.8	183.6	62.9	472.0
16	98.8	31.3	38.1	175.7	60.2	451.7
17	94.5	30.0	36.5	168.1	57.6	432.2
18	90.4	28.7	34.9	160.9	55.1	413.6
19	86.5	27.4	33.4	153.9	52.8	395.8
20	82.8	26.3	32.0	147.3	50.5	378.8
21	79.2	25.1	30.6	141.0	48.3	362.5
22	75.8	24.0	29.3	134.9	46.2	346.9
23	72.6	23.0	28.0	129.1	44.2	331.9
24	69.4	22.0	26.8	123.5	42.3	317.6
25	66.5	21.1	25.6	118.2	40.5	303.9
26	63.6	20.2	24.5	113.1	38.8	290.9
27	60.9	19.3	23.5	108.2	37.1	278.3
28	58.2	18.5	22.5	103.6	35.5	266.3
29	55.7	17.7	21.5	99.1	34.0	254.9
30	53.3	16.9	20.6	94.9	32.5	243.9
합계	3,253.2	1,031.5	1,255.2	5,786.8	1,983.6	14,879.9

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임
할인율 4.5%적용

【 표 7-34 】 경제적 편익의 현재가치 : 2021년 수출가격, 스마트팜 생산성 상위 10% 이내 기준

단위 : 억원

구분	100% 수출시 현재가치 (시나리오 3: '21년 수출가, 생산성 100% 상승)			수출/내수 병행 판매 시 현재가치 (시나리오 9: '21년 수출가, 생산성 100% 상승)		
	딸기	토마토	파프리카	딸기	토마토	파프리카
1	382.2	121.2	125.6	652.2	214.9	1,436.6
2	365.8	116.0	120.2	624.1	205.6	1,374.8
3	350.0	111.0	115.1	597.2	196.8	1,315.6
4	335.0	106.2	110.1	571.5	188.3	1,258.9
5	320.5	101.6	105.4	546.9	180.2	1,204.7
6	306.7	97.2	100.8	523.3	172.4	1,152.8
7	293.5	93.1	96.5	500.8	165.0	1,103.2
8	280.9	89.1	92.3	479.2	157.9	1,055.7
9	268.8	85.2	88.3	458.6	151.1	1,010.2
10	257.2	81.5	84.5	438.8	144.6	966.7
11	246.1	78.0	80.9	420.0	138.4	925.1
12	235.5	74.7	77.4	401.9	132.4	885.3
13	225.4	71.5	74.1	384.6	126.7	847.1
14	215.7	68.4	70.9	368.0	121.2	810.7
15	206.4	65.4	67.8	352.2	116.0	775.7
16	197.5	62.6	64.9	337.0	111.0	742.3
17	189.0	59.9	62.1	322.5	106.2	710.4
18	180.9	57.3	59.4	308.6	101.7	679.8
19	173.1	54.9	56.9	295.3	97.3	650.5
20	165.6	52.5	54.4	282.6	93.1	622.5
21	158.5	50.3	52.1	270.4	89.1	595.7
22	151.7	48.1	49.9	258.8	85.3	570.0
23	145.1	46.0	47.7	247.6	81.6	545.5
24	138.9	44.0	45.7	237.0	78.1	522.0
25	132.9	42.1	43.7	226.8	74.7	499.5
26	127.2	40.3	41.8	217.0	71.5	478.0
27	121.7	38.6	40.0	207.7	68.4	457.4
28	116.5	36.9	38.3	198.7	65.5	437.7
29	111.4	35.3	36.6	190.2	62.6	418.9
30	106.7	33.8	35.1	182.0	60.0	400.8
합계	6,506.4	2,062.9	2,138.6	11,101.2	3,657.5	24,454.3

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임
할인율 4.5%적용

【 표 7-35 】 경제적 편익의 현재가치 : 최근 5년 수출가격 반영, 스마트팜 평균 생산성 기준

단위 : 억원

구분	100% 수출시 현재가치 (시나리오 4: 최근 5년 수출가, 평균 생산성)			수출/내수 병행 판매 시 현재가치 (시나리오 10: 최근 5년 수출가, 평균 생산성)		
	딸기	토마토	파프리카	딸기	토마토	파프리카
1	197.6	69.5	74.4	337.8	132.5	854.9
2	189.1	66.5	71.2	323.3	126.8	818.1
3	181.0	63.6	68.1	309.4	121.3	782.9
4	173.2	60.9	65.2	296.0	116.1	749.2
5	165.7	58.3	62.4	283.3	111.1	716.9
6	158.6	55.8	59.7	271.1	106.3	686.0
7	151.8	53.4	57.1	259.4	101.7	656.5
8	145.2	51.1	54.7	248.3	97.3	628.2
9	139.0	48.9	52.3	237.6	93.1	601.2
10	133.0	46.8	50.1	227.3	89.1	575.3
11	127.3	44.8	47.9	217.5	85.3	550.5
12	121.8	42.8	45.8	208.2	81.6	526.8
13	116.5	41.0	43.9	199.2	78.1	504.1
14	111.5	39.2	42.0	190.6	74.7	482.4
15	106.7	37.5	40.2	182.4	71.5	461.6
16	102.1	35.9	38.4	174.6	68.4	441.8
17	97.7	34.4	36.8	167.1	65.5	422.7
18	93.5	32.9	35.2	159.9	62.7	404.5
19	89.5	31.5	33.7	153.0	60.0	387.1
20	85.6	30.1	32.2	146.4	57.4	370.4
21	81.9	28.8	30.8	140.1	54.9	354.5
22	78.4	27.6	29.5	134.1	52.6	339.2
23	75.0	26.4	28.2	128.3	50.3	324.6
24	71.8	25.3	27.0	122.8	48.1	310.6
25	68.7	24.2	25.9	117.5	46.1	297.3
26	65.8	23.1	24.8	112.4	44.1	284.5
27	62.9	22.1	23.7	107.6	42.2	272.2
28	60.2	21.2	22.7	102.9	40.4	260.5
29	57.6	20.3	21.7	98.5	38.6	249.3
30	55.1	19.4	20.8	94.3	37.0	238.5
합계	3,363.9	1,183.0	1,266.4	5,750.7	2,254.7	14,552.7

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임
할인율 4.5%적용

■ 표 7-36 ■ 경제적 편익의 현재가치 : 최근 5년 수출가격 반영, 스마트팜 생산성 상위 10% 이내 기준

단위 : 억원

구분	100% 수출시 현재가치 (시나리오 6: 5년 수출가 반영, 생산성 100% 상승)			수출/내수 병행 판매 시 현재가치 (시나리오 12: 5년 수출가 반영, 생산성 100% 상승)		
	딸기	토마토	파프리카	딸기	토마토	파프리카
1	395.2	139.0	126.5	650.3	231.0	1,415.1
2	378.2	133.0	121.0	622.2	221.1	1,354.2
3	361.9	127.3	115.8	595.5	211.6	1,295.9
4	346.3	121.8	110.8	569.8	202.4	1,240.1
5	331.4	116.6	106.1	545.3	193.7	1,186.7
6	317.2	111.5	101.5	521.8	185.4	1,135.6
7	303.5	106.7	97.1	499.3	177.4	1,086.7
8	290.4	102.1	92.9	477.8	169.8	1,039.9
9	277.9	97.7	88.9	457.2	162.4	995.1
10	266.0	93.5	85.1	437.6	155.5	952.2
11	254.5	89.5	81.5	418.7	148.8	911.2
12	243.5	85.7	77.9	400.7	142.4	872.0
13	233.1	82.0	74.6	383.4	136.2	834.5
14	223.0	78.4	71.4	366.9	130.4	798.5
15	213.4	75.1	68.3	351.1	124.7	764.1
16	204.2	71.8	65.4	336.0	119.4	731.2
17	195.4	68.7	62.5	321.5	114.2	699.7
18	187.0	65.8	59.9	307.7	109.3	669.6
19	179.0	62.9	57.3	294.4	104.6	640.8
20	171.3	60.2	54.8	281.8	100.1	613.2
21	163.9	57.6	52.4	269.6	95.8	586.8
22	156.8	55.2	50.2	258.0	91.7	561.5
23	150.1	52.8	48.0	246.9	87.7	537.3
24	143.6	50.5	46.0	236.3	83.9	514.2
25	137.4	48.3	44.0	226.1	80.3	492.0
26	131.5	46.3	42.1	216.4	76.9	470.9
27	125.8	44.3	40.3	207.0	73.6	450.6
28	120.4	42.4	38.5	198.1	70.4	431.2
29	115.2	40.5	36.9	189.6	67.4	412.6
30	110.3	38.8	35.3	181.4	64.5	394.8
합계	6,727.6	2,366.2	2,153.1	11,068.5	3,932.4	24,088.2

주 : 사업대상 부지 100ha중 실제 스마트팜 시설이 설치되는 65ha 면적을 기준으로 분석한 것임
할인율 4.5%적용

2 비용 추정

1 간척지 대규모 스마트단지 조성비용

1) 검토 개요

- 앞 6장의 검토 결과를 기초로 본 장에서는 간척지 대규모 스마트단지 조성·운영에 대한 2개 안의 비용을 검토함
- 1안은 지자체가 간척지 부지를 매입하여 생산시설을 직접 건립하여 청년농업인 등에게 임대형으로 운영하는 방안임
- 2안은 지자체가 간척지 부지를 매입하여 기반시설을 조성하고, 민간투자가 스마트 온실 등 생산시설을 설치하고 장기로 임대 운영하는 방안임

2) 단지 조성비 산출

- 1안의 단지 조성비는 4,402억원, 2안은 민간투자를 포함하여 3,600억원이 산출됨
 - 2안은 생산시설의 건축 및 운영은 민간이 담당하는 안으로 생산시설 설치비가 1안에 비해 30% 절감되는 것으로 가정함. 이는 대체로 관급공사비는 민간 사업비의 약 30% 높다는 점을 반영한 것임

【 표 7-37 】 1안의 스마트단지 조성비용

단위 : ha, 억원

규모 (ha)			비용 (억원)	
전체 부지 면적	100ha	100.0%	부지매입비	315
- 임대형 부지	100ha	100.0%	기반조성비	464.28
- 민간투자 부지	-	-	생산시설 건축비	3,472.3
임대형 건축면적	65ha	65.0%	부속시설 구축비	150
			계	4,401.58

【 표 7-38 】 2안의 스마트단지 조성비용

단위 : ha, 억원

규모 (ha)			비용 (억원)	
전체 부지 면적	100ha	100.0%	부지매입비	315
- 임대형 부지	-	-	기반조성비	464.28
- 민간투자 부지	100ha	100.0%	생산시설 건축비 (민간)	2,671
임대형 건축면적	65ha	65.0%	부속시설 구축비	150
			계	3,600.28

3) 연차별 누계 비용 산출

- 앞서 산출한 단지조성비와 연차별 운영비 합계를 할인율 4.5%를 적용하여 현재가치로 환산하여 30년 누계 비용을 산출함. 그 결과 1안은 6,613억원, 2안은 5,137억원이 산출됨
 - 토지의 잔존가치는 부지 매입비보다 클 것으로 예상되어 부지 매입비는 비용에서 제외하여 적용함

【 표 7-39 】 1안의 스마트단지 조성·운영의 30년 누계 비용

단위 : 억원

년차	기반조성비 +부속시설 구축비	시설비						운영비	비용 합계	비용의 현재가치
		30년 내구년수 시설	20년 내구년수 시설	15년 내구년수 시설	10년 내구년수 시설	3년 내구년수 시설	소계			
1	614.3	941.0	772.1	1,306.4	447.9	4.9	3,472.3	60.7	4,147.3	4,147.3
2	60.7	60.7	58.1
3	60.7	60.7	55.6
4	4.9	4.9	60.7	65.6	57.5
5	60.7	60.7	50.9
6	60.7	60.7	48.7
7	4.9	4.9	60.7	65.6	50.4
8	60.7	60.7	44.6
9	60.7	60.7	42.7
10	4.9	4.9	60.7	65.6	44.1
11	447.9	.	447.9	60.7	508.6	327.5
12	60.7	60.7	37.4
13	4.9	4.9	60.7	65.6	38.7
14	60.7	60.7	34.3
15	60.7	60.7	32.8
16	.	.	.	1,306.4	.	4.9	1,311.3	60.7	1,372.0	708.9
17	60.7	60.7	30.0
18	60.7	60.7	28.7
19	4.9	4.9	60.7	65.6	29.7
20	60.7	60.7	26.3
21	.	.	772.1	.	447.9	.	1,220.0	60.7	1,280.7	531.0
22	4.9	4.9	60.7	65.6	26.0
23	60.7	60.7	23.0
24	60.7	60.7	22.1
25	4.9	4.9	60.7	65.6	22.8
26	60.7	60.7	20.2
27	60.7	60.7	19.3
28	4.9	4.9	60.7	65.6	20.0
29	60.7	60.7	17.7
30	60.7	60.7	16.9
계	614.3	941.0	1,544.2	2,612.8	1,343.7	49.0	6,490.7	1,821.0	8,926.0	6,613.3

주 : 토지의 잔존가치는 부지 매입비보다 클 것이므로 부지 매입비는 비용 산출에서 제외.

현재가치 할인율은 4.5% 적용

【 표 7-40 】 2안의 스마트단지 조성·운영의 30년 누계 비용

단위 : 억원

년차	기반조성비 +부속시설 구축비	시설비						운영비	비용 합계	비용의 현재가치
		30년 내구연수 시설	20년 내구연수 시설	15년 내구연수 시설	10년 내구연수 시설	3년 내구연수 시설	소계			
1	614.3	723.9	593.9	1,004.9	344.5	3.8	2,671.0	41.3	3,326.6	3,326.6
2								41.3	41.3	39.5
3								41.3	41.3	37.8
4						3.8	3.8	41.3	45.1	39.5
5								41.3	41.3	34.6
6								41.3	41.3	33.1
7						3.8	3.8	41.3	45.1	34.6
8								41.3	41.3	30.3
9								41.3	41.3	29.0
10						3.8	3.8	41.3	45.1	30.3
11					344.5		344.5	41.3	385.8	248.4
12								41.3	41.3	25.4
13						3.8	3.8	41.3	45.1	26.6
14								41.3	41.3	23.3
15								41.3	41.3	22.3
16				1,004.9		3.8	1,008.7	41.3	1,050.0	542.6
17								41.3	41.3	20.4
18								41.3	41.3	19.5
19						3.8	3.8	41.3	45.1	20.4
20								41.3	41.3	17.9
21			593.9		344.5		938.4	41.3	979.7	406.2
22						3.8	3.8	41.3	45.1	17.9
23								41.3	41.3	15.7
24								41.3	41.3	15.0
25						3.8	3.8	41.3	45.1	15.7
26								41.3	41.3	13.7
27								41.3	41.3	13.2
28						3.8	3.8	41.3	45.1	13.7
29								41.3	41.3	12.0
30								41.3	41.3	11.5
계	614.3	723.9	1,187.8	2,009.8	1,033.5	38.0	4,993.0	1,239.0	6,846.3	5,137.2

주 : 토지의 잔존가치는 부지 매입비보다 클 것이므로 부지 매입비는 비용 산출에서 제외.
현재가치 할인율은 4.5% 적용

3 경제성 평가 결과

- 공공사업의 경제성 평가 방법으로 일반적으로 ①비용-편익 비율(benefit-cost ratio) 분석, ②순현재가치(net present value : NPV) 분석, ③내부수익률(internal rate of return : IRR) 분석 방법을 적용하고 있음
- 각각의 분석 방법은 장단점을 가지고 있으므로 세 가지 분석에 의한 판정기준을 모두 충족하는 사업 방식이 경제적 합리성을 충족하는 것으로 볼 수 있음
- 본 연구에서도 3가지 평가 방법에 의한 분석을 모두 진행함

1) 비용편익비율(B/C ratio) 분석 결과

- 비용편익 비율(B/C ratio)은 분석기간의 총 편익과 비용을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나누어 산출하고, 일반적으로 B/C비율이 1이상이면 투자에 대한 경제적 타당성이 있다고 판단함
 - 이 평가법은 사업의 순편익 규모를 제시하지 않는 대신 비용 대비 편익의 비율만 다루기 때문에 수익성이 가장 높은 사업이 채택되는 것을 권고하는 방식으로 적용됨
- 먼저, 앞서 분석한 2가지 사업추진 방안에 대한 비용과 편익의 현재가치는 [표 7-41]과 같으며, 이를 기초로 B/C 비율 분석 결과는 [표 7-42]와 같음
- 지자체가 부지매입 후 기반조성 및 생산시설 조성 후 100% 농업인에게 임대형으로 운영되는 1안에 대한 분석 결과는 다음과 같음
 - 스마트단지 생산 농산물을 전량 수출하는 경우, 2017~2021년의 수출가격 변화가 반영된 가격에서 딸기는 현재의 평균적인 스마트팜보다 생산성이 100% 향상되면(시나리오 6) B/C가 1.02로 경제성이 있는 것으로 나타남
 - 스마트단지 생산 농산물을 내수와 수출을 병행하는 경우, 딸기는 생산성이 50% 이상 향상되는 경우(시나리오 8, 9, 11, 12)에 경제성이 있는 것으로 나타남. 파프리카는 현재 수준에서도 소비자 편익이 생산자 편익보다 2배 이상 큰 것으로 나타남
- 지자체가 부지매입 및 기반조성을 하고, 민간투자자가 생산시설을 설치하고 장기 임대 운영하는 2안에 대한 분석 결과는 다음과 같음
 - 스마트단지 생산 농산물을 전량 수출하는 경우, 딸기는 현재의 평균적인 스마트팜보다 생산성이 100% 향상되는 경우에는 2021년 수출가격, **2017~2021년까지의 수출가격 변화가 반영된 가격에서**

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

수출되는 경우(시나리오 3, 6)에서 경제성이 있는 것으로 나타남

- 스마트단지 생산 농산물을 내수와 수출을 병행하는 경우, 딸기와 파프리카는 모든 시나리오에서 경제성이 있는 것으로 나타남

【 표 7-41 】 비용과 편익의 현재가치 추정액

단위 : 억원

조성 유형	비용 현재가치	편익 현재가치			
		시나리오 구분	딸기	토마토	파프리카
(1안) 지자체 단지조성 후 생산시설의 100%를 농업인 임대형 운영	6,613.3	시나리오 1	3,253.2	1,031.5	1,255.2
		시나리오 2	4,879.8	1,547.2	1,696.9
		시나리오 3	6,506.4	2,062.9	2,138.6
		시나리오 4	3,363.9	1,183.0	1,266.4
		시나리오 5	5,045.7	1,774.6	1,709.8
		시나리오 6	6,727.6	2,366.2	2,153.1
		시나리오 7	5,786.8	1,983.6	14,879.9
		시나리오 8	8,444.0	2,820.5	19,667.1
		시나리오 9	11,101.2	3,657.5	24,454.3
		시나리오 10	5,750.7	2,254.7	14,552.7
		시나리오 11	8,409.6	3,093.6	19,320.4
		시나리오 12	11,068.5	3,932.4	24,088.2
(2안) 지자체 기반조성 후 생산시설은 민간이 투자·운영	5,137.2	시나리오 1	3,253.2	1,031.5	1,255.2
		시나리오 2	4,879.8	1,547.2	1,696.9
		시나리오 3	6,506.4	2,062.9	2,138.6
		시나리오 4	3,363.9	1,183.0	1,266.4
		시나리오 5	5,045.7	1,774.6	1,709.8
		시나리오 6	6,727.6	2,366.2	2,153.1
		시나리오 7	5,786.8	1,983.6	14,879.9
		시나리오 8	8,444.0	2,820.5	19,667.1
		시나리오 9	11,101.2	3,657.5	24,454.3
		시나리오 10	5,750.7	2,254.7	14,552.7
		시나리오 11	8,409.6	3,093.6	19,320.4
		시나리오 12	11,068.5	3,932.4	24,088.2

| 표 7-42 | B/C 비율 분석 결과

조성 유형	B/C ratio			
	시나리오 구분	딸기	토마토	파프리카
(1안) 지자체 단지조성 후 생산시설의 100%를 농업인 임대형 운영	시나리오 1	0.49	0.16	0.19
	시나리오 2	0.74	0.23	0.26
	시나리오 3	0.98	0.31	0.32
	시나리오 4	0.51	0.18	0.19
	시나리오 5	0.76	0.27	0.26
	시나리오 6	1.02	0.36	0.33
	시나리오 7	0.88	0.30	2.25
	시나리오 8	1.28	0.43	2.97
	시나리오 9	1.68	0.55	3.70
	시나리오 10	0.87	0.34	2.20
	시나리오 11	1.27	0.47	2.92
	시나리오 12	1.67	0.59	3.64
(2안) 지자체 기반조성 후 생산시설은 민간이 투자 운영	시나리오 1	0.63	0.20	0.24
	시나리오 2	0.95	0.30	0.33
	시나리오 3	1.27	0.40	0.42
	시나리오 4	0.65	0.23	0.25
	시나리오 5	0.98	0.35	0.33
	시나리오 6	1.31	0.46	0.42
	시나리오 7	1.13	0.39	2.90
	시나리오 8	1.64	0.55	3.83
	시나리오 9	2.16	0.71	4.76
	시나리오 10	1.12	0.44	2.83
	시나리오 11	1.64	0.60	3.76
	시나리오 12	2.15	0.77	4.69

