

발간등록번호

11-1543000-001315-01

철원산 모링가로부터 K-wellbeing(웰빙한류) 소재개발 및
글로벌 산업화 연구

(A Study on the research for development of K-wellbeing
materials from Moringa produced in Chorwon and their
industrialization)

강원대학교 산학협력단

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “철원산 모링가로부터 K-wellbeing(웰빙한류) 소재개발 및 글로벌 산업화에 관한 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2016년 3월 2일

주관연구기관명 : 강원대학교 산학협력단

주관연구책임자 : 박철호

연 구 원 : 전운성

연 구 원 : 이보덕

연 구 원 : 성인제

연 구 원 : Timnoy Salitxay

연 구 원 : Phonsavanh Phoutasay

연 구 원 : 이희중

연 구 원 : 김종석

연 구 원 : 홍현동

연 구 원 : 박춘일

연 구 원 : 박병렬

연 구 원 : 이형우

연 구 원 : 용준형

연 구 원 : 민경애

연 구 원 : 이명현

연 구 원 : 이정선

연 구 원 : 심재철

요 약 문

I. 제목 : 철원산 모링가로부터 K-wellbeing(웰빙한류) 소재개발 및 글로컬 산업화 에 관한 연구"

II. 연구성과 목표 대비 실적

- 모링가의 국내외 생산 및 유통 현황 조사 : 2회 해외 현지조사, 50건 해외 자료 수집 및 분석 등 90% 목표 달성
- 모링가 시장 가능성 조사(소비자 인식도, 관심도) : 세미나 2회, 김치마켓 참가 1회 등으로 소비자 인식고 및 관심도 파악 등 70% 목표 달성
- 모링가 가공기술 수요 조사 : 분야별 현행 및 추가 소요기술 조사 및 분석 등 80% 목표 달성
- 모링가 생산, 개발 및 유통에 대한 농가 및 기업체 참여 의향조사 : 농가 및 기업체 80건의 의향서 접수 등 80% 목표 달성
- 모링가 개발의 타당성 및 경제성 분석 : 수집 자료를 근거로 분석 및 추정 등 90% 목표 달성
- 모링가 지역특화산업 종합마스터 플랜 작성 : 10대 명품 제시 등 종합기본계획 수립 등 90% 목표 달성

Ⅲ. 연구개발의 목적 및 필요성

대도시와 가까운 지리적 이점이 있음에도 이에 부응한 특성화사업 추진이 부족하고 청정한 자연과 풍부한 관광자원, 광활한 생산가능 부지의 활용도가 낮으며 이에 따라 신규 인력의 유입이나 지역민을 위한 소득창출원이 부족한 철원군에 주민소득 증진과 지역경제 활성화를 견인할 유망 신작목 발굴을 위한 시도의 일환으로 본 연구가 수행되었음.

이 연구용역의 목적은 모링가의 국내외 재배, 가공, 판매, 무역 규모 등을 파악하고 철원군에서 모링가 사업에 대한 중장기 계획 수립과 기술보급, 연계협력사업을 통한 모체 역할 가능성을 타진하여 관광 활성화와 함께 주민소득원 창출 전략을 수립하는 데 목적을 두고 있음.

Ⅳ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구에서는 모링가 산업화를 통한 가구당 소득 3,000만원 달성, 웰관광객 200만 명 유치빙 도시 육성, 통일한국 생태/바이오산업 거점 도시로의 도약 등의 3대 비전(Vision)과 모링가 도입·정착을 통한 소득원과 일자리 창출(부가가치 1,000억원, 일자리 1,000개 창출), 모링가 재배·가공·판매·수출 체계 확립, 유망 작목의 지속적인 발굴과 6차산업 활성화, 모링가를 활용한 DMZ 평화 안보관광 특산품 개발 등 4대 전략 목표를 제시하였음.

이와 같은 목표 실현을 위해 모링가 재배기술 개발 및 생리생태 연구, 모링가 개발 특수법인 설립 및 가공 상품 개발, 모링가 효능 및 임상 연구, 모링가를 이용한 6차 산업 활성화, ‘모링가 철원’사업단(클러스터) 구축 및 운영 등의 5대 주요사업과 각각의 세부추진전략을 제안함. ‘모링가 철원’브랜드명으로 하는 차/음료, 분말, 케익/떡, 스낵, 요리, 팩, 화장품, 공예, 축제, 투어 등 10대 명품의 개발을 제안하였음.

아울러 농업펀드, 클라우드펀딩, 특수법인 유치 등 재원조달 방안을 제시하고 20개의 연구과제 도출과 브랜드 관리, 개발제한요인 극복, 위기관리 등을 위한 정책 대안도 함께 제안하였음.

Ⅴ. 연구개발결과

현재 국내 모링가 환, 분말, 건조 잎 등의 연간 판매규모는 약 120억 원으로 추정되며 향후 10년 내 1,000억 원 규모의 성장이 예상됨에 따라 모링가의 잠재력은 무한할 것으로 보임. 열대성 목본 식물자원을 추운 지역에서 재배하여 자원화 한다는 점이 최대의 제약요인으로 지적될 수도 있으나 모링가의 다방면의 유용한 가치 및 Global한 이용성을 기반으로 하여 모링가를 핵심 소재로 하는 고도로 치밀한 생물자원 산업화 전략과 투자전략을 강구하면 모링가의 경제자원으로의 지속적인 개발 가능성 및 지역특화산업으로의 성공 가능성은 매우 높다고 판단됨.

철원 모링가 경작 실태는 시설하우스 이용하여 벼 못자리 이후 5월중순~하순경에 이식한 논지재배에서 잎 수확은 7월과 8월에 걸쳐 4~6회 수확하며 뿌리는 9월말에 채취함. 8월 현재 병해는 없으며, 충채벌레, 응애 등의 충해 발생 시 천적을 활용하여 방제함. 그러나 지난 2-3년간의 국내 재배 현황과 종자 이용 실태를 살펴보면 기상조건에 따른 개별 농가간이나 연차간에

생장량과 발아율에 변이가 심해 재배안정성과 초기 입모율 확보가 선결과제가 되고 있음. 실제 농가에서 재배된 양은 극히 소량이어서 재배면에서 객관화 할 수 있는 데이터는 아직 미비하며 발아율도 1년 사이에 80%에서 10%로 격감하여 조직배양묘 생산이 대안으로 시도되고 있음. 삽목에 의한 번식도 가능하나 실제 삽목 기술에 대한 실험적 데이터는 국내에서 찾아볼 수 없음. 인도, 중국 등 해외 사례와 일부 우리나라 모링가 생산자의 생산, 가공 실태를 통해 우리나라에서 모링가의 원료 또는 제품에 대한 산업적 매력도는 긍정적으로 평가되나 이를 뒷받침할 실질적 데이터는 가용하지가 않아 단지 추정되고 있을 뿐임. 그럼에도 불구하고 철원에서 모링가 산업화를 리스크 없이 안정적으로 추진하기 위해서는 먼저 다수의 농가가 참여하여 생산기반을 확충하고 우리나라 환경에서 최대로 안정적인 잎수확을 기할 수 있는 재배생리 및 생태에 대한 연구가 선행되어야 함. 수확시기 및 방법, 하우스재배 시 병충해 방제에 대한 최적화 기술도 필요함.

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

- 실용화·산업화 계획 : 기획연구과제이므로 해당 없음
- 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 : 기획연구과제이므로 해당 없음
- 지식재산권 확보계획 : 기획연구과제이므로 해당 없음
- 추가 연구·타 연구 활용 계획 : 후속 본 사업에 선정 시 기획연구 성과를 토대로 분야별 연구개발사업 수행

SUMMARY

(영문요약문)

Cheorwon county has interest in developing Moringa tree(*Moringa olerifera*) as a new agro-industrial materials for increasing income of local people and promoting local economy. The objective of this planing for research and development(R/D) is to investigate current status of production, processing, utilization, and marketing with Moringa tree in Korea. The usefulness, market values, potential industrialization, and strategies of Moringa tree are also analyzed and discussed based on survey and estimation.