2) 순현재가치(NPV) 분석 결과

- 순현재가치(net present value : NPV)는 일정 할인율에 의하여 사업에 수반된 모든 비용과 편익을 기준년도의 현재가치로 할인하여 편익에서 비용을 차감한 값으로 0보다 크면 경제적 타당성이 있다는 의미로 해석함. 2개의 대안을 비교할 때는 순현재가치가 큰 투자 대안을 선택함
- 분석 결과, 딸기와 파프리카가 B/C 분석과 동일한 시나리오에서 순현재가치가 양의 값을 보였으며, 생산성이 높을수록 순현재가치의 값이 높게 나타남
- 지자체가 부지매입 및 단지조성 후 100% 임대형으로 운영하는 1안은 딸기는 생산성이 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 100% 상승하고 2017~2021년의 수출가 변동이 반영된 가격으로 100% 수출하는 [시나리오 6]의 경우, 생산성이 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 50% 이상 상승하는 경우에는 2021년 가격과 2017~2021년의 수출가 변동이 반영된 가격 수준으로 내수와 수출을 병행하는 경우인 [시나리오 8], [시나리오 9], [시나리오 11], [시나리오 12]에서 모두 경제성이 있는 것으로 나타남
- 1안의 경우, 파프리카는 현재의 스마트팜 평균 생산성 수준에서 2021년 가격 수준으로 수출 내수와 수출을 병행하는 경우인 [시나리오 7]을 제외한, 생산성이 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 50% 이상 상승하고 내수와 수출을 병행하는 경우에는 2021년 수출 가격 수준과 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 모든 경우에서 경제성이 있는 것으로 나타남
- 지자체가 부지매입 및 기반조성하고 생산시설은 민간이 투자하여 설치하고 장기로 임대 운영하는 2안은 딸기는 2021년 수출가격 수준에서는 생산성이 현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 100% 상승한 [시나리오 3]과 2017~2021년 수출가격 변동을 반영한 가격 수준에서 생산성이 현재의 스마트팜 평균 생산성 대비 100% 상승한 [시나리오 6]의 경우, 그리고 내수와 수출을 병행하는 모든 경우([시나리오 7~12])에 경제성이 있는 것으로 나타남
- 2안의 경우, 파프리카는 내수와 수출을 병행하는 모든 경우([시나리오 7~12])에 경제성이 있는 것으로 나타남
- 다만, 파프리카는 앞서의 분석에서 제시된 바와 같이, 내수와 수출을 병행하는 경우 국내 가격 하락 폭이 매우 크기 때문에 국내 생산자에게 미치는 영향을 고려할 때 선택하기 어려움

| 표 7-43 | 순현재가치(NPV) 분석 결과

단위 : 억원

조성 유형	NPV			
	시나리오 구분	딸기	토마토	파프리카
(1안) 지자체 단지조성 후 생산시설의 100%를 농업인 임대형 운영	시나리오 1	-3,360.0	-5,581.7	-5,358.1
	시나리오 2	-1,733.4	-5,066.1	-4,916.4
	시나리오 3	-106.8	-4,550.4	-4,474.6
	시나리오 4	-3,249.4	-5,430.2	-5,346.8
	시나리오 5	-1,567.6	-4,838.6	-4,903.5
	시나리오 6	114.3	-4,247.1	-4,460.2
	시나리오 7	-826.5	-4,629.7	8,266.6
	시나리오 8	1,830.7	-3,792.7	13,053.8
	시나리오 9	4,487.9	-2,955.8	17,841.1
	시나리오 10	-862.6	-4,358.5	7,939.4
	시나리오 11	1,796.3	-3,519.7	12,707.2
	시나리오 12	4,455.2	-2,680.9	17,474.9
(2안) 지자체 기반조성하고, 생산시설은 민간투자 설치하여 장기임대 운영	시나리오 1	-1,884.0	-4,105.7	-3,882.0
	시나리오 2	-257.4	-3,590.0	-3,440.3
	시나리오 3	1,369.3	-3,074.3	-2,998.6
	시나리오 4	-1,773.3	-3,954.2	-3,870.8
	시나리오 5	-91.5	-3,362.6	-3,427.4
	시나리오 6	1,590.4	-2,771.0	-2,984.1
	시나리오 7	649.6	-3,153.6	9,742.7
	시나리오 8	3,306.8	-2,316.7	14,529.9
	시나리오 9	5,964.0	-1,479.7	19,317.1
	시나리오 10	613.5	-2,882.5	9,415.5
	시나리오 11	3,272.4	-2,043.6	14,183.3
	시나리오 12	5,931.3	-1,204.8	18,951.0

3) 내부수익률(IRR) 분석 결과

- 내부수익률법은 사업으로 발생하는 편익과 비용을 현재가치로 환산한 값이 같아지는 할인율을 구하는 방법이며, 내부수익률은 순현재가치가 0이 되도록 하는 할인율임
- 일반적으로 내부수익률이 사회적 할인율보다 크면 경제성이 높은 것으로 판단함. 공공투자 사업의 사회적 할인율을 4.5%를 적용하고 있으므로 본 연구에서도 IRR이 0.045보다 큰 경우 경제성 타당성이 있는 것으로 볼 수 있음
- 분석 결과, 지자체가 부지매입 및 단지조성 후 100% 임대형으로 운영하는 1안의 경우, 딸기는 100% 수출을 하는 경우 생산성이 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 100% 상승하면 2021년 수출가격과 2017~2021년의 수출가 변동이 반영된 가격인 [시나리오 3] 과 [시나리오 6], 내수와 수출을 병행하는 경우 현재의 스마트팜 평균 생산성 수준 이상에서 2021년 가격과 2017~2021년의 수출가 변동이 반영된 가격 수준 모든 경우([시나리오 7~12])에 경제성이 있는 것으로 나타남
- 1안의 경우, 파프리카는 내수와 수출을 병행하는 경우에는 현재의 평균 스마트팜 생산성 수준을 비롯한 모든 경우([시나리오 7~12])에서 경제성이 있는 것으로 나타남
- 지자체가 부지매입 및 기반조성하고 생산시설은 민간이 투자하여 설치하고 장기로 임대 운영하는 2안의 경우, 딸기는 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 50% 이상 상승한 수준에서는 2021년 가격과 2017~2021년의 수출가 변동이 반영된 가격 수준에서 전량 수출하는 [시나리오 2], [시나리오 3], [시나리오 5], [시나리오 6]에서 경제성이 있는 것으로 나타남. 또한 내수와 수출을 병행하는 경우에는 현재의 스마트팜 평균 생산성 수준 이상의 경우([시나리오 7~12])에서 모두 경제성이 있는 것으로 나타남
- 또한, 파프리카는 2안의 경우에도 내수와 수출을 병행하는 모든 경우([시나리오 7~12])에 경제성이 있는 것으로 나타남

【 표 7-44 】 내부수익률(IRR) 분석 결과

조성 유형	IRR			
	시나리오 구분	딸기	토마토	파프리카
(1안) 지자체 단지조성 후 생산시설의 100%를 농업인 임대형 운영	시나리오 1	n/a	n/a	n/a
	시나리오 2	0.0299	n/a	n/a
	시나리오 3	0.0672	n/a	n/a
	시나리오 4	n/a	n/a	n/a
	시나리오 5	0.0339	n/a	n/a
	시나리오 6	0.0720	n/a	n/a
	시나리오 7	0.0513	n/a	0.2465
	시나리오 8	0.1082	n/a	0.3660
	시나리오 9	0.1635	n/a	0.5087
	시나리오 10	0.0504	n/a	0.2390
	시나리오 11	0.1075	n/a	0.3566
	시나리오 12	0.1629	0.0051	0.4968
(2안) 지자체 기반조성 후 생산시설은 민간이 투자 운영	시나리오 1	0.0118	n/a	n/a
	시나리오 2	0.0607	n/a	n/a
	시나리오 3	0.1039	n/a	n/a
	시나리오 4	0.0155	n/a	n/a
	시나리오 5	0.1096	n/a	n/a
	시나리오 6	0.1007	n/a	n/a
	시나리오 7	0.0851	n/a	0.3391
	시나리오 8	0.1540	n/a	0.5140
	시나리오 9	0.2254	0.0250	0.7397
	시나리오 10	0.0841	n/a	0.3285
	시나리오 11	0.1531	0.0064	0.4998
	시나리오 12	0.2245	0.0334	0.7201

4) 소결

- 편익은 간척지 스마트단지에서 농산물의 생산량 증대로 인한 소비자 및 생산자 잉여 증가 효과로 보고 이에 대해 시장 균형 모형 분석을 통해 12가지의 시나리오를 설정하여 추정함. 시나리오 기준은 생산성 수준 3가지, 수출가격 2가지, 100% 수출과 내수·수출 병행 판매 경우로 설정하였으며, 재배적합 검토 품목인 딸기, 토마토, 파프리카에 대해 시나리오 분석을 실시함
- 분석 결과, 지자체가 부지매입 및 단지조성 후 100% 임대형으로 운영하는 1안에 대한 분석 결과는 다음과 같음
 - 100% 수출하는 경우, 딸기만 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서 스마트팜 평균 생산성에서 100% 상승할 때 경제성이 있는 것으로 나타남. 현재의 연동하우스 스마트팜 상위 10%의 생산성이 평균 스마트팜 대비 73% 높은 수준이므로 다수확 품종 도입 및 최적 생산관리기술을 도입을 통해 생산성을 높이거나 수확기간을 연장할 경우에는 경제성을 확보할 수 있을 것으로 판단됨
 - 내수와 수출을 병행할 경우, 딸기는 2021년 수출가격과 2017~2021년 수출가격 변동을 반영한 가격에서 현재의 평균 스마트팜 생산성 대비 50% 이상 향상될 경우에 경제성이 있는 것으로 분석됨
 - 토마토는 100% 수출하는 경우, 내수와 수출을 병행하는 경우의 모든 시나리오에서 경제성이 부족한 것으로 나타남
 - 파프리카는 100% 수출하는 경우에는 경제성이 모든 시나리오에서 경제성이 부족하였으며, 내수와 수출을 병행하는 경우에는 현재의 평균 생산성 이상의 수준에서 모두 경제성이 있는 것으로 나타남
- 지자체가 부지매입 및 기반조성을 하고, 민간투자자가 스마트온실 등 생산단지를 조성하고 장기로 임대 운영하는 2안에 대한 분석 결과는 다음과 같음
 - 100% 수출하는 경우, 딸기는 2021년 수출가격에서는 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 100% 상승한 경우와 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서는 현재의 스마트팜 평균 생산성보다 100% 상승한 경우에 경제성이 있는 것으로 나타남
 - 내수와 수출을 병행하는 경우, 딸기는 현재의 스마트팜 평균 생산성 이상에서 2021년 수출가격과 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서 모두 경제성이 있는 것으로 분석됨
 - 토마토는 100% 수출하는 경우, 내수와 수출을 병행하는 경우의 모든 시나리오에서 경제성이 부족한 것으로 나타남
 - 파프리카는 100% 수출하는 경우에는 경제성이 모든 시나리오에서 경제성이 부족하였으며, 내수와 수출을 병행하는 경우에는 현재의 스마트팜 평균 생산성 이상에서 2021년 수출가격과 2017~2021년 수출가격 변동이 반영된 가격에서 모두 경제성이 있는 것으로 분석됨

- 하지만, 파프리카는 2021년 기준 재배면적이 719ha에 불과하여 65ha 규모의 스마트단지에서 생산이 이루어질 경우, 현재의 생산성 수준을 유지하더라도 수취가격이 25% 이상 하락하고, 현재의 스마트팜 우수농가 수준의 생산성(평균 스마트팜 대비 68.1% 높음)을 달성할 경우에는 45% 이상 수취가격이 하락할 것으로 추정되어 파프리카 생산자들에게 미치는 영향이 너무 커서 현실적으로 수용되기 어려울 것으로 예상됨
- 이러한 경제성 분석 결과를 종합하면, 간척지 대규모 스마트단지 조성 사업은 딸기를 중심으로 생산체계를 구축하고, 부지확보과 기반조성은 지자체가 담당하고 생산시설은 민간투자로 설치하여 장기로 임대 운영하도록 하는 방식이 가장 적합한 사업방안으로 판단됨

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]



제8장

민간투자자의 수익성 분석

1. 민간투자자(단지 입주 경영체)의 수익성 추정
2. 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 내수 판매의 경우
3. 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 100% 수출의 경우
4. 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 내수 50%와 수출 50% 병행 경우
5. 소결

1 민간투자자(단지 입주 경영체)의 수익성 추정

- 본 장에서는 앞서의 경제성 분석 결과 가장 경제성이 높게 나타난 지자체가 간척지를 매입하여 기반을 조성하고 생산시설은 민간투자자로 설치하고 장기임대 운영하는 방안(2안)으로 추진될 경우, 민간투자자가 스마트온실에 투자하여 품목 적합도 및 사업의 경제성을 확보한 딸기를 재배하는 경우의 예상 수익성을 검토함
- 이를 통해 2안으로 사업을 추진할 경우, 사업추진의 가장 큰 애로 사항으로 예상으로 민간투자자의 사업참여 가능성을 살펴보고자 함

1 수익성 추정의 기본조건

- 민간투자자의 수익성은 품목 × 규모 × APC 운영 및 부가가치 부문의 결합으로 나타나게 됨. 특히, 부가가치 부문의 경우 대량 물량 처리를 위한 인프라·기능으로서 APC(선별, 포장, 저장, 물류) 부문은 필수로 하고, 일반 유통·마케팅은 경영체 역량에 따라 다각화된 방안의 선택이 가능할 것으로 예상함
- 다만, 이번 분석에서는 생산부문 투자에 따른 경영성과를 분석하는데 초점이 있으므로 생산시설의 규모를 기준으로 경영체의 경영성과를 추정하고자 함
 - 생산시설 규모 기준 : 5ha, 10ha, 20ha, 30ha 기준 적용
- 대규모 스마트팜은 고도의 자본투자와 생산기술, 조직관리 체계를 구축하는 것이 매우 중요함. 대규모 스마트팜의 에 영향을 미치는 주요 요인은 다음과 같음
 - 연중 출하체계 구축 또는 출하기간 연장
 - 생산성 향상 : 신품종도입, 최적생육관리체계 확립, 비상품·폐기 물량 감축²²⁾
 - 인력의 효율적 운영 : 상시인력과 임시인력의 복합 구성, 상시인력의 다기능화
 - 재무구조 안정화를 통한 이자비용, 감가상각비 등 고정비용 절감
- 생산 품목은 앞서 간척지 대규모 스마트단지 조성에 대한 경제성 분석에서 가장 투자 적합성이 높게 나타난 딸기 품목에 초점을 두고 진행함

22) 참고로 일본 차세대 시설원에 거점 사례를 보면, 운영 초기에 비상품·폐기 비율이 30~40%까지 올라가는 문제로 인해 경영비가 크게 상승함

2 민간투자자의 매출과 비용 추정의 전제

1) 매출액 추정 조건

(1) 내수 판매

- 내수 판매에 대한 생산자 매출액은 딸기 kg당 생산자 수취가 × 판매량으로 산출됨
 - kg당 수취가는 선별·포장, 운송 등 유통비용을 포함하지 않은 가격으로 농촌진흥청 자료²³⁾를 기준으로 2022년 9,267원을 적용함
 - 향후 1인당 소비량 전망을 고려할 때 동일한 수준에서 유지할 수 있을 것으로 판단하여 분석 기간에 동일하게 적용함
 - 딸기의 1인당 소비량 전망 (2023, 2024 농업전망, KREI) : 3.2kg('22) → 3.5 ('28) → 3.7 ('33)
 - 판매량은 상품화율이 생산량의 99%로 나타나 생산량과 판매량을 동일하게 봄
 - 생산량은 농촌진흥청 스마트팜 최적환경설정 안내서비스(<https://smartfarm.rda.go.kr>)에서 제시한 2017~2022년까지의 연동하우스 스마트팜 농가 88호의 수준별 단위 면적당 생산량 데이터를 적용함
 - 10a 기준 스마트팜 생산량 : 평균 농가 5,050kg(16.8kg/평), 상위 20% 농가 7,350kg (24.5kg), 상위 10% 농가 8,533kg (28.4kg)
- ※ [참고] 네덜란드의 딸기 생산성은 1ha 기준 108톤 (4ha 유리온실 기준)²⁴⁾으로 국내 스마트팜 상위 20% 농가 기준으로는 46.9%, 상위 10% 농가 기준으로는 26.8% 높음
- 판매단가는 2022년 판매단가를 유지하고, 생산성은 아래의 3개 시나리오로 추정함
 - 시나리오 1 : 초년도 평균 생산성 (16.8kg/3.3㎡) → 4년차 상위 20% 수준의 생산성 달성 (24.5kg/3.3㎡) → 7년차 상위 10% 수준의 생산성 달성 (28.4kg/3.3㎡) → 11년차에 네덜란드 수준의 생산성 달성 후 유지 (36.0kg/3.3㎡)
 - 시나리오 2 : 초년도 평균 생산성 (16.8kg/3.3㎡) → 4년차 상위 20% 수준의 생산성 달성 (24.5kg/3.3㎡) → 7년차 상위 10% 수준의 생산성 달성 후 유지 (28.4kg/3.3㎡)
 - 시나리오 3 : 초년도 평균 생산성 (16.8kg/3.3㎡) → 6년차 상위 20% 수준의 생산성 달성 (24.5kg/3.3㎡) → 11년차 상위 10% 수준의 생산성 달성 (28.4kg/3.3㎡) → 16년차 네덜란드 수준의 생산성 달성 후 유지 (36.0kg/3.3㎡)

23) 농촌진흥청의 2022년 농가소득자료집

24) 자료: 「Quantitative Information on Dutch Greenhouse Horticulture 2023」, Wageningen University and Research