All of Moringa organs such as leaf, stem, flower, pod, seed, root, and bark has wide range of use for food, medicine, cosmetics, and other industrial purposes including water purification. In Korea, cultivation of Moringa has some limitation in flowering and production of pod and seeds due to the low temperature during winter season. However, Choerwon Agricultural Extension Center confirmed that leaf and stem of Moringa can be commercially produced during growing seasons and processed in several forms of processing products such as powder, tablets, juice, tea, and other fresh or seasoned dishes as a local branded commodities.

Currently, about 60 farmers are cultivating Moringa tree across the country in Korea even though each farmer's cultivation area is less than 1,000m² in average. A few farmers produced dried leaf powder and tablets by themselves. Korea imported annually dried leaves and dried leaf powder of two hundred million won from India which is a major exporting country. In Korea, about 50 companies imported Moringa products including processed food and cosmetics from foreign countries or produced by themselves Moringa products with imported raw materials and are selling them in the market or throughout on line sales.

Dried leaf powder of Moringa tree are sold as a food supplement like Spirulina, barley sprouts, and wheatgrass in global market, in which is rapidly increasing during latest recent years and expected to be more grown. It leads resultantly the growth of nutraceutical products in global market by showing 37% of market share rate in 2013. Especially, global market of herbal food supplements and medicine is prospected to be 93 billion dollar in 2015 by increasing rapidly herbal products and

natural supplements.

Yearly market size of Moringa tree products in Korea is estimated to be one hundred twenty millions and expected to have a great potential increasing to a billion in 10 years. Moringa tree which is a tropical or subtropical plant has a considerable restriction factors due to climate conditions in cultivation and industrialization in the areas of cool season. However, the possibility of successful development and industrialization with Moringa tree by overcoming weakness and restriction factors through the improved culture practices, advanced analytic and processing technology, development of specialized and branded products, positive marketing including exporting, integration with the 6th industry including culture and tourism, and modernized development strategies etc.

We have objectives and visions to raise up thirty million won per household, to attract two million tourists for welling and DMZ peace tourism, and create 1,000 employee in Chorwon county within 10 years by implementing successfully five areas of the industrialization of Moringa tree such as (1)increasing productivity, (2)development of processed products, (3)research of biologically active compounds and their clinical application, (4)activation of the 6th industry with Moringa tree, and (5)global marketing as K-welling food and cosmetic resources. In addition, we proposed 10 commodities branded with Moringa Choerwon and policy suggestions such as financing of agriculture fund and cloud funding, SPC, creation of 20 research items, strategies of brand management and overcoming of restriction factors and risk.

CONTENTS

Chapter 1. Summary and Objective of Reseach	10
Chapter 2. Technical Development	11
Chapter 3. Results of Research	25
Chapter 4. Contrubutions of Research	87
Chapter 5. Application Plan	88
Chapter 6. Technical Informations of Overseas	89
Chapter 7. Facilities and Equipments	92
Chapter 8. Safety of Laboratory	93
Chapter 9. Literatures Sited	94
Appendix 1. Patents, Papers and Market Researhes	98
Appendix 2. Introduction of Moringa	108
Appendix 3. MOU for Moringa Project	144
Appendix 4. Letters of Intent for Moringa Project	149
Attatch 1 ~ 3	168