(2) 수출

- 딸기 수출의 생산자 수취가는 FOB(본선인도가격) 기준 판매단가에서 수확 이후 수출과정에서 발생하는 제비용을 제외하여 산출함
 - 한국농수산물유통공사(Kati 농식품수출정보)에서 제공하는 딸기 수출 실적은 일반적으로 FOB(본선인도가격)으로 제공됨. FOB는 수입국 공항이나 항구 도착가격을 기준으로 한 가격임. 따라서 농가수취가에 선별·포장비, 국내 물류비, 수출 물류비, 수출업체 이익 등이 포함된 가격임
 - 따라서 농가수취가를 산출하기 위해서는 산출한 판매단가에서 제비용을 빼거나 제비용을 비용항목에서 포함하여야 함. 본 연구에서는 판매단가에서 제비용을 뺀 농가수취가를 산출하여 적용하고자 함
- 판매단가는 2022년 딸기의 평균 수출단가에 평균 환율을 적용하여 산출함
 - kg당 판매가격 (kati 농식품수출정보 기준) : 수출량 4,025,266kg ÷ 58,634,085\$ = 14.657\$
 - 평균 환율 (매매기준율) : 1,294.2원/\$
 - 원화기준 판매단가 : 14.657\$ × 1,294.2원/\$ = 18,852원

※ [참고] 내수판매 농가수취가와 수출단가 변화 추이

 - 내수판매 농가수취가(원/kg) : ('18) 7,044 → ('19) 6,444 → ('20) 7,498 → ('21) 8,315 → ('22) 9,267
 - 수출단가(FOB)(\$/kg) : ('18) 9.71 → ('19) 9.49 → ('20) 11.14 → ('21) 13.28 → ('22) 14.57 → ('23) 13.88
 - 내수판매 농가수취가와 수출단가 모두 최근 5~6년 사이에 지속적으로 상승하는 추세임
- 수확 후 수출 과정에서 발생하는 제비용은 kg당 4,500원 수준임
 - 선별·포장비(인건비, 재료비 포함) : 2,000원/kg
 - 내륙 물류비 : 500원/kg (진주-인천 기준)
 - 수출 물류비 : 2,000원/kg (딸기 최대 수출국인 싱가포르 항공 운송비 기준)
 - 제비용에 대해 딸기 수출 전문가 자문을 통해 확인함

※ [참고] 2022년 기준 동남아시아 6개국(싱가포르, 말레이시아, 인도네시아, 태국, 필리핀, 베트남)이 전체 딸기 수출실적의 68% 점유

※ [참고] 딸기 추출량 전망 (2023, 2024 농업전망, KREI) : 3.7천톤('22) → 5.4 ('28) → 5.7 ('33)
- 따라서 수출의 생산자 수취단가는 판매단가에서 제비용을 뺀 14,352원/kg을 분석기간에 대해 동일하게 적용함
- 생산성 시나리오는 내수 판매의 경우와 동일하게 적용함

2) 비용 추정 조건

(1) 시설투자비 및 금융비용

- 간척지 대규모 스마트단지 조성비는 앞서 추정한 65ha에 대한 민간투자를 통한 생산시설(스마트온실) 설치비를 기준으로 적용함
 - 초기 생산시설 설치비는 2,671억원, 시설별 내구연수에 따른 시설보완 투자비를 포함한 30년 동안의 총 시설투자비는 4,993억원으로 추정됨

【 표 8-1 】 민간의 간척지 대규모 스마트단지의 생산시설(스마트온실) 설치 및 시설보완 비용

단위 : 억원

년차	시설비						누적 투자비용	연차별 투자비 비율(%)
	30년 내구 연수 시설	20년 내구 연수 시설	15년 내구 연수 시설	10년 내구 연수 시설	3년 내구 연수 시설	소계		
1	723.9	593.9	1,004.9	344.5	3.8	2,671.0	2,671.0	53.5
2	2,671.0	53.5
3	2,671.0	53.5
4	3.8	3.8	2,674.8	53.6
5	2,674.8	53.6
6	2,674.8	53.6
7	3.8	3.8	2,678.6	53.6
8	2,678.6	53.6
9	2,678.6	53.6
10	3.8	3.8	2,682.4	53.7
11	.	.	.	344.5	.	344.5	3,026.9	60.6
12	3,026.9	60.6
13	3.8	3.8	3,030.7	60.7
14	3,030.7	60.7
15	3,030.7	60.7
16	.	.	1,004.9	.	3.8	1,008.7	4,039.4	80.9
17	4,039.4	80.9
18	4,039.4	80.9
19	3.8	3.8	4,043.2	81.0
20	4,043.2	81.0
21	.	593.9	.	344.5	.	938.4	4,981.6	99.8
22	3.8	3.8	4,985.4	99.8
23	4,985.4	99.8
24	4,985.4	99.8
25	3.8	3.8	4,989.2	99.9
26	4,989.2	99.9
27	4,989.2	99.9
28	3.8	3.8	4,993.0	100.0
29	4,993.0	100.0
30	4,993.0	100.0
계	723.9	1,187.8	2,009.8	1,033.5	38.0	4,993.0		
비율(%)	14.5	23.8	40.3	20.7	0.8	100.0		

- 자금상환은 시설별 내구연수를 감안하여 거치기간 후 균등분할 상환하는 것으로 가정함
 - 30년 시설 : 5년 거치, 25년 균등분할 상환 / 20년 시설 : 5년 거치, 15년 균등분할 상환
 - 15년 시설 : 5년 거치, 10년 균등분할 상환 / 10년 시설 : 3년 거치, 7년 균등분할 상환
 - 3년 시설 : 3년 균등분할 상환
- 이 경우, 자금 상환액은 6~13년차 30억원, 14~21년차 79억원, 21~25년차 130~180억원, 26~30년차 220억원 수준으로 예상됨

【 표 8-2 】 민간투자 시 자금상환 및 금융비용 추정

단위 : 억원

구분	자금상환 계획						누적 상환액	금융 비용 (3.55%)	ha당 금융 비용 (백만원)
	내구연수	30년 시설	20년 시설	15년 시설	10년 시설	3년 시설			
상환방식	5년 거치, 25년 상환	5년 거치, 15년 상환	5년 거치, 10년 상환	3년 거치, 7년 상환	3년 균등 분할 상환	3년 균등 분할 상환			
초기 차입금	723.9	593.9	1,004.9	344.5	3.8	2,671.0			
1						0.0	0.0	94.8	145.9
2					1.3	1.3	1.3	94.8	145.8
3					1.3	1.3	2.5	94.7	145.7
4					1.3	1.3	3.8	94.8	145.9
5					1.3	1.3	5.1	94.8	145.8
6	29.0				1.3	30.2	35.3	93.7	144.2
7	29.0				1.3	30.2	65.5	92.8	142.7
8	29.0				1.3	30.2	95.7	91.7	141.1
9	29.0				1.3	30.2	126.0	90.6	139.4
10	29.0				1.3	30.2	156.2	89.7	138.0
11	29.0				1.3	30.2	186.4	100.8	155.1
12	29.0				1.3	30.2	216.6	99.8	153.5
13	29.0				1.3	30.2	246.8	98.8	152.0
14	29.0			49.2	1.3	79.4	326.3	96.0	147.7
15	29.0			49.2	1.3	79.4	405.7	93.2	143.4
16	29.0			49.2	1.3	79.4	485.2	126.2	194.1
17	29.0			49.2	1.3	79.4	564.6	123.4	189.8
18	29.0			49.2	1.3	79.4	644.0	120.5	185.4
19	29.0			49.2	1.3	79.4	723.5	117.9	181.3
20	29.0			49.2	1.3	79.4	802.9	115.0	177.0
21	29.0		100.5		1.3	130.7	933.6	143.7	221.1
22	29.0		100.5		1.3	130.7	1,064.3	139.2	214.2
23	29.0		100.5		1.3	130.7	1,195.0	134.6	207.0
24	29.0		100.5	49.2	1.3	179.9	1,375.0	128.2	197.2
25	29.0		100.5	49.2	1.3	179.9	1,554.9	121.9	187.6
26	29.0	39.6	100.5	49.2	1.3	219.5	1,774.4	114.1	175.6
27	29.0	39.6	100.5	49.2	1.3	219.5	1,993.9	106.3	163.6
28	29.0	39.6	100.5	49.2	1.3	219.5	2,213.5	98.7	151.8
29	29.0	39.6	100.5	49.2	1.3	219.5	2,433.0	90.9	139.8
30	29.0	39.6	100.5	49.2	1.3	219.5	2,652.5	83.1	127.8
계	723.9	198.0	1,004.9	689.0	36.7	2,652.5		4,383.1	7,761.4

- 한편, 시설투자 자금은 대출을 통해 조달하고, 조달 금리는 신규취급 기업대출 금리의 5개년 평균인 3.55%를 적용할 경우, 이자비용은 1~15년차까지는 90~100억원, 16~26년차에는 110~120억원, 27년차 이후에는 90~100억원 발생하는 것으로 예상됨
 - 1ha 기준으로 환산하면, ha당 이자비용은 매년 146~221백만원 발생할 것으로 추정됨

【 표 8-3 】 예금은행 신규취급 기업대출 금리

구분	2019	2020	2021	2022	2023	평균
기업대출 신규취급액 금리	3.34	2.64	2.57	3.97	5.21	3.55

* 자료 : 통계청

(2) 감가상각비

- 감가상각비는 각 시설별로 내구연수에 따라 균등하게 정액법으로 상각하는 방식으로 산출함. 그 결과 감가상각액은 매년 156.5억원이 발생할 것으로 산출됨
 - 1ha 기준 감가상각비는 매년 241백만원 수준으로 예상됨

【 표 8-4 】 민간투자 시 감가상각비 추정

단위 : 억원

년차	감가상각비						ha당 감가상각비 (백만원)
	30년 내구 연수 시설	20년 내구 연수 시설	15년 내구 연수 시설	10년 내구 연수 시설	3년 내구 연수 시설	소계	
1	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
2	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
3	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
4	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
5	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
6	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
7	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
8	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
9	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
10	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30	24.1	29.7	67.0	34.5	1.3	156.5	240.8
계	723.9	890.9	2,009.8	1,033.5	38.0	4,696.1	

주 : 내구연수가 20년인 시설을 21년차에 재투자한 경우, 2030년까지 반영된 감가상각액은 50%만 반영되어 총시설투자비와 감가상각액 합계 사이에 차이 발생

(3) 투입인력 및 인건비

- 딸기 1ha 스마트팜 운영 시 투입인력과 인건비에 대해서는 전문가 자문과 최근 1.8ha 규모의 유리온실을 운영하고 있는 ‘우공의 딸기’ 농장 사례를 기초로 산출함

【 표 8-5 】 사례 : 우공의 딸기(주)

□ 조사 개요

- 조사일자 : 2024.1.30.
- 조사방법 : 방문 심층면접 조사

□ 법인 개요

- 법인구조 : 우공의 딸기(주) - 생산 / 굿파머그룹 - 유통
- 시설설치 : 2021년 설치 (실 운영은 2022~2023년)
- 시설면적 : 부지 19,800㎡ (6000평) / 시설 17,820㎡ (5400평)
- 별도시설 : 육묘장 1,980㎡ (600평), 체험시설(파머그룹 소유) 7,920㎡ (2,400평)
- 시설비용 : 44억원 (90% 스마트팜융합자금 대출, 금리 1.8%)
- 시설유형 : 벤로형 유리온실 (단 제외 측고 6m)

□ 생산 방식

- 생산과정 : 3월 육묘 (6개월 소요) / 9월 정식 / 12~5월 수확
- 재배품종 : 설향 (1품종 생산. 시장수요 및 관리비용 고려)
- 실생산량 : 120톤 (5,300평 기준. 평당 22.6kg 수준)
- 생산특성 : 19만주 식재 (재식거리가 짧음)
- 기 타 : 네덜란드는 사계절 생산이 가능한 품종을 식재하고, 크기도 작은 편임. 단순비교 어려움

□ 비용 및 매출

- 상시인력 : 10~12명 운영 (50% 이상이 외국인 인력)
- 업무를 세분화하지 않고, 대표의 지시 하에 생산관리, 선별포장, 시설관리 등 다기능 수행
- 전체 경영관리 및 유통·마케팅은 대표가 전담
- 임시인력 : 수확기 6개월간 10~12명 고용
- 종 묘 비 : 19만주 * 800원 = 152백만원 (육묘는 자체 육묘장에서 구입)
- 인 건 비 : 상시인력 30백만원 * 10~12명 = 300~360백만원
임시인력 (수확기 6개월) 15백만원 * 10~12명 = 150~180백만원
- 에너지비 : 연간 70백만원 수준 (등유 난방) ※ 공기열로 전환 시 50% 절감 가능
- 재 료 비 : 상토, 비료, 농약, 천적 등 매출액의 5% 수준
- 마케팅비 : 1~2천만원 수준 (농협계통출하(대형유통) 40%, 공판장 30%, 직거래·기타 30%)
- 매 출 액 : 12억원 수준
- 손 익 : 지난 2년간 적자. 2024년부터 흑자 예상 (평당 수확량 22kg 이상 예상. 생산성 중요)

- 사례조사 결과를 기준으로 적용할 경우, 1ha 기준 소요인력은 경영·판매관리 인력 1명, 생산·시설관리 인력 4명, 일시고용 인력 5명 등 총 10명으로 추정됨
- 이에 인건비 단가를 사례조사 결과를 반영하여 아래 표와 같이 작용할 경우, 1ha 기준 총인건비는 235백만원으로 추정됨

【 표 8-6 】 1ha 기준 소요인력 및 인건비

단위 : 백만원

구분	계	분석을 위한 투자 단위 산출		
		경영·판매관리	생산·시설관리	일시고용
인원수	10	1	4	5
단가		40	30	15
인건비	235	40	120	75

- 한편, 스마트온실 규모 확대 시 규모화에 따른 인력관리 효과를 고려하여 다음과 같은 비율로 소요인력이 줄어들 것으로 가정함. 다만 인건비 단가는 현재 수준으로 가정함
- 이 경우, 인건비는 5ha 규모에서 10억원, 10ha에서는 18억원, 20ha에서는 31억원, 30ha에서는 40억원이 소요될 것으로 추정됨

【 표 8-7 】 규모별 소요인력 및 인건비

단위 : 백만원

구분		5ha		10ha		20ha		30ha	
		절감율	인력수	절감율	인력수	절감율	인력수	절감율	인력수
인원수	경영·판매관리	80%	4	70%	7	60%	12	50%	15
	생산·시설관리	80%	16	70%	28	60%	48	50%	60
	일시고용	100%	25	90%	45	80%	80	70%	105
단가	경영관리·판매	100%	40	100%	40	100%	40	100%	40
	생산·시설관리	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30
	일시고용	100%	15	100%	15	100%	15	100%	15
인건비		1,015		1,795		3,120		3,975	

(4) 임차료

- 본 연구에 따르면, 간척지 대규모 스마트단지는 지자체가 부지를 매입하여 기반조성을 하고, 민간투자자가 생산시설(스마트온실)을 설치하고 지자체로부터 장기 임대료를 받아 운영하는 것이 가장 적절한 사업추진 방식임

- 이 방식으로 사업을 추진하는 경우, 민간투자자는 생산시설에 대한 투자를 하더라도 공유재산에 해당하는 부지사용에 대한 임차료를 지급해야 함
 - 법률에 따르면, 공유재산에 대한 임차료는 시가를 반영한 재산 평정가격의 연 1천분의 10 이상에서 지방자치단체의 조례로 정하도록(공유재산 및 물품 관리법' 시행령 제14조)하고 있음
 - 다만, 스마트농업의 확산을 위해 시도지사의 요청에 의해 스마트농업 육성지구로 지정될 경우, 사용료 또는 대부료를 100분의 50의 범위에서 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 감경할 수 있도록 특례(스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률 제22조)로 규정하고 있음
- 본 사업의 임차료는 부지매입비(100ha)와 기반조성비의 합계를 재산 평정가격으로 보고, 이를 생산시설 면적과 사업기간 30년으로 나누고, 스마트농업 육성지구 특례에 따른 감면율 50%를 적용하여 산출한 결과 1ha 기준 임차료는 13백만원으로 산출됨
 - 1ha 기준 임차료 (백만원) : (부지매입 31,500 + 기반조성 46,430) ÷ 부지면적 100ha × 50% = 13

(5) 판매관리비

- 본 연구에서 판매관리비는 직원에 대한 4대 보험료, 복리후생비, 상여금, 통신비, 보험료, 차량유지비 등의 고정비의 성격이 강함 항목에 대해 산출함
 - 판매비는 변동비의 성격이 강하여 별도 항목으로 산출함
- 판매관리비는 상시인력인 경영·판매관리, 생산·시설관리 인력에 대한 4대 보험료, 복리후생비 등 인건비성 경비가 인건비의 15%를 차지하고, 기타 판관비(차량유지비, 화재보험료, 통신비, 회의비 등)를 9백만원으로 추산하여 산출함
 - 인건비성 경비 : 1ha 기준 인건비 160백만원 × 15% = 24백만원
 - 기타 판관비 : 1ha 기준 9백만원
- 이에 따라 1ha 기준 판매관리비는 35백만원을 기준으로 생산규모가 증가함에 따라 다음과 같이 감소하는 것으로 적용함
 - 1ha 기준 판관비의 규모별 적용률 : 5ha 규모 - 80%, 10ha - 80%, 20ha - 75%, 30ha - 70%

(6) 수도광열비 (난방비)

- 본 연구에서는 난방비는 공기열 히트펌프 방식을 기준으로 산출함
 - 히트펌프(Heat Pump)는 스마트팜 난방용 비용을 절감하기 위한 고효율 설비로 지열, 공기열, 폐열을

[간척지 대규모 스마트단지 조성 연구]

이용한 방식이 있음. 지열이 가장 효과적이거나 간척지 특성상 적용이 어렵고, 폐열은 발전소 등 인근 폐열 발생 시설이 있어야만 설치가 가능함

- 공기열 히트펌프는 겨울철에 열원으로 공기를 이용하여 외부 공기로부터 실외기가 열을 흡수하고 실내기는 열을 방출하는 과정에서 발생하는 에너지를 이용함. 에너지원을 쉽게 이용할 수 있으며, 단일기기로 제어가 쉽고 설치비와 운전비가 낮다는 장점이 있음

- 사례조사 결과, 1ha 기준 난방비는 20백만원 수준으로 추정됨

- 사례조사 : 공기열 히트펌프 적용 시 1.8ha 기준 35백만원 추정. 1ha로 환산 시 19.4백만원 산출

※ [참고] 농촌진흥청 소득자료(2022년) : 시설딸기 수도광열비 1,819천원/10a

- 1ha 당 기준 난방비 기준은 간척지 특성상 기온 급강하 등 비상사태 발생 가능성을 고려하여 25백만을 적용함

- 생산규모 확대 시 배수로 적용함

(7) 육묘비

- 앞서의 사례조사에 따르면, 1.8ha 기준으로 19만주를 식재함. 이를 1ha 기준으로 환산하면 10.6만주에 해당함

- 이는 일반농가가 6~7천주/10a 식재하는 것에 비해 50~77% 정도 밀식재배 하는 수준임

- 생산성 향상을 위한 밀식재배를 기준으로 육묘비 시세를 기준으로 800원을 적용하면, 연간 육묘비는 1ha 기준 80백만원으로 산출하여 적용함

- 육묘비 : 1ha 기준 10만주 × 800원 = 80백만원

- 생산규모 확대 시 배수로 적용함

(8) 투입재료비

- 투입재료비는 비료, 농약, 상토, 천적, 양액, 배지 등을 포함하는 비용임

- 전문가 의견에 따르면, 하우스 1동(200평) 기준 3~4백만원 수준으로 발생하는 것으로 추산됨. 이를 1ha로 환산하면 45~60백만원 수준임

- 사례조사에서는 매출액의 5% 수준으로 추산함. 이를 1ha 기준으로 환산하면 33백만원 수준임

- 이러한 조사 결과를 고려하여, 투입재료비는 1ha 기준 50백만원으로 추산하여 적용함

(9) 수선비 및 기타비용

- 수선비와 기타비용은 매출액 대비 비례하여 발생하는 것으로 가정하여 적용함
- 수선비는 매출액 대비 2%를 적용함
- 기타비용도 매출액의 3%를 적용함

(10) 내수판매의 경우 - 마케팅비(홍보판촉비)

- 내수판매의 경우, 마케팅 활동은 생산 규모가 소규모일 경우에는 농협계통 출하, 도매시장, 직거래 등의 방법으로 판매가 가능하지만, 규모가 커져서 생산 농산물이 많아지고 매출액이 증가할수록 마케팅 활동이 중요해짐
- 하지만, 마케팅비는 유통전략과 경영 상황에 따라서는 탄력적으로 변화시킬 수 있는 변동성이 높고, 일정 수준에서는 규모의 효과도 나타날 수 있는 비용임
- 이러한 특성을 반영하여 마케팅비는 5ha에서는 매출액의 5%, 10ha에서는 4%, 20ha와 30ha에서는 3%를 적용함

(11) 수출의 경우 - 마케팅비(홍보판촉비)

- 대규모 스마트단지에서의 딸기 수출은 수출업체를 이용하는 경우도 있을 수 있지만, 생산량이 증가함에 따라 수출을 하는 것도 경쟁력 확보를 위해 필요함
- 따라서 생산자가 직접 수출 기능을 수행하는 것을 전제로 마케팅비를 설정함
- 수출은 시장 개척에 상당한 노력과 투자가 필요한 만큼 마케팅비도 내수판매에 비해 높은 비중으로 설정함
 - 다만, 규모 확대 시 마케팅비는 배수가 아닌 비용 절감효과를 일부 반영함
- 이에 따라 수출 마케팅비는 5ha에서는 매출액의 8%, 10ha에서는 7%, 20ha에서는 6%, 30ha에서 5%로 설정하여 적용함

2 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 내수 판매의 경우

1) 매출액 추정 결과

- 내수 판매의 경우, 1ha 규모에서의 매출액 추정 결과는 다음과 같음
 - 딸기 스마트팜 평균 생산성 16.8kg/3.3㎡ 수준에서 11년차에 네덜란드(ND) 수준인 36.0kg/3.3㎡에 도달하는 [시나리오 1]의 경우, 매출액이 467백만원에서 11년차에 1,000백만원까지 증가함. 30년 누적 매출액은 27,259백만원으로 산출됨
 - [시나리오 2]는 딸기 스마트팜 평균 생산성 수준에서 시작하여 7년차에 국내 딸기 스마트팜 농가의 상위 10% 수준인 28.4kg/3.3㎡에 도달하는 경우이며, 30년 누적 매출액은 22,716백만원으로 산출됨. [시나리오 1]과의 차액은 4,543백만원으로 나타남
 - [시나리오 3]은 [시나리오 1]과 대비하였을 때 36.0kg/3.3㎡에 도달하는 시점이 5년 늦은 16년차에 도달하는 경우로 30년 누적 매출액은 25,683백만원으로 산출됨. [시나리오 1]과의 차액은 1,576백만원으로 나타남
- 5ha 규모, 10ha로 확장하였을 경우의 매출액 추정 결과는 다음과 같음
 - 5ha 규모에서는 [시나리오 1]의 30년 누적 매출액은 136,294백만원으로 [시나리오 2]와는 22,1713백만원, [시나리오 3]과는 7,879백만원의 차이를 보임
 - 10ha 규모에서는 [시나리오 1]의 30년 누적 매출액은 272,589백만원으로 [시나리오 2]와는 45,427백만원, [시나리오 3]과는 15,758백만원의 차이를 보임
- 20ha 규모, 30ha로 확장하였을 경우의 매출액 추정 결과는 다음과 같음
 - 20ha 규모에서는 [시나리오 1]의 30년 누적 매출액은 545,178백만원으로 [시나리오 2]와는 90,854백만원, [시나리오 3]과는 31,515백만원의 차이를 보임
 - 30ha 규모에서는 [시나리오 1]의 30년 누적 매출액은 817,766백만원으로 [시나리오 2]와는 136,281백만원, [시나리오 3]과는 42,273백만원의 차이를 보임

표 8-8 (내수판매) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 1ha 규모

단위 : 백만원

년차	농가수취가				1ha 규모 추정 매출액		
	스마트팜 평균 생산성 수준	상위 20% 생산성 수준	상위 10% 생산성 수준	네덜란드(ND) 생산성 수준	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
	16.8kg	24.5kg	28.4kg	36.0kg			
1	467.1	681.1	789.5	1,000.8	467.1	467.1	467.1
2	467.1	681.1	789.5	1,000.8	538.4	538.4	509.9
3	467.1	681.1	789.5	1,000.8	609.8	609.8	552.7
4	467.1	681.1	789.5	1,000.8	681.1	681.1	552.7
5	467.1	681.1	789.5	1,000.8	717.3	717.3	595.5
6	467.1	681.1	789.5	1,000.8	753.4	753.4	681.1
7	467.1	681.1	789.5	1,000.8	789.5	789.5	702.8
8	467.1	681.1	789.5	1,000.8	842.4	789.5	724.5
9	467.1	681.1	789.5	1,000.8	895.2	789.5	746.2
10	467.1	681.1	789.5	1,000.8	948.0	789.5	767.9
11	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	789.5
12	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	831.8
13	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	874.1
14	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	916.3
15	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	958.6
16	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
17	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
18	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
19	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
20	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
21	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
22	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
23	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
24	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
25	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
26	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
27	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
28	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
29	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
30	467.1	681.1	789.5	1,000.8	1,000.8	789.5	1,000.8
계	14,012	20,434	23,686	30,025	27,259	22,716	25,683
차액	16,013	9,591	6,339	기준점	기준점	4,543	1,576

주 : 차액은 기준점 대비 해당 부문의 차액을 의미함. 즉 농가수취가는 최대치인 네덜란드 생산성 수준 대비 생산성 수준에 따른 차액을 의미하며, 추정 매출액 부문의 차액은 [시나리오1]와 각 시나리오 간의 차액을 의미함

【 표 8-9 】 (내수판매) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모 추정 매출액			10ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	2,335.3	2,335.3	2,335.3	4,670.6	4,670.6	4,670.6
2	2,692.1	2,692.1	2,549.4	5,384.1	5,384.1	5,098.7
3	3,048.8	3,048.8	2,763.4	6,097.7	6,097.7	5,526.8
4	3,405.6	3,405.6	2,763.4	6,811.2	6,811.2	5,526.8
5	3,586.3	3,586.3	2,977.5	7,172.7	7,172.7	5,955.0
6	3,767.0	3,767.0	3,405.6	7,534.1	7,534.1	6,811.2
7	3,947.7	3,947.7	3,514.0	7,895.5	7,895.5	7,028.1
8	4,211.9	3,947.7	3,622.5	8,423.7	7,895.5	7,244.9
9	4,476.0	3,947.7	3,730.9	8,951.9	7,895.5	7,461.8
10	4,740.1	3,947.7	3,839.3	9,480.1	7,895.5	7,678.6
11	5,004.2	3,947.7	3,947.7	10,008.4	7,895.5	7,895.5
12	5,004.2	3,947.7	4,159.0	10,008.4	7,895.5	8,318.1
13	5,004.2	3,947.7	4,370.3	10,008.4	7,895.5	8,740.6
14	5,004.2	3,947.7	4,581.6	10,008.4	7,895.5	9,163.2
15	5,004.2	3,947.7	4,792.9	10,008.4	7,895.5	9,585.8
16	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
17	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
18	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
19	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
20	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
21	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
22	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
23	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
24	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
25	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
26	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
27	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
28	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
29	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
30	5,004.2	3,947.7	5,004.2	10,008.4	7,895.5	10,008.4
계	136,294	113,581	128,416	272,589	227,162	256,831
차액	-	22,713	7,879	-	45,427	15,758

주 : 차액은 기준점 대비 해당 부문의 차액을 의미함. 즉 농가수취가는 최대치인 네덜란드 생산성 수준 대비 생산성 수준에 따른 차액을 의미하며, 추정 매출액 부문의 차액은 [시나리오1]와 각 시나리오 간의 차액을 의미함

| 표 8-10 | (내수판매) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모 추정 매출액			30ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	9,341.1	9,341.1	9,341.1	14,011.7	14,011.7	14,011.7
2	10,768.3	10,768.3	10,197.4	16,152.4	16,152.4	15,296.1
3	12,195.4	12,195.4	11,053.7	18,293.1	18,293.1	16,580.5
4	13,622.5	13,622.5	11,053.7	20,433.7	20,433.7	16,580.5
5	14,345.3	14,345.3	11,909.9	21,518.0	21,518.0	17,864.9
6	15,068.1	15,068.1	13,622.5	22,602.2	22,602.2	20,433.7
7	15,791.0	15,791.0	14,056.2	23,686.5	23,686.5	21,084.3
8	16,847.4	15,791.0	14,489.9	25,271.1	23,686.5	21,734.8
9	17,903.8	15,791.0	14,923.6	26,855.8	23,686.5	22,385.4
10	18,960.3	15,791.0	15,357.3	28,440.4	23,686.5	23,035.9
11	20,016.7	15,791.0	15,791.0	30,025.1	23,686.5	23,686.5
12	20,016.7	15,791.0	16,636.1	30,025.1	23,686.5	24,954.2
13	20,016.7	15,791.0	17,481.3	30,025.1	23,686.5	26,221.9
14	20,016.7	15,791.0	18,326.4	30,025.1	23,686.5	27,489.6
15	20,016.7	15,791.0	19,171.6	30,025.1	23,686.5	28,757.4
16	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
17	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
18	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
19	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
20	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
21	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
22	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
23	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
24	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
25	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
26	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
27	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
28	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
29	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
30	20,016.7	15,791.0	20,016.7	30,025.1	23,686.5	30,025.1
계	545,178	454,324	513,662	817,766	681,486	770,494
차액	-	90,854	31,515	-	136,281	47,273

주 : 차액은 기준점 대비 해당 부문의 차액을 의미함. 즉 농가수취가는 최대치인 네덜란드 생산성 수준 대비 생산성 수준에 따른 차액을 의미하며, 추정 매출액 부문의 차액은 [시나리오1]와 각 시나리오 간의 차액을 의미함

2) 비용 추정 결과

- 1ha 규모에서의 고정비와 변동비 추정 결과는 다음과 같음
 - [표 8-11]은 1ha 규모에서의 고정비 추정 결과로, 30년 동안 이자비용 4,899백만원, 감가상각비 7,225백만원, 판관인건비 1,200백만원, 생산관리인건비 3,600백만원, 임차료 390백만원, 판관경비 1,050백만원 등 총 18,364백만원이 발생할 것으로 산출됨
 - [표 8-12]는 1ha 규모에서의 변동비 추정 결과로, 30년 동안 육묘비 2,400백만원, 일용직 인건비 2,250백만원, 재료비 1,500백만원, 수도광열비 750백만원, 수선비와 기타경비 각 818백만원, 판매비 1,363백만원 등 총 9,898백만원이 발생할 것으로 산출됨
 - 이에 따라 고정비와 변동비의 30년 합계액은 28,263백만원으로 산출됨
- 앞에서 설정한 비용 추정의 전제에 따라 5ha 규모에서 30년 동안 발생하는 고정비와 변동비를 추정하면, 고정비가 85,970백만원, 변동비는 48,129백만원으로 추정됨. 이에 따라 고정비와 변동비를 합산한 총 비용은 135,100백만원으로 산출됨
 - 이는 1ha 규모를 단순 배수한 값보다 고정비는 5,850백만원, 변동비는 1,363백만원 등 총 7,213백만원의 비용이 절감되는 것으로 나타남
- 10ha 규모에서는 30년 동안 고정비가 166,851백만원, 변동비는 91,283백만원으로 추정됨. 이에 따라 고정비와 변동비를 합산한 총 비용은 258,134백만원으로 산출됨
 - 이는 1ha 규모를 단순 배수한 값보다 고정비는 16,790백만원, 변동비는 7,702백만원 등 총 24,492백만원의 비용이 절감되는 것으로 나타남
- 20ha 규모에서는 30년 동안 고정비가 323,631백만원, 변동비는 172,614백만원으로 추정됨. 이에 따라 고정비와 변동비를 합산한 총 비용은 496,246백만원으로 산출됨
 - 이는 1ha 규모를 단순 배수한 값보다 고정비는 43,650백만원, 변동비는 25,355백만원 등 총 69,005백만원의 비용이 절감되는 것으로 나타남
- 30ha 규모에서는 30년 동안 고정비가 435,872백만원, 변동비는 236,421백만원으로 추정됨. 이에 따라 고정비와 변동비를 합산한 총 비용은 672,293백만원으로 산출됨
 - 이는 1ha 규모를 단순 배수한 값보다 고정비는 115,050백만원, 변동비는 60,533백만원 등 총 175,583백만원의 비용이 절감되는 것으로 나타남

| 표 8-11 | (내수판매) 1ha 기준 : 고정비 추정

단위 : 백만원

구분	이자비용	감가상각비	경영·판매 관리 인건비	생산·시설 관리 인건비	임차료	판관경비	소계
1	145.9	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	594.7
2	145.8	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	594.6
3	145.7	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	594.6
4	145.9	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	594.7
5	145.8	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	594.6
6	144.2	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	593.0
7	142.7	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	591.5
8	141.1	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	589.9
9	139.4	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	588.2
10	138.0	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	586.8
11	155.1	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	604.0
12	153.5	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	602.3
13	152.0	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	600.9
14	147.7	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	596.5
15	143.4	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	592.2
16	194.1	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	642.9
17	189.8	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	638.6
18	185.4	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	634.3
19	181.3	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	630.1
20	177.0	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	625.8
21	221.1	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	669.9
22	214.2	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	663.0
23	207.0	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	655.8
24	197.2	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	646.0
25	187.6	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	636.4
26	175.6	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	624.4
27	163.6	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	612.4
28	151.8	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	600.6
29	139.8	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	588.6
30	127.8	240.8	40.0	120.0	13.0	35.0	576.7
계	4,899	7,225	1,200	3,600	390	1,050	18,364

【 표 8-12 】 (내수판매) 1ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정

단위 : 백만원

구분	육묘비	일용직 인건비	재료비	수도 광열비	수선비	기타경비	판매비	소계	비용 합계
1	80.0	75.0	50.0	25.0	14.0	14.0	23.4	281.4	876.1
2	80.0	75.0	50.0	25.0	16.2	16.2	26.9	289.2	883.9
3	80.0	75.0	50.0	25.0	18.3	18.3	30.5	297.1	891.6
4	80.0	75.0	50.0	25.0	20.4	20.4	34.1	304.9	899.6
5	80.0	75.0	50.0	25.0	21.5	21.5	35.9	308.9	903.5
6	80.0	75.0	50.0	25.0	22.6	22.6	37.7	312.9	905.9
7	80.0	75.0	50.0	25.0	23.7	23.7	39.5	316.9	908.4
8	80.0	75.0	50.0	25.0	25.3	25.3	42.1	322.7	912.5
9	80.0	75.0	50.0	25.0	26.9	26.9	44.8	328.5	916.7
10	80.0	75.0	50.0	25.0	28.4	28.4	47.4	334.3	921.1
11	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	944.0
12	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	942.4
13	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	941.0
14	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	936.6
15	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	932.3
16	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	983.0
17	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	978.7
18	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	974.4
19	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	970.2
20	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	965.9
21	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	1010.0
22	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	1003.1
23	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	995.9
24	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	986.1
25	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	976.5
26	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	964.5
27	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	952.5
28	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	940.7
29	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	928.7
30	80.0	75.0	50.0	25.0	30.0	30.0	50.0	340.1	916.7
계	2,400	2,250	1,500	750	818	818	1,363	9,898	28,263

| 표 8-13 | (내수판매) 5ha 기준 : 고정비 추정

단위 : 백만원

구분	이자비용	감가상각비	경영·판매 관리 인건비	생산·시설 관리 인건비	임차료	판관경비	소계
1	729.4	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,778.5
2	729.0	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,778.2
3	728.7	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,777.8
4	729.4	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,778.5
5	729.0	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,778.2
6	720.8	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,769.9
7	713.6	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,762.7
8	705.3	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,754.4
9	697.1	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,746.2
10	689.9	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,739.0
11	775.7	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,824.8
12	767.4	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,816.5
13	760.2	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,809.3
14	738.5	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,787.6
15	716.8	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,765.9
16	970.6	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	3,019.7
17	948.9	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,998.0
18	927.2	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,976.3
19	906.5	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,955.7
20	884.8	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,934.0
21	1,105.4	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	3,154.5
22	1,070.8	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	3,119.9
23	1,035.1	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	3,084.2
24	985.9	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	3,035.0
25	937.8	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,986.9
26	877.9	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,927.0
27	817.9	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,867.1
28	759.0	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,808.1
29	699.1	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,748.2
30	639.1	1,204.1	160.0	480.0	65.0	140.0	2,688.3
계	24,497	36,123	4,800	14,400	1,950	4,200	85,970

【 표 8-14 】 (내수판매) 5ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정

단위 : 백만원

구분	육묘비	일용직 인건비	재료비	수도 광열비	수선비	기타경비	판매비	소계	비용 합계
1	400.0	375.0	250.0	125.0	46.7	70.1	116.8	1,383.5	4,162.0
2	400.0	375.0	250.0	125.0	53.8	80.8	134.6	1,419.2	4,197.4
3	400.0	375.0	250.0	125.0	61.0	91.5	152.4	1,454.9	4,232.7
4	400.0	375.0	250.0	125.0	68.1	102.2	170.3	1,490.6	4,269.1
5	400.0	375.0	250.0	125.0	71.7	107.6	179.3	1,508.6	4,286.8
6	400.0	375.0	250.0	125.0	75.3	113.0	188.4	1,526.7	4,296.6
7	400.0	375.0	250.0	125.0	79.0	118.4	197.4	1,544.8	4,307.5
8	400.0	375.0	250.0	125.0	84.2	126.4	210.6	1,571.2	4,325.6
9	400.0	375.0	250.0	125.0	89.5	134.3	223.8	1,597.6	4,343.8
10	400.0	375.0	250.0	125.0	94.8	142.2	237.0	1,624.0	4,363.0
11	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,475.2
12	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,467.0
13	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,459.7
14	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,438.0
15	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,416.4
16	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,670.1
17	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,648.4
18	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,626.7
19	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,606.1
20	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,584.4
21	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,804.9
22	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,770.3
23	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,734.6
24	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,685.5
25	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,637.4
26	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,577.4
27	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,517.5
28	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,458.6
29	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,398.6
30	400.0	375.0	250.0	125.0	100.1	150.1	250.2	1,650.4	4,338.7
계	12,000	11,250	7,500	3,750	2,726	4,089	6,815	48,129	134,100

| 표 8-15 | (내수판매) 10ha 기준 : 고정비 추정

단위 : 백만원

구분	이자비용	감가상각비	경영·판매 관리 인건비	생산·시설 관리 인건비	임차료	판관경비	소계
1	1,458.8	2,408.2	280.0	840.0	130.0	280.0	5,397.0
2	1,458.1	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,386.3
3	1,457.4	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,385.6
4	1,458.8	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,387.0
5	1,458.1	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,386.3
6	1,441.6	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,369.8
7	1,427.1	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,355.4
8	1,410.6	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,338.9
9	1,394.1	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,322.4
10	1,379.7	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,307.9
11	1,551.3	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,479.6
12	1,534.8	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,463.1
13	1,520.4	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,448.6
14	1,477.0	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,405.3
15	1,433.6	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,361.9
16	1,941.2	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,869.4
17	1,897.8	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,826.0
18	1,854.4	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,782.6
19	1,813.1	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,741.3
20	1,769.7	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,697.9
21	2,210.8	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	6,139.1
22	2,141.5	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	6,069.7
23	2,070.1	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,998.3
24	1,971.8	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,900.1
25	1,875.7	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,803.9
26	1,755.8	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,684.0
27	1,635.9	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,564.1
28	1,518.1	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,446.3
29	1,398.2	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,326.4
30	1,278.3	2,408.2	280.0	840.0	120.0	280.0	5,206.5
계	48,994	72,247	8,400	25,200	3,610	8,400	166,851

【 표 8-16 】 (내수판매) 10ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정

단위 : 백만원

구분	육묘비	일용직 인건비	재료비	수도 광열비	수선비	기타경비	판매비	소계	비용 합계
1	800.0	675.0	500.0	250.0	93.4	140.1	186.8	2,645.4	8,042.4
2	800.0	675.0	500.0	250.0	107.7	161.5	215.4	2,709.6	8,095.9
3	800.0	675.0	500.0	250.0	122.0	182.9	243.9	2,773.8	8,159.4
4	800.0	675.0	500.0	250.0	136.2	204.3	272.4	2,838.0	8,225.0
5	800.0	675.0	500.0	250.0	143.5	215.2	286.9	2,870.5	8,256.9
6	800.0	675.0	500.0	250.0	150.7	226.0	301.4	2,903.1	8,272.9
7	800.0	675.0	500.0	250.0	157.9	236.9	315.8	2,935.6	8,291.0
8	800.0	675.0	500.0	250.0	168.5	252.7	336.9	2,983.1	8,322.0
9	800.0	675.0	500.0	250.0	179.0	268.6	358.1	3,030.7	8,353.0
10	800.0	675.0	500.0	250.0	189.6	284.4	379.2	3,078.2	8,386.1
11	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,605.3
12	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,588.8
13	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,574.4
14	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,531.0
15	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,487.6
16	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,995.1
17	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,951.8
18	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,908.4
19	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,867.1
20	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,823.7
21	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	9,264.8
22	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	9,195.5
23	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	9,124.1
24	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	9,025.8
25	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,929.6
26	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,809.7
27	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,689.9
28	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,572.0
29	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,452.1
30	800.0	675.0	500.0	250.0	200.2	300.3	400.3	3,125.8	8,332.3
계	24,000	20,250	15,000	7,500	5,452	8,178	10,904	91,283	258,134

| 표 8-17 | (내수판매) 20ha 기준 : 고정비 추정

단위 : 백만원

구분	이자비용	감가상각비	경영·판매 관리 인건비	생산·시설 관리 인건비	임차료	판관경비	소계
1	2,917.6	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,439.0
2	2,916.2	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,437.6
3	2,914.8	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,436.2
4	2,917.6	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,439.0
5	2,916.2	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,437.6
6	2,883.2	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,404.6
7	2,854.3	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,375.8
8	2,821.3	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,342.7
9	2,788.3	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,309.7
10	2,759.4	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,280.9
11	3,102.7	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,624.2
12	3,069.7	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,591.1
13	3,040.8	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,562.3
14	2,954.1	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,475.5
15	2,867.3	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,388.7
16	3,882.3	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,403.8
17	3,795.6	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,317.0
18	3,708.8	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,230.2
19	3,626.2	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,147.6
20	3,539.4	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,060.9
21	4,421.6	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,943.1
22	4,283.0	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,804.5
23	4,140.2	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,661.7
24	3,943.7	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,465.2
25	3,751.3	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,272.8
26	3,511.5	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	11,033.0
27	3,271.7	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,793.2
28	3,036.1	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,557.6
29	2,796.3	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,317.8
30	2,556.5	4,816.5	480.0	1,440.0	260.0	525.0	10,078.0
계	97,988	144,494	14,400	43,200	7,800	15,750	323,631

【 표 8-18 】 (내수판매) 20ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정

단위 : 백만원

구분	육묘비	일용직 인건비	재료비	수도 광열비	수선비	기타경비	판매비	소계	비용 합계
1	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	186.8	280.2	280.2	5,047.3	15,486.3
2	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	215.4	323.0	323.0	5,161.5	15,599.1
3	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	243.9	365.9	365.9	5,275.6	15,711.9
4	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	272.4	408.7	408.7	5,389.8	15,828.8
5	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	286.9	430.4	430.4	5,447.6	15,885.3
6	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	301.4	452.0	452.0	5,505.5	15,910.1
7	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	315.8	473.7	473.7	5,563.3	15,939.0
8	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	336.9	505.4	505.4	5,647.8	15,990.5
9	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	358.1	537.1	537.1	5,732.3	16,042.0
10	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	379.2	568.8	568.8	5,816.8	16,097.7
11	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,525.5
12	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,492.5
13	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,463.6
14	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,376.9
15	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,290.1
16	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,305.1
17	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,218.4
18	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,131.6
19	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,049.0
20	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,962.2
21	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,844.4
22	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,705.8
23	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,563.0
24	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,366.5
25	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	17,174.1
26	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,934.3
27	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,694.5
28	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,458.9
29	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	16,219.1
30	1,600.0	1,200.0	1,000.0	500.0	400.3	600.5	600.5	5,901.3	15,979.3
계	48,000	36,000	30,000	15,000	10,904	16,355	16,355	172,614	496,246

| 표 8-19 | (내수판매) 30ha 기준 : 고정비 추정

단위 : 백만원

구분	이자비용	감가상각비	경영·판매 관리 인건비	생산·시설 관리 인건비	임차료	판관경비	소계
1	4,376.3	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,006.0
2	4,374.3	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,003.9
3	4,372.2	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,001.9
4	4,376.3	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,006.0
5	4,374.3	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,003.9
6	4,324.7	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,954.4
7	4,281.4	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,911.1
8	4,231.9	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,861.6
9	4,182.4	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,812.1
10	4,139.1	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,768.8
11	4,654.0	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,283.7
12	4,604.5	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,234.2
13	4,561.2	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,190.9
14	4,431.1	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,060.8
15	4,300.9	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,930.6
16	5,823.5	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	15,453.2
17	5,693.3	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	15,323.0
18	5,563.2	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	15,192.9
19	5,439.3	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	15,068.9
20	5,309.1	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,938.8
21	6,632.5	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	16,262.2
22	6,424.5	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	16,054.2
23	6,210.4	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	15,840.0
24	5,915.5	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	15,545.2
25	5,627.0	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	15,256.7
26	5,267.3	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,897.0
27	4,907.6	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,537.3
28	4,554.2	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	14,183.9
29	4,194.5	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,824.2
30	3,834.8	7,224.7	320.0	960.0	390.0	735.0	13,464.5
계	146,981	216,741	9,600	28,800	11,700	22,050	435,872

【 표 8-20 】 (내수판매) 30ha 기준 : 변동비 및 비용합계 추정

단위 : 백만원

구분	육묘비	일용직 인건비	재료비	수도 광열비	수선비	기타경비	판매비	소계	비용 합계
1	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	280.2	420.4	420.4	6,820.9	20,827.0
2	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	323.0	484.6	484.6	6,992.2	20,996.1
3	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	365.9	548.8	548.8	7,163.4	21,165.3
4	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	408.7	613.0	613.0	7,334.7	21,340.7
5	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	430.4	645.5	645.5	7,421.4	21,425.4
6	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	452.0	678.1	678.1	7,508.2	21,462.6
7	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	473.7	710.6	710.6	7,594.9	21,506.1
8	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	505.4	758.1	758.1	7,721.7	21,583.3
9	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	537.1	805.7	805.7	7,848.5	21,660.6
10	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	568.8	853.2	853.2	7,975.2	21,744.0
11	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,385.7
12	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,336.2
13	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,292.9
14	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,162.8
15	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,032.6
16	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,555.2
17	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,425.0
18	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,294.9
19	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,170.9
20	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,040.8
21	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	24,364.2
22	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	24,156.2
23	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,942.1
24	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,647.2
25	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	23,358.7
26	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,999.0
27	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,639.3
28	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	22,285.9
29	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	21,926.2
30	2,400.0	1,050.0	1,500.0	750.0	600.5	900.8	900.8	8,102.0	21,566.5
계	72,000	31,500	45,000	22,500	16,355	24,533	24,533	236,421	672,293

3) 수익성 분석 결과

(1) 분석 방법과 절차

- 민간투자자의 스마트온실 투자에 대한 수익성을 검토하기 위해 앞서의 매출액과 비용 추정 결과를 바탕으로 현재가치로 환산 손익분기점 산출하고, 이를 기초로 민간투자자가 스마트 온실 투자를 통해 수익이 발생하는 시점을 파악하고자 함
- 손익분기점(Break-even point) 매출액 추정은 비용과 수익이 균형을 이루는 매출액을 찾기 위한 분석 방법으로 손익분기점 매출액 산출식은 다음과 같음
 - 손익분기점 매출액 (Break Even Point : BEP) = 고정비 ÷ (1 - 변동비/매출액)
- 민간투자자의 수익성 분석은 다음과 같이 진행함
 - 1단계 : 앞서 추정한 연도별 예상 매출액과 고정비, 변동비를 적용하여 연도별 명목가치 손익분기 매출액을 산출함
 - 2단계 : 산출된 명목가치 손익분기 매출액을 연도별 예상 매출액과의 차액을 산출함. 이를 통해 손익분기 매출액에 도달하는 시점을 판단함 (손익분기 매출액 - 예상 매출액 ≥ 0 인 시점)
 - 3단계 : 연도별 손익분기 매출액과 예상 매출액의 차액을 목표 수익률로 할인함. 여기서는 앞서 경제성 분석에서 적용한 할인율 4.5%를 목표수익률로 적용함
 - 4단계 : 목표 수익률로 할인한 손익분기 매출액과 예상 매출액의 차액을 누적하여 실질적으로 수익이 발생하는 시점을 추정함

(2) 목표수익율 반영 손익분기점 매출액 추정 결과

- 현재가치 손익분기점 매출액 추정을 위해 1단계로 명목가치 손익분기점 매출액을 스마트팜 규모별로 추정하였으며, [표 8-21]과 [표 8-22]이 그 결과 값임
- 2단계로 명목가치 손익분기 매출액과 예상 매출액 차이를 규모별로 산출한 결과가 [표 8-23]과 [표 8-24]임. 3단계로 이를 4.5% 목표수익률로 적용하여 산출한 결과가 [표 8-25]와 [표 8-26]임. 이 두 경우 모두 규모별 손익분기 매출액 시점은 동일하게 나타남
 - 5ha 규모에서는 [시나리오 1]은 9년차, [시나리오 3]은 14년차에 손익분기 매출액에 도달함
 - 10ha 규모에서는 [시나리오 1]은 8년차, [시나리오 3]은 13년차에 손익분기 매출액에 도달함
 - 20ha 규모에서는 [시나리오 1]은 8년차, [시나리오 3]은 12년차에 손익분기 매출액에 도달함
 - 30ha 규모에서는 [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 5년차, [시나리오 3]은 8년차에 손익분기 매출액에 도달함

【 표 8-21 】 (내수판매) 명목가치 손익분기 매출액 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모 손익분기 매출액			10ha 규모 손익분기 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	6,817.5	6,817.5	6,817.5	12,446.6	12,446.6	12,446.6
2	5,875.7	5,875.7	6,266.9	10,843.2	10,843.2	11,495.1
3	5,313.3	5,313.3	5,866.3	9,879.9	9,879.9	10,811.8
4	4,941.1	4,941.1	6,032.2	9,234.9	9,234.9	11,072.9
5	4,795.4	4,795.4	5,631.6	8,980.3	8,980.3	10,399.1
6	4,657.5	4,657.5	5,020.6	8,736.0	8,736.0	9,358.6
7	4,538.7	4,538.7	4,929.9	8,525.0	8,525.0	9,196.8
8	4,393.3	4,575.4	4,864.2	8,266.2	8,581.0	9,075.9
9	4,270.4	4,613.0	4,802.8	8,046.5	8,638.1	8,962.6
10	4,166.4	4,653.2	4,746.9	7,860.1	8,699.7	8,859.6
11	4,214.9	4,854.1	4,854.1	7,968.1	9,070.5	9,070.5
12	4,202.6	4,840.0	4,669.5	7,944.1	9,043.2	8,751.8
13	4,191.8	4,827.6	4,514.0	7,923.2	9,019.3	8,481.9
14	4,159.4	4,790.3	4,357.2	7,860.1	8,947.5	8,203.7
15	4,127.1	4,753.0	4,218.6	7,797.0	8,875.7	7,956.3
16	4,505.7	5,189.1	4,505.7	8,535.0	9,715.8	8,535.0
17	4,473.4	5,151.8	4,473.4	8,471.9	9,644.0	8,471.9
18	4,441.0	5,114.5	4,441.0	8,408.8	9,572.2	8,408.8
19	4,410.2	5,079.0	4,410.2	8,348.7	9,503.8	8,348.7
20	4,377.8	5,041.8	4,377.8	8,285.7	9,432.0	8,285.7
21	4,706.9	5,420.8	4,706.9	8,927.1	10,162.2	8,927.1
22	4,655.2	5,361.2	4,655.2	8,826.3	10,047.4	8,826.3
23	4,601.9	5,299.9	4,601.9	8,722.5	9,929.3	8,722.5
24	4,528.6	5,215.4	4,528.6	8,579.6	9,766.6	8,579.6
25	4,456.8	5,132.8	4,456.8	8,439.7	9,607.4	8,439.7
26	4,367.4	5,029.8	4,367.4	8,265.4	9,408.9	8,265.4
27	4,278.0	4,926.8	4,278.0	8,091.1	9,210.4	8,091.1
28	4,190.1	4,825.5	4,190.1	7,919.7	9,015.4	7,919.7
29	4,100.6	4,722.5	4,100.6	7,745.4	8,816.9	7,745.4
30	4,011.2	4,619.5	4,011.2	7,571.0	8,618.5	7,571.0

| 표 8-22 | (내수판매) 명목가치 손익분기 매출액 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모 손익분기 매출액			30ha 규모 손익분기 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	22,709.8	22,709.8	22,709.8	27,291.7	27,291.7	27,291.7
2	20,046.2	20,046.2	21,135.4	24,693.5	24,693.5	25,795.8
3	18,392.9	18,392.9	19,965.0	23,014.0	23,014.0	24,652.9
4	17,273.3	17,273.3	20,372.9	21,848.6	21,848.6	25,117.0
5	16,828.1	16,828.1	19,236.4	21,376.6	21,376.6	23,955.6
6	16,394.8	16,394.8	17,461.6	20,895.7	20,895.7	22,060.3
7	16,019.6	16,019.6	17,172.4	20,476.9	20,476.9	21,743.5
8	15,558.4	16,101.7	16,949.1	19,960.7	20,566.1	21,499.8
9	15,165.2	16,185.1	16,739.6	19,515.4	20,656.6	21,269.2
10	14,830.8	16,276.6	16,549.1	19,134.5	20,758.0	21,059.9
11	15,065.9	16,963.8	16,963.8	19,562.5	21,709.5	21,709.5
12	15,019.1	16,911.1	16,413.5	19,494.7	21,634.3	21,077.6
13	14,978.1	16,865.0	15,945.0	19,435.4	21,568.5	20,536.2
14	14,855.1	16,726.5	15,450.9	19,257.1	21,370.7	19,936.7
15	14,732.1	16,587.9	15,008.7	19,078.9	21,172.8	19,394.9
16	16,171.5	18,208.7	16,171.5	21,164.1	23,486.9	21,164.1
17	16,048.4	18,070.1	16,048.4	20,985.9	23,289.1	20,985.9
18	15,925.4	17,931.6	15,925.4	20,807.6	23,091.3	20,807.6
19	15,808.2	17,799.6	15,808.2	20,637.9	22,903.0	20,637.9
20	15,685.2	17,661.1	15,685.2	20,459.6	22,705.1	20,459.6
21	16,936.3	19,069.8	16,936.3	22,272.1	24,716.5	22,272.1
22	16,739.7	18,848.4	16,739.7	21,987.3	24,400.4	21,987.3
23	16,537.2	18,620.5	16,537.2	21,694.0	24,074.9	21,694.0
24	16,258.5	18,306.6	16,258.5	21,290.2	23,626.9	21,290.2
25	15,985.7	17,999.5	15,985.7	20,895.0	23,188.3	20,895.0
26	15,645.6	17,616.6	15,645.6	20,402.4	22,641.6	20,402.4
27	15,305.6	17,233.7	15,305.6	19,909.8	22,094.9	19,909.8
28	14,971.5	16,857.5	14,971.5	19,425.7	21,557.7	19,425.7
29	14,631.4	16,474.6	14,631.4	18,933.1	21,011.1	18,933.1
30	14,291.4	16,091.8	14,291.4	18,440.5	20,464.4	18,440.5

【 표 8-23 】 (내수판매) 명목가치 손익분기 매출액과 예상 매출액 차이 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모			10ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-4,482.2	-4,482.2	-4,482.2	-7,776.0	-7,776.0	-7,776.0
2	-3,183.7	-3,183.7	-3,717.5	-5,459.0	-5,459.0	-6,396.4
3	-2,264.4	-2,264.4	-3,102.9	-3,782.2	-3,782.2	-5,285.0
4	-1,535.5	-1,535.5	-3,268.8	-2,423.6	-2,423.6	-5,546.1
5	-1,209.1	-1,209.1	-2,654.1	-1,807.6	-1,807.6	-4,444.1
6	-890.5	-890.5	-1,615.0	-1,201.9	-1,201.9	-2,547.4
7	-591.0	-591.0	-1,415.8	-629.6	-629.6	-2,168.8
8	-181.5	-627.7	-1,241.7	157.5	-685.5	-1,831.0
9	205.5	-665.3	-1,071.9	905.4	-742.6	-1,500.8
10	573.6	-705.4	-907.5	1,620.0	-804.2	-1,180.9
11	789.3	-906.4	-906.4	2,040.2	-1,175.0	-1,175.0
12	801.6	-892.2	-510.5	2,064.2	-1,147.7	-433.8
13	812.4	-879.8	-143.7	2,085.2	-1,123.8	258.8
14	844.7	-842.5	224.4	2,148.3	-1,052.0	959.5
15	877.1	-805.3	574.3	2,211.4	-980.2	1,629.5
16	498.5	-1,241.3	498.5	1,473.4	-1,820.3	1,473.4
17	530.8	-1,204.1	530.8	1,536.5	-1,748.5	1,536.5
18	563.2	-1,166.8	563.2	1,599.5	-1,676.7	1,599.5
19	594.0	-1,131.3	594.0	1,659.6	-1,608.3	1,659.6
20	626.4	-1,094.0	626.4	1,722.7	-1,536.5	1,722.7
21	297.3	-1,473.0	297.3	1,081.2	-2,266.7	1,081.2
22	349.0	-1,413.5	349.0	1,182.0	-2,151.9	1,182.0
23	402.3	-1,352.1	402.3	1,285.8	-2,033.8	1,285.8
24	475.6	-1,267.7	475.6	1,428.7	-1,871.1	1,428.7
25	547.3	-1,185.0	547.3	1,568.6	-1,711.9	1,568.6
26	636.8	-1,082.0	636.8	1,743.0	-1,513.4	1,743.0
27	726.2	-979.0	726.2	1,917.3	-1,314.9	1,917.3
28	814.1	-877.8	814.1	2,088.6	-1,119.9	2,088.6
29	903.6	-774.8	903.6	2,263.0	-921.5	2,263.0
30	993.0	-671.8	993.0	2,437.3	-723.0	2,437.3

【 표 8-24 】 (내수판매) 명목가치 손익분기 매출액과 예상 매출액 차이 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모			30ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-13,368.6	-13,368.6	-13,368.6	-13,280.0	-13,280.0	-13,280.0
2	-9,278.0	-9,278.0	-10,938.0	-8,541.1	-8,541.1	-10,499.7
3	-6,197.5	-6,197.5	-8,911.4	-4,721.0	-4,721.0	-8,072.4
4	-3,650.8	-3,650.8	-9,319.2	-1,414.8	-1,414.8	-8,536.5
5	-2,482.8	-2,482.8	-7,326.4	141.3	141.3	-6,090.6
6	-1,326.6	-1,326.6	-3,839.2	1,706.5	1,706.5	-1,626.5
7	-228.6	-228.6	-3,116.2	3,209.5	3,209.5	-659.2
8	1,289.0	-310.7	-2,459.2	5,310.4	3,120.4	235.0
9	2,738.6	-394.2	-1,816.0	7,340.4	3,029.8	1,116.1
10	4,129.5	-485.6	-1,191.9	9,305.9	2,928.4	1,976.0
11	4,950.8	-1,172.8	-1,172.8	10,462.6	1,976.9	1,976.9
12	4,997.6	-1,120.1	222.6	10,530.4	2,052.2	3,876.6
13	5,038.6	-1,074.0	1,536.3	10,589.7	2,118.0	5,685.7
14	5,161.6	-935.5	2,875.5	10,767.9	2,315.8	7,552.9
15	5,284.7	-796.9	4,162.9	10,946.2	2,513.6	9,362.5
16	3,845.3	-2,417.7	3,845.3	8,860.9	199.5	8,860.9
17	3,968.3	-2,279.1	3,968.3	9,039.2	397.3	9,039.2
18	4,091.3	-2,140.6	4,091.3	9,217.5	595.1	9,217.5
19	4,208.5	-2,008.7	4,208.5	9,387.2	783.5	9,387.2
20	4,331.6	-1,870.1	4,331.6	9,565.4	981.3	9,565.4
21	3,080.5	-3,278.8	3,080.5	7,753.0	-1,030.0	7,753.0
22	3,277.0	-3,057.5	3,277.0	8,037.8	-714.0	8,037.8
23	3,479.5	-2,829.5	3,479.5	8,331.1	-388.5	8,331.1
24	3,758.2	-2,515.7	3,758.2	8,734.9	59.6	8,734.9
25	4,031.0	-2,208.5	4,031.0	9,130.1	498.2	9,130.1
26	4,371.1	-1,825.6	4,371.1	9,622.7	1,044.9	9,622.7
27	4,711.1	-1,442.8	4,711.1	10,115.3	1,591.5	10,115.3
28	5,045.2	-1,066.5	5,045.2	10,599.4	2,128.7	10,599.4
29	5,385.3	-683.7	5,385.3	11,092.0	2,675.4	11,092.0
30	5,725.3	-300.8	5,725.3	11,584.6	3,222.0	11,584.6

【 표 8-25 】 (내수판매) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모			10ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-4,482.2	-4,482.2	-4,482.2	-7,776.0	-7,776.0	-7,776.0
2	-3,046.6	-3,046.6	-3,557.5	-5,223.9	-5,223.9	-6,120.9
3	-2,073.6	-2,073.6	-2,841.4	-3,463.5	-3,463.5	-4,839.6
4	-1,345.5	-1,345.5	-2,864.5	-2,123.8	-2,123.8	-4,860.0
5	-1,013.9	-1,013.9	-2,225.6	-1,515.8	-1,515.8	-3,726.7
6	-714.5	-714.5	-1,295.9	-964.5	-964.5	-2,044.1
7	-453.8	-453.8	-1,087.2	-483.4	-483.4	-1,665.4
8	-133.3	-461.3	-912.5	115.7	-503.8	-1,345.5
9	144.5	-467.8	-753.7	636.7	-522.2	-1,055.4
10	386.0	-474.7	-610.7	1,090.1	-541.1	-794.6
11	508.2	-583.7	-583.7	1,313.8	-756.6	-756.6
12	493.9	-549.8	-314.6	1,272.0	-707.2	-267.3
13	479.0	-518.8	-84.7	1,229.6	-662.7	152.6
14	476.7	-475.4	126.6	1,212.2	-593.6	541.4
15	473.6	-434.8	310.1	1,194.1	-529.3	879.9
16	257.6	-641.4	257.6	761.3	-940.6	761.3
17	262.5	-595.4	262.5	759.7	-864.6	759.7
18	266.5	-552.1	266.5	756.9	-793.4	756.9
19	269.0	-512.2	269.0	751.5	-728.2	751.5
20	271.4	-474.0	271.4	746.5	-665.8	746.5
21	123.3	-610.8	123.3	448.3	-939.9	448.3
22	138.5	-560.8	138.5	469.0	-853.9	469.0
23	152.7	-513.4	152.7	488.2	-772.2	488.2
24	172.8	-460.6	172.8	519.1	-679.9	519.1
25	190.3	-412.0	190.3	545.4	-595.2	545.4
26	211.9	-360.0	211.9	579.9	-503.6	579.9
27	231.2	-311.7	231.2	610.5	-418.7	610.5
28	248.1	-267.5	248.1	636.4	-341.2	636.4
29	263.5	-225.9	263.5	659.8	-268.7	659.8
30	277.1	-187.4	277.1	680.0	-201.7	680.0

| 표 8-26 | (내수판매) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모			30ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-13,368.6	-13,368.6	-13,368.6	-13,280.0	-13,280.0	-13,280.0
2	-8,878.4	-8,878.4	-10,467.0	-8,173.3	-8,173.3	-10,047.5
3	-5,675.2	-5,675.2	-8,160.4	-4,323.1	-4,323.1	-7,392.1
4	-3,199.2	-3,199.2	-8,166.4	-1,239.8	-1,239.8	-7,480.5
5	-2,082.0	-2,082.0	-6,143.7	118.5	118.5	-5,107.4
6	-1,064.6	-1,064.6	-3,080.7	1,369.4	1,369.4	-1,305.2
7	-175.5	-175.5	-2,392.9	2,464.6	2,464.6	-506.2
8	947.2	-228.3	-1,807.1	3,902.3	2,292.9	172.7
9	1,925.8	-277.2	-1,277.0	5,161.7	2,130.5	784.8
10	2,778.7	-326.8	-802.0	6,262.0	1,970.5	1,329.6
11	3,188.0	-755.2	-755.2	6,737.1	1,273.0	1,273.0
12	3,079.5	-690.2	137.2	6,488.8	1,264.6	2,388.7
13	2,971.1	-633.3	905.9	6,244.4	1,248.9	3,352.7
14	2,912.6	-527.9	1,622.6	6,076.0	1,306.7	4,261.9
15	2,853.6	-430.3	2,247.9	5,910.6	1,357.3	5,055.5
16	1,986.9	-1,249.3	1,986.9	4,578.6	103.1	4,578.6
17	1,962.2	-1,127.0	1,962.2	4,469.6	196.5	4,469.6
18	1,935.9	-1,012.9	1,935.9	4,361.5	281.6	4,361.5
19	1,905.6	-909.5	1,905.6	4,250.5	354.8	4,250.5
20	1,876.9	-810.3	1,876.9	4,144.7	425.2	4,144.7
21	1,277.3	-1,359.5	1,277.3	3,214.7	-427.1	3,214.7
22	1,300.3	-1,213.2	1,300.3	3,189.3	-283.3	3,189.3
23	1,321.2	-1,074.4	1,321.2	3,163.3	-147.5	3,163.3
24	1,365.6	-914.1	1,365.6	3,173.8	21.7	3,173.8
25	1,401.6	-767.9	1,401.6	3,174.6	173.2	3,174.6
26	1,454.4	-607.4	1,454.4	3,201.8	347.7	3,201.8
27	1,500.0	-459.4	1,500.0	3,220.7	506.7	3,220.7
28	1,537.2	-325.0	1,537.2	3,229.5	648.6	3,229.5
29	1,570.2	-199.3	1,570.2	3,234.1	780.1	3,234.1
30	1,597.4	-83.9	1,597.4	3,232.3	899.0	3,232.3

(3) 투자수익 발생 시점 추정

- 목표수익률 반영하여 실질적으로 투자수익이 발생하는 시점(목표수익률로 할인한 누적 수익이 흑자로 전환되는 시점)은 목표수익률 반영 손익분기점 매출액 누적액이 흑자로 전환되는 시점이라고 할 수 있음
- 내수판매의 경우, 목표수익률 4.5%를 적용하여 투자수익 발생 시점을 규모별, 시나리오별로 추정한 결과가 [표 8-27]과 [표 8-28]임
- 추정 결과를 보면, 내수판매의 경우 5ha와 10ha 규모에서는 투자금을 회수할 수 있는 시점이 없는 것으로 나타남
- 20ha 규모에서는 [시나리오 1], 즉 1년차에 딸기의 현재 스마트팜 평균 수준에서 출발하여 11년차에 네덜란드 수준인 36.0kg/3.3㎡ 도달할 경우 24년차 이후부터 실질적으로 투자수익이 발생하는 것으로 나타남
- 30ha 규모에서는 [시나리오 1]의 경우에는 12년차, [시나리오 3]은 22년차부터 투자수익이 발생하는 것으로 나타남
- 이러한 결과를 종합하면, 내수 판매가격 기준으로는 생산성 증가 속도와 규모화 수준에 따라 투자수익 발생 시점이 좌우됨. 즉 규모가 20ha 이상이면 생산성 수준이 36.0kg/3.3㎡ 수준에 도달해야만 투자수익이 발생하는 것으로 분석됨
 - 내수판매의 경우, 현재 딸기 스마트팜 농가의 상위 10% 수준인 28.4kg/3.3㎡에 머물러서는 투자수익이 발생하지 않는 것으로 추정됨

| 표 8-27 | (내수판매) 투자수익 발생 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모			10ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-4,482.2	-4,482.2	-4,482.2	-7,776.0	-7,776.0	-7,776.0
2	-7,528.8	-7,528.8	-8,039.7	-13,000.0	-13,000.0	-13,897.0
3	-9,602.4	-9,602.4	-10,881.1	-16,463.5	-16,463.5	-18,736.6
4	-10,947.9	-10,947.9	-13,745.5	-18,587.3	-18,587.3	-23,596.6
5	-11,961.8	-11,961.8	-15,971.1	-20,103.1	-20,103.1	-27,323.3
6	-12,676.4	-12,676.4	-17,267.0	-21,067.6	-21,067.6	-29,367.4
7	-13,130.2	-13,130.2	-18,354.2	-21,551.0	-21,551.0	-31,032.8
8	-13,263.5	-13,591.4	-19,266.7	-21,435.3	-22,054.8	-32,378.2
9	-13,119.0	-14,059.2	-20,020.4	-20,798.7	-22,577.0	-33,433.6
10	-12,733.0	-14,533.9	-20,631.1	-19,708.6	-23,118.1	-34,228.2
11	-12,224.7	-15,117.6	-21,214.8	-18,394.8	-23,874.8	-34,984.9
12	-11,730.8	-15,667.4	-21,529.3	-17,122.8	-24,582.0	-35,252.2
13	-11,251.8	-16,186.2	-21,614.1	-15,893.3	-25,244.7	-35,099.6
14	-10,775.1	-16,661.6	-21,487.4	-14,681.0	-25,838.3	-34,558.1
15	-10,301.5	-17,096.4	-21,177.3	-13,487.0	-26,367.6	-33,678.2
16	-10,043.9	-17,737.8	-20,919.8	-12,725.6	-27,308.1	-32,916.9
17	-9,781.5	-18,333.2	-20,657.3	-11,965.9	-28,172.7	-32,157.2
18	-9,515.0	-18,885.3	-20,390.8	-11,209.0	-28,966.1	-31,400.3
19	-9,246.0	-19,397.5	-20,121.8	-10,457.6	-29,694.3	-30,648.9
20	-8,974.6	-19,871.6	-19,850.4	-9,711.1	-30,360.1	-29,902.4
21	-8,851.3	-20,482.3	-19,727.2	-9,262.8	-31,299.9	-29,454.1
22	-8,712.8	-21,043.2	-19,588.7	-8,793.8	-32,153.8	-28,985.1
23	-8,560.1	-21,556.6	-19,435.9	-8,305.5	-32,926.0	-28,496.8
24	-8,387.3	-22,017.2	-19,263.1	-7,786.4	-33,605.9	-27,977.7
25	-8,197.0	-22,429.3	-19,072.8	-7,241.0	-34,201.1	-27,432.3
26	-7,985.1	-22,789.3	-18,861.0	-6,661.0	-34,704.7	-26,852.3
27	-7,753.9	-23,101.0	-18,629.7	-6,050.6	-35,123.3	-26,241.9
28	-7,505.8	-23,368.5	-18,381.7	-5,414.2	-35,464.6	-25,605.5
29	-7,242.4	-23,594.4	-18,118.2	-4,754.4	-35,733.2	-24,945.7
30	-6,965.3	-23,781.8	-17,841.1	-4,074.3	-35,935.0	-24,265.6

【 표 8-28 】 (내수판매) 투자수익 발생 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모			30ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-13,368.6	-13,368.6	-13,368.6	-13,280.0	-13,280.0	-13,280.0
2	-22,247.1	-22,247.1	-23,835.6	-21,453.3	-21,453.3	-23,327.5
3	-27,922.3	-27,922.3	-31,996.0	-25,776.4	-25,776.4	-30,719.6
4	-31,121.5	-31,121.5	-40,162.4	-27,016.3	-27,016.3	-38,200.1
5	-33,203.4	-33,203.4	-46,306.1	-26,897.7	-26,897.7	-43,307.5
6	-34,268.0	-34,268.0	-49,386.8	-25,528.4	-25,528.4	-44,612.7
7	-34,443.5	-34,443.5	-51,779.7	-23,063.8	-23,063.8	-45,118.9
8	-33,496.4	-34,671.9	-53,586.8	-19,161.5	-20,770.9	-44,946.2
9	-31,570.6	-34,949.0	-54,863.8	-13,999.9	-18,640.3	-44,161.4
10	-28,791.9	-35,275.8	-55,665.8	-7,737.9	-16,669.8	-42,831.8
11	-25,603.9	-36,031.0	-56,421.0	-1,000.7	-15,396.8	-41,558.8
12	-22,524.3	-36,721.2	-56,283.9	5,488.1	-14,132.3	-39,170.0
13	-19,553.3	-37,354.5	-55,378.0	11,732.4	-12,883.4	-35,817.3
14	-16,640.7	-37,882.4	-53,755.4	17,808.5	-11,576.6	-31,555.4
15	-13,787.2	-38,312.7	-51,507.6	23,719.1	-10,219.3	-26,500.0
16	-11,800.2	-39,562.0	-49,520.6	28,297.7	-10,116.3	-21,921.3
17	-9,838.0	-40,689.0	-47,558.4	32,767.3	-9,919.8	-17,451.7
18	-7,902.1	-41,701.9	-45,622.5	37,128.8	-9,638.2	-13,090.2
19	-5,996.5	-42,611.4	-43,716.9	41,379.3	-9,283.4	-8,839.7
20	-4,119.6	-43,421.7	-41,840.0	45,524.1	-8,858.2	-4,695.0
21	-2,842.3	-44,781.2	-40,562.7	48,738.8	-9,285.3	-1,480.3
22	-1,542.0	-45,994.4	-39,262.4	51,928.1	-9,568.6	1,709.0
23	-220.9	-47,068.8	-37,941.3	55,091.4	-9,716.1	4,872.3
24	1,144.7	-47,982.8	-36,575.7	58,265.2	-9,694.4	8,046.2
25	2,546.3	-48,750.7	-35,174.1	61,439.8	-9,521.2	11,220.7
26	4,000.7	-49,358.2	-33,719.7	64,641.5	-9,173.6	14,422.5
27	5,500.7	-49,817.6	-32,219.7	67,862.3	-8,666.8	17,643.2
28	7,038.0	-50,142.5	-30,682.4	71,091.8	-8,018.2	20,872.7
29	8,608.2	-50,341.9	-29,112.2	74,325.9	-7,238.2	24,106.8
30	10,205.6	-50,425.8	-27,514.8	77,558.2	-6,339.2	27,339.1

3 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 100% 수출의 경우

1) 수출시 매출액과 비용 추정 결과

(1) 매출액 추정

- 앞서 제시한 2022년 딸기 수출의 생산자 수취단가 14,352원/kg을 기준으로 내수판매와 동일한 생산성 변화 시나리오를 적용하여 예상 매출액을 산출함
 - 원화기준 FOB 가격 단가 : $14,657\$ \times 1,294.2\text{원}/\$ = 18,852\text{원}$
 - 수출 제경비 : kg당 4,500원 적용 (동남아 수출 기준 선별포장비, 내륙물류비, 수출물류비 포함)
 - 수출 생산자 수취가 : $18,852\text{원}/\text{kg} - 4,500\text{원}/\text{kg} = 14,352\text{원}/\text{kg}$
- 추정 결과, 수출의 경우 5ha 규모에서는 매출액이 [시나리오 1]과 [시나리오 3]은 각각 11년차와 16년차에 10,180백만원까지 증가하고, [시나리오 2]에서는 7년차에 8,031백만원까지 증가함
- 10ha 규모에서 [시나리오 1]과 [시나리오 3]은 각각 11년차와 16년차에 20,360백만원까지 증가하고, [시나리오 2]에서는 7년차에 16,062백만원까지 증가함
- 20ha 규모에서 [시나리오 1]과 [시나리오 3]은 각각 11년차와 16년차에 40,720백만원까지 증가하고, [시나리오 2]에서는 7년차에 32,124백만원까지 증가함
- 30ha 규모에서 [시나리오 1]과 [시나리오 3]은 각각 11년차와 16년차에 61,080백만원까지 증가하고, [시나리오 2]에서는 7년차에 48,186백만원까지 증가함

(2) 비용 추정

- 수출은 시장 개척에 많은 노력과 투자가 필요하기 때문에 내수판매보다 높은 5ha에서는 매출액의 8%, 10ha에서는 7%, 20ha에서는 6%, 30ha에서 5%를 적용하여 추정함
- 추정결과, 5ha 규모에서 비용은 5,802~8,319백만원, 10ha 규모에서 비용은 8,490~10,224백만원, 20ha 규모에서 비용은 16,330~19,653백만원, 30ha 규모에서 비용은 21,876~26,612백만원 수준에서 발생할 것으로 추산됨

【 표 8-29 】 (수출) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모 추정 매출액			10ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	4,750.7	4,750.7	4,750.7	9,501.4	9,501.4	9,501.4
2	5,476.5	5,476.5	5,186.2	10,953.0	10,953.0	10,372.4
3	6,202.3	6,202.3	5,621.7	12,404.6	12,404.6	11,243.3
4	6,928.1	6,928.1	5,621.7	13,856.2	13,856.2	11,243.3
5	7,295.7	7,295.7	6,057.1	14,591.4	14,591.4	12,114.3
6	7,663.3	7,663.3	6,928.1	15,326.7	15,326.7	13,856.2
7	8,030.9	8,030.9	7,148.7	16,061.9	16,061.9	14,297.3
8	8,568.2	8,030.9	7,369.2	17,136.4	16,061.9	14,738.5
9	9,105.5	8,030.9	7,589.8	18,211.0	16,061.9	15,179.6
10	9,642.8	8,030.9	7,810.4	19,285.6	16,061.9	15,620.7
11	10,180.1	8,030.9	8,030.9	20,360.1	16,061.9	16,061.9
12	10,180.1	8,030.9	8,460.8	20,360.1	16,061.9	16,921.5
13	10,180.1	8,030.9	8,890.6	20,360.1	16,061.9	17,781.2
14	10,180.1	8,030.9	9,320.4	20,360.1	16,061.9	18,640.8
15	10,180.1	8,030.9	9,750.2	20,360.1	16,061.9	19,500.5
16	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
17	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
18	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
19	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
20	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
21	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
22	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
23	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
24	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
25	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
26	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
27	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
28	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
29	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1
30	10,180.1	8,030.9	10,180.1	20,360.1	16,061.9	20,360.1

표 8-30 (수출) 생산성 시나리오별 매출액 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모 추정 매출액			30ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	19,002.8	19,002.8	19,002.8	28,504.2	28,504.2	28,504.2
2	21,906.0	21,906.0	20,744.7	32,859.0	32,859.0	31,117.1
3	24,809.2	24,809.2	22,486.6	37,213.8	37,213.8	33,730.0
4	27,712.4	27,712.4	22,486.6	41,568.6	41,568.6	33,730.0
5	29,182.9	29,182.9	24,228.6	43,774.3	43,774.3	36,342.8
6	30,653.3	30,653.3	27,712.4	45,980.0	45,980.0	41,568.6
7	32,123.8	32,123.8	28,594.7	48,185.7	48,185.7	42,892.0
8	34,272.9	32,123.8	29,477.0	51,409.3	48,185.7	44,215.4
9	36,422.0	32,123.8	30,359.2	54,633.0	48,185.7	45,538.8
10	38,571.1	32,123.8	31,241.5	57,856.7	48,185.7	46,862.2
11	40,720.3	32,123.8	32,123.8	61,080.4	48,185.7	48,185.7
12	40,720.3	32,123.8	33,843.1	61,080.4	48,185.7	50,764.6
13	40,720.3	32,123.8	35,562.4	61,080.4	48,185.7	53,343.6
14	40,720.3	32,123.8	37,281.7	61,080.4	48,185.7	55,922.5
15	40,720.3	32,123.8	39,001.0	61,080.4	48,185.7	58,501.5
16	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
17	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
18	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
19	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
20	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
21	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
22	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
23	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
24	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
25	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
26	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
27	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
28	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
29	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4
30	40,720.3	32,123.8	40,720.3	61,080.4	48,185.7	61,080.4

【 표 8-31 】 (수출) 비용 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모			10ha 규모		
	고정비	변동비	계	고정비	변동비	계
1	2,778.5	3,023.5	5,802.0	5,397.0	3,093.0	8,490.0
2	2,778.2	3,309.7	6,087.8	5,386.3	3,225.6	8,611.9
3	2,777.8	3,595.9	6,373.7	5,385.6	3,358.2	8,743.9
4	2,778.5	3,882.1	6,660.6	5,387.0	3,490.8	8,877.9
5	2,778.2	4,027.1	6,805.2	5,386.3	3,558.0	8,944.3
6	2,769.9	4,172.1	6,942.0	5,369.8	3,625.2	8,995.0
7	2,762.7	4,317.0	7,079.7	5,355.4	3,692.3	9,047.7
8	2,754.4	4,528.9	7,283.3	5,338.9	3,790.5	9,129.4
9	2,746.2	4,740.8	7,487.0	5,322.4	3,888.7	9,211.1
10	2,739.0	4,952.7	7,691.6	5,307.9	3,986.9	9,294.8
11	2,824.8	5,164.5	7,989.3	5,479.6	4,085.0	9,564.6
12	2,816.5	5,164.5	7,981.1	5,463.1	4,085.0	9,548.1
13	2,809.3	5,164.5	7,973.9	5,448.6	4,085.0	9,533.7
14	2,787.6	5,164.5	7,952.2	5,405.3	4,085.0	9,490.3
15	2,765.9	5,164.5	7,930.5	5,361.9	4,085.0	9,446.9
16	3,019.7	5,164.5	8,184.2	5,869.4	4,085.0	9,954.4
17	2,998.0	5,164.5	8,162.5	5,826.0	4,085.0	9,911.0
18	2,976.3	5,164.5	8,140.9	5,782.6	4,085.0	9,867.6
19	2,955.7	5,164.5	8,120.2	5,741.3	4,085.0	9,826.3
20	2,934.0	5,164.5	8,098.5	5,697.9	4,085.0	9,782.9
21	3,154.5	5,164.5	8,319.1	6,139.1	4,085.0	10,224.1
22	3,119.9	5,164.5	8,284.4	6,069.7	4,085.0	10,154.8
23	3,084.2	5,164.5	8,248.7	5,998.3	4,085.0	10,083.4
24	3,035.0	5,164.5	8,199.6	5,900.1	4,085.0	9,985.1
25	2,986.9	5,164.5	8,151.5	5,803.9	4,085.0	9,888.9
26	2,927.0	5,164.5	8,091.5	5,684.0	4,085.0	9,769.0
27	2,867.1	5,164.5	8,031.6	5,564.1	4,085.0	9,649.1
28	2,808.1	5,164.5	7,972.7	5,446.3	4,085.0	9,531.3
29	2,748.2	5,164.5	7,912.7	5,326.4	4,085.0	9,411.4
30	2,688.3	5,164.5	7,852.8	5,206.5	4,085.0	9,291.5

| 표 8-32 | (수출) 비용 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모			30ha 규모		
	고정비	변동비	계	고정비	변동비	계
1	10,439.0	5,891.3	16,330.4	14,006.0	7,870.0	21,876.0
2	10,437.6	6,134.5	16,572.1	14,003.9	8,201.6	22,205.5
3	10,436.2	6,377.6	16,813.8	14,001.9	8,533.1	22,535.0
4	10,439.0	6,620.7	17,059.7	14,006.0	8,864.6	22,870.6
5	10,437.6	6,743.9	17,181.5	14,003.9	9,032.5	23,036.5
6	10,404.6	6,867.0	17,271.6	13,954.4	9,200.5	23,154.9
7	10,375.8	6,990.1	17,365.9	13,911.1	9,368.4	23,279.5
8	10,342.7	7,170.1	17,512.9	13,861.6	9,613.8	23,475.4
9	10,309.7	7,350.1	17,659.8	13,812.1	9,859.2	23,671.3
10	10,280.9	7,530.1	17,810.9	13,768.8	10,104.6	23,873.4
11	10,624.2	7,710.0	18,334.2	14,283.7	10,350.0	24,633.8
12	10,591.1	7,710.0	18,301.2	14,234.2	10,350.0	24,584.3
13	10,562.3	7,710.0	18,272.3	14,190.9	10,350.0	24,541.0
14	10,475.5	7,710.0	18,185.6	14,060.8	10,350.0	24,410.8
15	10,388.7	7,710.0	18,098.8	13,930.6	10,350.0	24,280.7
16	11,403.8	7,710.0	19,113.8	15,453.2	10,350.0	25,803.2
17	11,317.0	7,710.0	19,027.1	15,323.0	10,350.0	25,673.1
18	11,230.2	7,710.0	18,940.3	15,192.9	10,350.0	25,542.9
19	11,147.6	7,710.0	18,857.7	15,068.9	10,350.0	25,419.0
20	11,060.9	7,710.0	18,770.9	14,938.8	10,350.0	25,288.8
21	11,943.1	7,710.0	19,653.1	16,262.2	10,350.0	26,612.2
22	11,804.5	7,710.0	19,514.5	16,054.2	10,350.0	26,404.3
23	11,661.7	7,710.0	19,371.7	15,840.0	10,350.0	26,190.1
24	11,465.2	7,710.0	19,175.2	15,545.2	10,350.0	25,895.3
25	11,272.8	7,710.0	18,982.8	15,256.7	10,350.0	25,606.7
26	11,033.0	7,710.0	18,743.0	14,897.0	10,350.0	25,247.0
27	10,793.2	7,710.0	18,503.2	14,537.3	10,350.0	24,887.4
28	10,557.6	7,710.0	18,267.6	14,183.9	10,350.0	24,533.9
29	10,317.8	7,710.0	18,027.8	13,824.2	10,350.0	24,174.2
30	10,078.0	7,710.0	17,788.0	13,464.5	10,350.0	23,814.6

2) 수익성 분석 결과

- 목표수익률 4.5%를 적용하여 손익분기 매출액에 도달하는 시점을 산출한 결과가 [표 8-33]와 [표 8-34]임
 - 5ha 규모에서 [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 4년차, [시나리오 3]은 7년차에 손익분기 매출액에 도달함
 - 10ha 규모에서는 [시나리오 1], [시나리오 2], [시나리오 3] 모두 1년차부터 손익분기 매출액에 도달함
 - 20ha, 30ha 규모에서도 모든 시나리오에서 1년차부터 손익분기 매출액에 도달함
- 목표수익률 4.5%를 적용하여 실질적으로 투자수익이 발생하는 시점(목표수익률로 할인한 누적 수익이 흑자로 전환되는 시점)을 규모별, 시나리오별로 추정한 결과가 [표 8-35]과 [표 8-36]임
 - 목표수익률 반영하여 실질적으로 투자수익이 발생하는 시점은 목표수익률 반영 손익분기점 매출액 누적액이 흑자로 전환되는 시점이라고 할 수 있음
- 추정 결과를 보면, 5ha 규모에서는 [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 8년차, [시나리오 3]은 18년차에 실질적으로 투자수익이 발생하는 것으로 추정됨
- 10ha, 20ha, 30ha에서는 현재의 스마트팜 평균 생산성 하에서도 1년차부터 투자수익이 발생하는 것으로 나타남

표 8-33 | (수출) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모			10ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-2,891.4	-2,891.4	-2,891.4	1,499.5	1,499.5	1,499.5
2	-1,478.6	-1,478.6	-2,384.6	3,175.4	3,175.4	2,444.9
3	-373.5	-373.5	-1,911.1	4,596.7	4,596.7	3,263.6
4	533.1	533.1	-2,942.3	5,831.7	5,831.7	3,006.2
5	918.0	918.0	-1,871.8	6,262.5	6,262.5	3,763.6
6	1,270.6	1,270.6	-28.0	6,654.9	6,654.9	5,283.1
7	1,579.5	1,579.5	133.7	6,993.9	6,993.9	5,434.7
8	2,002.8	1,259.8	163.8	7,554.9	6,667.7	5,548.8
9	2,374.3	933.7	192.6	8,046.9	6,356.3	5,642.5
10	2,699.4	595.7	218.4	8,474.8	6,057.1	5,715.5
11	2,863.3	75.1	75.1	8,696.4	5,610.8	5,610.8
12	2,750.3	86.1	758.7	8,334.6	5,382.8	5,989.4
13	2,640.5	94.3	1,289.8	7,986.3	5,162.4	6,313.8
14	2,551.6	124.5	1,731.5	7,673.1	4,972.9	6,612.5
15	2,465.5	152.0	2,089.3	7,371.9	4,790.2	6,867.2
16	2,093.2	-221.9	2,093.2	6,726.4	4,232.2	6,726.4
17	2,024.8	-182.3	2,024.8	6,463.6	4,078.8	6,463.6
18	1,958.5	-145.7	1,958.5	6,211.0	3,930.7	6,211.0
19	1,893.1	-113.2	1,893.1	5,966.9	3,786.5	5,966.9
20	1,830.7	-82.0	1,830.7	5,733.5	3,648.6	5,733.5
21	1,566.2	-334.7	1,566.2	5,257.8	3,246.2	5,257.8
22	1,526.7	-281.8	1,526.7	5,065.7	3,143.3	5,065.7
23	1,488.5	-231.7	1,488.5	4,881.5	3,044.3	4,881.5
24	1,460.6	-171.7	1,460.6	4,716.0	2,961.1	4,716.0
25	1,431.6	-117.4	1,431.6	4,554.7	2,878.4	4,554.7
26	1,410.5	-56.5	1,410.5	4,408.5	2,808.0	4,408.5
27	1,388.5	-0.6	1,388.5	4,266.4	2,738.3	4,266.4
28	1,365.1	49.7	1,365.1	4,127.6	2,668.5	4,127.6
29	1,341.8	96.6	1,341.8	3,993.6	2,600.5	3,993.6
30	1,318.0	139.3	1,318.0	3,863.5	2,533.3	3,863.5

【 표 8-34 】 (수출) 목표수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모			30ha 규모		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	3,873.2	3,873.2	3,873.2	9,156.2	9,156.2	9,156.2
2	7,089.5	7,089.5	5,669.5	13,585.7	13,585.7	11,580.0
3	9,855.0	9,855.0	7,251.4	17,441.1	17,441.1	13,723.4
4	12,265.1	12,265.1	6,740.0	20,826.2	20,826.2	12,908.5
5	13,088.5	13,088.5	8,188.7	21,911.1	21,911.1	14,848.6
6	13,838.2	13,838.2	11,138.2	22,897.8	22,897.8	18,976.1
7	14,484.3	14,484.3	11,412.4	23,741.1	23,741.1	19,269.1
8	15,573.9	13,821.5	11,617.4	25,248.2	22,683.5	19,474.8
9	16,528.9	13,188.4	11,782.7	26,566.0	21,672.5	19,626.0
10	17,358.4	12,580.0	11,907.5	27,706.4	20,700.8	19,721.8
11	17,781.9	11,683.7	11,683.7	28,257.2	19,314.3	19,314.3
12	17,041.2	11,207.3	12,402.4	27,077.1	18,521.5	20,263.7
13	16,328.4	10,747.1	13,017.6	25,941.8	17,756.4	21,072.4
14	15,685.6	10,348.7	13,584.8	24,913.1	17,085.3	21,819.5
15	15,068.0	9,964.8	14,067.6	23,924.9	16,439.1	22,450.2
16	13,772.1	8,845.5	13,772.1	21,947.4	14,729.2	21,947.4
17	13,232.0	8,521.1	13,232.0	21,079.8	14,176.9	21,079.8
18	12,712.8	8,208.2	12,712.8	20,246.2	13,644.9	20,246.2
19	12,211.5	7,903.9	12,211.5	19,441.9	13,128.7	19,441.9
20	11,732.1	7,613.0	11,732.1	18,672.6	12,635.2	18,672.6
21	10,775.6	6,803.9	10,775.6	17,207.9	11,392.3	17,207.9
22	10,379.4	6,583.2	10,379.4	16,566.2	11,006.8	16,566.2
23	9,999.4	6,371.1	9,999.4	15,950.7	10,636.4	15,950.7
24	9,656.8	6,190.7	9,656.8	15,392.8	10,314.8	15,392.8
25	9,323.5	6,012.1	9,323.5	14,850.8	9,998.4	14,850.8
26	9,020.4	5,858.2	9,020.4	14,355.4	9,720.2	14,355.4
27	8,726.2	5,706.4	8,726.2	13,875.1	9,447.5	13,875.1
28	8,439.0	5,555.1	8,439.0	13,407.3	9,177.8	13,407.3
29	8,161.8	5,407.9	8,161.8	12,956.2	8,916.2	12,956.2
30	7,892.9	5,263.1	7,892.9	12,519.1	8,660.0	12,519.1

| 표 8-35 | (수출) 투자수익 발생 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모 추정 매출액			10ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-2,891.4	-2,891.4	-2,891.4	1,499.5	1,499.5	1,499.5
2	-4,370.0	-4,370.0	-5,276.1	4,674.9	4,674.9	3,944.5
3	-4,743.5	-4,743.5	-7,187.2	9,271.6	9,271.6	7,208.1
4	-4,210.4	-4,210.4	-10,129.4	15,103.3	15,103.3	10,214.3
5	-3,292.4	-3,292.4	-12,001.2	21,365.8	21,365.8	13,977.9
6	-2,021.8	-2,021.8	-12,029.2	28,020.8	28,020.8	19,261.0
7	-442.3	-442.3	-11,895.5	35,014.7	35,014.7	24,695.7
8	1,560.5	817.5	-11,731.8	42,569.6	41,682.4	30,244.5
9	3,934.8	1,751.2	-11,539.1	50,616.6	48,038.7	35,887.0
10	6,634.2	2,346.9	-11,320.7	59,091.4	54,095.8	41,602.5
11	9,497.5	2,422.0	-11,245.7	67,787.7	59,706.6	47,213.3
12	12,247.8	2,508.0	-10,487.0	76,122.4	65,089.4	53,202.7
13	14,888.2	2,602.3	-9,197.1	84,108.7	70,251.8	59,516.5
14	17,439.9	2,726.9	-7,465.6	91,781.8	75,224.8	66,128.9
15	19,905.4	2,878.9	-5,376.3	99,153.7	80,015.0	72,996.2
16	21,998.6	2,656.9	-3,283.1	105,880.1	84,247.2	79,722.6
17	24,023.5	2,474.6	-1,258.3	112,343.8	88,326.0	86,186.2
18	25,981.9	2,328.9	700.2	118,554.7	92,256.6	92,397.2
19	27,875.1	2,215.7	2,593.3	124,521.6	96,043.1	98,364.1
20	29,705.8	2,133.7	4,424.0	130,255.1	99,691.7	104,097.5
21	31,272.0	1,798.9	5,990.2	135,512.8	102,937.9	109,355.3
22	32,798.7	1,517.2	7,516.9	140,578.6	106,081.3	114,421.0
23	34,287.1	1,285.5	9,005.4	145,460.1	109,125.6	119,302.5
24	35,747.7	1,113.8	10,466.0	150,176.1	112,086.7	124,018.5
25	37,179.4	996.4	11,897.6	154,730.8	114,965.1	128,573.3
26	38,589.9	939.9	13,308.1	159,139.3	117,773.1	132,981.8
27	39,978.4	939.3	14,696.6	163,405.7	120,511.3	137,248.2
28	41,343.5	989.0	16,061.7	167,533.3	123,179.8	141,375.8
29	42,685.3	1,085.6	17,403.5	171,526.9	125,780.3	145,369.4
30	44,003.3	1,224.9	18,721.5	175,390.4	128,313.6	149,232.8

【 표 8-36 】 (수출) 투자수익 발생 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모 추정 매출액			30ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	3,873.2	3,873.2	3,873.2	9,156.2	9,156.2	9,156.2
2	10,962.8	10,962.8	9,542.7	22,741.9	22,741.9	20,736.1
3	20,817.7	20,817.7	16,794.0	40,183.0	40,183.0	34,459.5
4	33,082.9	33,082.9	23,534.1	61,009.2	61,009.2	47,368.0
5	46,171.4	46,171.4	31,722.7	82,920.3	82,920.3	62,216.6
6	60,009.6	60,009.6	42,861.0	105,818.1	105,818.1	81,192.7
7	74,493.9	74,493.9	54,273.3	129,559.2	129,559.2	100,461.8
8	90,067.8	88,315.4	65,890.8	154,807.4	152,242.7	119,936.6
9	106,596.7	101,503.8	77,673.4	181,373.4	173,915.3	139,562.5
10	123,955.1	114,083.8	89,580.9	209,079.8	194,616.1	159,284.3
11	141,737.0	125,767.5	101,264.6	237,337.0	213,930.4	178,598.6
12	158,778.2	136,974.9	113,667.0	264,414.0	232,451.9	198,862.4
13	175,106.6	147,722.0	126,684.6	290,355.8	250,208.3	219,934.8
14	190,792.2	158,070.7	140,269.4	315,269.0	267,293.6	241,754.3
15	205,860.2	168,035.5	154,337.0	339,193.9	283,732.6	264,204.4
16	219,632.4	176,881.0	168,109.1	361,141.3	298,461.9	286,151.9
17	232,864.4	185,402.1	181,341.1	382,221.1	312,638.8	307,231.7
18	245,577.2	193,610.2	194,054.0	402,467.3	326,283.6	327,477.9
19	257,788.8	201,514.2	206,265.5	421,909.3	339,412.4	346,919.8
20	269,520.8	209,127.2	217,997.6	440,581.9	352,047.6	365,592.4
21	280,296.4	215,931.0	228,773.2	457,789.8	363,439.9	382,800.3
22	290,675.9	222,514.3	239,152.6	474,355.9	374,446.7	399,366.5
23	300,675.2	228,885.4	249,152.0	490,306.7	385,083.1	415,317.2
24	310,332.1	235,076.1	258,808.8	505,699.5	395,397.8	430,710.0
25	319,655.6	241,088.2	268,132.4	520,550.3	405,396.2	445,560.8
26	328,676.0	246,946.4	277,152.8	534,905.7	415,116.5	459,916.2
27	337,402.2	252,652.8	285,879.0	548,780.7	424,564.0	473,791.3
28	345,841.2	258,208.0	294,318.0	562,188.0	433,741.8	487,198.5
29	354,003.0	263,615.9	302,479.8	575,144.2	442,658.0	500,154.7
30	361,895.9	268,879.0	310,372.7	587,663.3	451,318.0	512,673.8

4 민간투자자의 수익성 추정 결과 : 내수 50%와 수출 50% 병행 경우

1) 수익성 분석 결과

- 내수판매와 수출을 각각 50%씩 하는 것으로 가정하여 민간투자자의 수익성을 추정함
 - 생산자 수취가 : 내수판매와 수출의 생산자 수취가의 평균 값인 11,990원/kg 적용
 - 마케팅비 : 내수판매와 수출 마케팅비(매출액 대비 비율)평균치인 5ha 6.5%, 10ha 6.0%, 20ha 4.5%, 30ha 4.0% 적용
- 목표수익률을 4.5%로 적용하여 손익분기점을 규모별로 추정한 결과는 다음과 같음
 - 5ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]에서는 5년차, [시나리오 3]에서는 7년차에 손익분기점 매출액에 도달하는 것으로 나타남
 - 10ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]에서는 4년차, [시나리오 3]에서는 6년차에 손익분기점 매출액에 도달하는 것으로 나타남. 손익분기점 도달 시점이 5ha에서보다 1년씩 단축됨
 - 20ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]에서는 4년차, [시나리오 3]에서는 6년차에 손익분기점 매출액에 도달하는 것으로 나타남. 손익분기점 도달 시점은 10ha와 동일하지만 손익 규모가 5배 이상 크게 나타남
 - 30ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]에서는 3년차, [시나리오 3]에서는 5년차에 손익분기점에 도달하는 것으로 나타남. 손익분기점 도달 시점은 20ha보다 1년씩 단축되고, 손익 규모도 커짐
 - 이러한 결과는 수출을 통해 내수판매 생산자 수취가 9,627원/kg 보다 25% 높은 경우, 마케팅비가 증가하더라도 현재 딸기 스마트팜 상위 20% 수준의 생산성에서는 손익분기점에 도달할 수 있음을 의미함
- 한편, 내수와 수출을 각각 50%씩 할 경우, 목표수익률을 반영하여 실질 투자수익 발생 시점(목표수익률로 할인한 누적 수익이 흑자로 전환되는 시점)에 대한 추정 결과는 [표 8-41]과 [표 8-42]와 같음
 - 5ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 10년차, [시나리오 3]은 18년차부터 실질 투자수익이 발생함
 - 10ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 9년차와 10년차, [시나리오 3]은 17년차부터 실질 투자수익이 발생함
 - 20ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 7년차, [시나리오 3]은 13년차부터 실질 투자수익이 발생함
 - 30ha 규모 : [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 4년차, [시나리오 3]은 7년차부터 실질 투자수익이 발생함

【 표 8-37 】 (수출+내수) 투자수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모 추정 매출액			10ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-2,487.4	-2,487.4	-2,487.4	-4,300.6	-4,300.6	-4,300.6
2	-1,458.7	-1,458.7	-1,860.8	-2,367.5	-2,367.5	-3,118.2
3	-674.1	-674.1	-1,338.7	-887.7	-887.7	-2,142.8
4	-40.8	-40.8	-1,404.3	317.4	317.4	-2,266.2
5	234.5	234.5	-907.9	835.4	835.4	-1,344.2
6	486.3	486.3	-97.4	1,310.2	1,310.2	186.2
7	706.9	706.9	57.6	1,726.2	1,726.2	472.6
8	1,001.0	649.5	184.1	2,288.3	1,605.3	707.0
9	1,258.8	595.1	298.5	2,781.4	1,490.6	918.3
10	1,484.2	542.4	400.7	3,212.7	1,379.7	1,106.1
11	1,597.6	397.4	397.4	3,424.9	1,088.1	1,088.1
12	1,536.0	388.3	637.0	3,291.5	1,057.1	1,537.8
13	1,475.8	378.4	842.8	3,161.7	1,024.8	1,924.5
14	1,429.6	381.5	1,032.9	3,059.6	1,018.8	2,283.1
15	1,384.6	383.7	1,197.8	2,960.5	1,011.3	2,594.3
16	1,139.6	158.8	1,139.6	2,467.8	559.8	2,467.8
17	1,105.7	169.0	1,105.7	2,391.4	569.0	2,391.4
18	1,072.6	178.0	1,072.6	2,317.0	576.5	2,317.0
19	1,039.6	185.2	1,039.6	2,243.3	580.8	2,243.3
20	1,008.1	192.2	1,008.1	2,172.9	585.0	2,172.9
21	835.4	38.5	835.4	1,824.6	275.2	1,824.6
22	818.9	58.7	818.9	1,784.3	306.2	1,784.3
23	802.8	77.7	802.8	1,745.2	335.2	1,745.2
24	793.5	102.8	793.5	1,719.8	376.3	1,719.8
25	782.9	124.9	782.9	1,692.3	412.1	1,692.3
26	777.4	151.3	777.4	1,675.0	456.4	1,675.0
27	770.9	175.1	770.9	1,656.0	496.2	1,656.0
28	763.1	196.1	763.1	1,634.7	530.7	1,634.7
29	755.0	215.4	755.0	1,613.0	562.2	1,613.0
30	746.1	232.7	746.1	1,590.1	590.0	1,590.1

표 8-38 (수출+내수) 투자수익률 반영 손익분기 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모 추정 매출액			30ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-6,922.3	-6,922.3	-6,922.3	-5,388.8	-5,388.8	-5,388.8
2	-3,416.9	-3,416.9	-4,783.2	-1,031.7	-1,031.7	-2,784.1
3	-661.7	-661.7	-2,979.1	2,511.6	2,511.6	-548.5
4	1,605.7	1,605.7	-3,179.0	5,491.4	5,491.4	-890.9
5	2,564.2	2,564.2	-1,509.7	6,694.3	6,694.3	1,175.1
6	3,445.0	3,445.0	1,316.5	7,806.1	7,806.1	4,863.4
7	4,216.3	4,216.3	1,834.4	8,777.7	8,777.7	5,464.0
8	5,278.1	3,968.6	2,263.3	10,179.6	8,332.0	5,957.9
9	6,210.5	3,733.3	2,647.7	11,412.3	7,907.3	6,395.1
10	7,026.1	3,505.5	2,987.1	12,489.9	7,496.7	6,774.1
11	7,418.1	2,931.1	2,931.1	12,963.6	6,592.1	6,592.1
12	7,126.2	2,835.3	3,748.1	12,445.3	6,351.8	7,629.6
13	6,842.4	2,738.6	4,452.9	11,942.8	6,114.8	8,525.0
14	6,614.0	2,693.9	5,110.6	11,524.8	5,956.4	9,367.6
15	6,392.6	2,647.9	5,682.1	11,120.6	5,800.3	10,098.3
16	5,407.5	1,750.0	5,407.5	9,610.9	4,426.5	9,610.9
17	5,232.7	1,738.8	5,232.7	9,281.4	4,327.8	9,281.4
18	5,063.0	1,725.2	5,063.0	8,962.4	4,229.5	8,962.4
19	4,895.6	1,706.9	4,895.6	8,650.0	4,127.5	8,650.0
20	4,735.6	1,689.6	4,735.6	8,351.4	4,030.3	8,351.4
21	4,036.7	1,070.1	4,036.7	7,272.8	3,072.8	7,272.8
22	3,937.3	1,106.2	3,937.3	7,067.7	3,058.4	7,067.7
23	3,841.1	1,139.6	3,841.1	6,869.9	3,042.8	6,869.9
24	3,772.3	1,197.2	3,772.3	6,714.4	3,064.9	6,714.4
25	3,700.4	1,245.7	3,700.4	6,556.8	3,076.2	6,556.8
26	3,649.0	1,311.3	3,649.0	6,431.2	3,114.8	6,431.2
27	3,595.2	1,368.9	3,595.2	6,304.3	3,144.2	6,304.3
28	3,537.5	1,417.2	3,537.5	6,173.9	3,162.7	6,173.9
29	3,479.8	1,460.7	3,479.8	6,045.5	3,176.4	6,045.5
30	3,420.5	1,497.8	3,420.5	5,916.6	3,183.0	5,916.6

【 표 8-39 】 (수출+내수) 투자수익 발생 시점 추정 : 5ha와 10ha 규모

단위 : 백만원

년차	5ha 규모 추정 매출액			10ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-2,487.4	-2,487.4	-2,487.4	-4,300.6	-4,300.6	-4,300.6
2	-3,946.2	-3,946.2	-4,348.2	-6,668.1	-6,668.1	-7,418.8
3	-4,620.3	-4,620.3	-5,686.9	-7,555.8	-7,555.8	-9,561.6
4	-4,661.1	-4,661.1	-7,091.1	-7,238.4	-7,238.4	-11,827.8
5	-4,426.6	-4,426.6	-7,999.1	-6,403.0	-6,403.0	-13,172.0
6	-3,940.3	-3,940.3	-8,096.4	-5,092.8	-5,092.8	-12,985.7
7	-3,233.3	-3,233.3	-8,038.8	-3,366.6	-3,366.6	-12,513.1
8	-2,232.3	-2,583.8	-7,854.7	-1,078.3	-1,761.3	-11,806.1
9	-973.5	-1,988.7	-7,556.1	1,703.1	-270.7	-10,887.9
10	510.7	-1,446.3	-7,155.5	4,915.9	1,108.9	-9,781.8
11	2,108.3	-1,048.9	-6,758.1	8,340.7	2,197.1	-8,693.6
12	3,644.3	-660.6	-6,121.1	11,632.3	3,254.1	-7,155.8
13	5,120.1	-282.2	-5,278.3	14,793.9	4,278.9	-5,231.3
14	6,549.7	99.3	-4,245.4	17,853.5	5,297.7	-2,948.2
15	7,934.3	483.0	-3,047.7	20,814.0	6,309.0	-354.0
16	9,073.9	641.8	-1,908.0	23,281.8	6,868.8	2,113.9
17	10,179.6	810.8	-802.4	25,673.2	7,437.9	4,505.3
18	11,252.2	988.8	270.2	27,990.2	8,014.3	6,822.3
19	12,291.8	1,174.0	1,309.9	30,233.5	8,595.1	9,065.6
20	13,300.0	1,366.2	2,318.0	32,406.4	9,180.1	11,238.5
21	14,135.4	1,404.7	3,153.4	34,231.0	9,455.3	13,063.1
22	14,954.3	1,463.5	3,972.4	36,015.4	9,761.5	14,847.4
23	15,757.1	1,541.2	4,775.2	37,760.6	10,096.7	16,592.7
24	16,550.6	1,644.0	5,568.6	39,480.4	10,473.0	18,312.5
25	17,333.5	1,768.9	6,351.6	41,172.7	10,885.1	20,004.8
26	18,111.0	1,920.2	7,129.0	42,847.7	11,341.5	21,679.8
27	18,881.9	2,095.3	7,899.9	44,503.7	11,837.7	23,335.8
28	19,645.0	2,291.4	8,663.0	46,138.4	12,368.3	24,970.5
29	20,400.0	2,506.8	9,418.0	47,751.4	12,930.5	26,583.5
30	21,146.1	2,739.5	10,164.1	49,341.5	13,520.5	28,173.6

표 8-40 | (수출+내수) 투자수익 발생 시점 추정 : 20ha와 30ha 규모

단위 : 백만원

년차	20ha 규모 추정 매출액			30ha 규모 추정 매출액		
	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)	시나리오 1 (1년차 평균 →11년차 ND)	시나리오 2 (1년차 평균 →7년차 10%)	시나리오 3 (1년차 평균 →16년차 ND)
1	-6,922.3	-6,922.3	-6,922.3	-5,388.8	-5,388.8	-5,388.8
2	-10,339.1	-10,339.1	-11,705.5	-6,420.5	-6,420.5	-8,172.9
3	-11,000.8	-11,000.8	-14,684.6	-3,908.9	-3,908.9	-8,721.3
4	-9,395.1	-9,395.1	-17,863.6	1,582.5	1,582.5	-9,612.2
5	-6,830.9	-6,830.9	-19,373.3	8,276.8	8,276.8	-8,437.1
6	-3,385.9	-3,385.9	-18,056.8	16,082.9	16,082.9	-3,573.7
7	830.4	830.4	-16,222.4	24,860.6	24,860.6	1,890.4
8	6,108.6	4,799.1	-13,959.1	35,040.2	33,192.7	7,848.3
9	12,319.1	8,532.3	-11,311.4	46,452.6	41,100.0	14,243.4
10	19,345.2	12,037.9	-8,324.4	58,942.4	48,596.7	21,017.5
11	26,763.3	14,969.0	-5,393.3	71,906.0	55,188.8	27,609.6
12	33,889.6	17,804.3	-1,645.2	84,351.3	61,540.7	35,239.3
13	40,732.0	20,542.9	2,807.8	96,294.1	67,655.5	43,764.3
14	47,345.9	23,236.8	7,918.4	107,818.9	73,611.9	53,131.9
15	53,738.5	25,884.6	13,600.4	118,939.5	79,412.2	63,230.2
16	59,146.1	27,634.6	19,008.0	128,550.4	83,838.7	72,841.1
17	64,378.8	29,373.4	24,240.7	137,831.8	88,166.5	82,122.5
18	69,441.8	31,098.6	29,303.7	146,794.2	92,396.0	91,084.9
19	74,337.3	32,805.5	34,199.2	155,444.1	96,523.5	99,734.9
20	79,072.9	34,495.1	38,934.9	163,795.5	100,553.8	108,086.3
21	83,109.6	35,565.1	42,971.5	171,068.4	103,626.6	115,359.1
22	87,046.9	36,671.3	46,908.8	178,136.1	106,685.0	122,426.8
23	90,888.0	37,810.9	50,749.9	185,006.0	109,727.8	129,296.8
24	94,660.3	39,008.2	54,522.2	191,720.5	112,792.7	136,011.2
25	98,360.7	40,253.8	58,222.6	198,277.2	115,868.9	142,568.0
26	102,009.7	41,565.1	61,871.6	204,708.4	118,983.7	148,999.2
27	105,604.9	42,934.0	65,466.8	211,012.8	122,127.9	155,303.5
28	109,142.4	44,351.2	69,004.4	217,186.7	125,290.6	161,477.4
29	112,622.3	45,811.9	72,484.2	223,232.1	128,467.0	167,522.9
30	116,042.8	47,309.7	75,904.7	229,148.7	131,649.9	173,439.5

5 | 소결

- 본 장에서는 앞서의 경제성 분석 결과 가장 경제성이 높게 나타난 지자체가 간척지를 매입하여 기반을 조성하고 생산시설은 민간투자자로 설치하고 장기임대 운영하는 방안(2안)으로 추진될 경우, 민간투자자의 사업참여 가능성을 살펴보고자 민간투자자가 스마트온실에 투자하여 품목 적합도 및 사업의 경제성을 확보한 딸기를 재배하는 경우의 예상 수익성을 검토함

□ 내수 판매

- 먼저, 현재 딸기 스마트팜의 평균 생산성(16.8kg/3.3㎡)에서 상위 10% 수준(28.4kg/3.3㎡)까지 상승시키는 생산성만으로는 5ha, 10ha, 20ha, 30ha에서 모두 손익분기 매출액에 도달하지 못하는 반면, 생산성이 34.0kg/3.3㎡(네덜란드 36.0kg)에 도달하는 경우에는 모든 규모에서 손익분기점에 도달하는 것으로 추정됨
- 둘째, 4.5% 목표수익률을 반영하여 투자수익이 발생하는 시점을 추정한 결과 5ha, 10ha 규모에서는 분석기간 내에서는 나타나지 않았으며, 20ha 규모에서는 1년차에 딸기의 현재 스마트팜 평균 수준에서 출발하여 11년차에 36.0kg/3.3㎡ 도달하는 [시나리오 1]에서 24년차 이후부터 발생하는 것으로 나타남. 30ha 규모에서는 생산성이 1년차에 스마트팜 평균 수준에서 출발하여 11년차에 36.0kg/3.3㎡ 도달하는 [시나리오 1]에서는 12년차부터, 16년차에 36.0kg/3.3㎡ 도달하는 [시나리오 3]에서는 22년차부터 투자수익이 발생하는 것으로 나타남

□ 100% 수출

- 2022년 기준으로 수출 생산자의 수취가가 내수판매 생산자 수취가보다 49% 높게 형성됨. 이 가격 수준에서는 현재 딸기 스마트팜 상위 20% 생산성(24.5/3.3㎡)에 도달하는 경우, 모든 규모에서 조기에 손익분기점에 도달하는 것으로 나타남
 - 5ha 규모에서는 [시나리오 1]과 [시나리오 2]는 4년차, [시나리오 3]은 7년차에 손익분기점에 도달함
 - 10ha, 20ha, 30ha 규모에서는 모든 시나리오에서 1년차부터 손익분기점에 도달함
- 4.5% 목표수익율을 반영한 실질 투자수익이 발생하는 시점도 5ha 규모에서는 현재 스마트팜 평균 생산성의 상위 20% 이상의 수준으로 상승하는 경우 8년차에 도달하고,

10ha, 20ha, 30ha 규모에서는 현재의 스마트팜 평균 생산성 수준 이상에서는 1년차부터 투자수익이 발생하는 것으로 나타남

□ 내수 50%와 수출 50% 병행 판매

- 내수판매와 수출을 각각 50%씩 하는 경우, 생산자 수취가는 내수판매보다 25% 높게 형성됨. 그 결과 현재 딸기 스마트팜 상위 20% 생산성(24.5/3.3m²)에 도달하는 경우에는 손익분기점에 도달하는 것으로 나타남
- 목표수익률 4.5%를 반영한 실질 투자수익도 모든 규모에서 분석 기간 내에 도달할 수 있었으며, 5ha와 10ha 규모에서 10년차 이상 시점, 20ha와 30ha 규모에서는 10년차 이내에 도달할 수 있는 것으로 추정됨

□ 종합 의견

- 이상의 결과를 종합하면, 민간투자자가 스마트온실을 설치 운영하는 경우, 딸기 품목의 경우 생산성을 현재 스마트팜 상위 20% 수준 이상으로 높이고, 내수판매와 수출을 병행하는 수익성이 있는 것으로 나타남
- 특히, 딸기는 현재 수출 가격이 내수판매 가격보다 매우 높게 형성되고 있고 이러한 추세는 상당기간 유지될 것으로 예상되기 때문에 수출 위주로 운영하고, 신품종 도입, 최적 생육관리시스템의 구축 등을 통한 기술혁신이 이루어질 경우 민간투자의 수익성 더욱 높아질 것으로 예상됨
- 이러한 추정 결과를 보면, 딸기 품목을 중심으로 수출 중심의 사업을 추진될 경우 민간투자자는 사업참여 유인이 충분히 있는 것으로 판단됨