목 차

제1장 연구개발과제의 개요 및 성과목표	10
제1절 연구개발과제의 개요	10
제2절 연구성과 목표 대비 실적	10
제2장 국내의 기술개발 현황	11
제1절 산업 트렌드 변화	11
제2절 국내외 식품시장 동향	11
제3절 건강기능성식품 시장 특성	12
제4절 천연화장품 산업동향	14
제5절 고부가 식품산업 현황분석	18
제6절 최근 국내외 출시제품 동향	20
제7절 유사사업 개발사례	21
제3장 연구개발 수행내용 및 결과	25
제1절 모링가 사업성 분석	25
1. 모링가 수요 및 공급현황	25
2. 모링가의 국내시장에서의 가능성	34
3. 국외 모링가 시장 및 수출가능성	36
4. 모링가의 생산 및 가공의 경제적 규모 예측	37
5. 철원 모링가 사업 타당성 분석	53
제2절 철원 모링가 신 작목 개발사업의 비전과 전략	55
1. 여건분석 및 필요성	55
2. SWOT 분석 및 시사점 도출	56
3. 3대 비전	58
4. 4대 전략목표	58
5. 모링가 신 작목 개발 5대 주요사업	58
6. 모링가 개발 주요사업별 추진전략 및 실천과제	58
7. 사업흐름도 및 단계별 추진일정	61
제3절 모링가 신작목 개발사업 투자 및 재원조달 계획	62
1. 투자 및 재원조달 원천	62

2. 농식품 모태펀드 사례	63
3. 클라우드 펀딩 사례	64
4. 투자 및 재원조달	65
5. 파급효과분석	66
6. 모링가 소재를 활용한 제품유형	66
제4절 철원 모링가 신 작목 개발 클러스터 세부실행계획	67
1. 사업 필요성 및 목표	67
2. 추진전략	69
3. 사업별 기본계획 및 세부 전략	74
4. 기대 및 파급효과	84
제5절 정책과제 및 제언	84
1. 철원 모링가 사업화를 위한 연구과제 도출	84
2. 연구소 및 기업체 유치방안	85
3. 효율적인 클러스터 운영관리 시스템 확립방안	85
4. 모링가 6차산업 활성화 및 농촌관광진흥방안	85
5. 대정부 건의	86
6. 개발제한요인 극복 및 위기관리방안	86
제4장 목표달성도 및 관련분야에 기여도	87
제5장 연구개발 성과 및 성과활용계획	88
제6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	89
제7장 연구시설·장비현황	92
제8장 연구실 안전관리 이행실적	93
제9장 참고문헌	94
<첨부1> 특허, 논문 및 시장분석 보고서	98
<첨부2> 모링가의 성상, 영양, 효능 및 재배기술	108
<별첨> MOU	144
<별첨> 참여의향서	149
<별첨 > 1~3	168

제1장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

제1절 연구개발과제의 개요

1. 연구용역의 배경 및 목적

가. 연구용역의 배경

- 현재 철원군의 중점추진사업 중 문제점은 첫째, 서울 등 인근 대도시와 가까운 지리적 이점이 있음에도 불구하고 재정확충을 위한 특성화사업 체계화가 부족함. 둘째, 청정한 자연, 풍부한 관광자원, 광활한 생산가능 부지의 활용도가 낮음. 셋째, 신규 인력의 유입이 나 지역민을 위한 소득 창출원이 부족함.
- 철원군은 타 시군과 달리 생태자원(특히 철새)과 안보관광자원(DMZ)이 두드러지는 지역 특성을 보이고 있음. 이는 매우 경쟁력 있으며 지속가능한 귀중한 자원인데 이러한 요소를 적극 활용하여 농촌체험관광여건을 만들며 주민소득 창출에도 기여할 수 있는 자원개발이 절실함.
- 모링가를 6차산업 핵심소재로 활용하는 산업화를 통하여 주민 소득 창출과 지역경제발전에 필요한 여러 요소를 개발하는 것의 필요성이 본 연구용역을 추진하는 배경임.

나. 연구의 목적

모링가의 국내·외 재배, 가공, 이용, 판매, 무역 등의 현황을 파악하고 철원군에서 유망한 작목 개발의 일환으로 모링가 사업에 대한 타당성 분석 및 중장기 계획을 수립하며 모링가 생산기술의 개발 및 보급과 기타 연계 협력 사업을 통한 지역경제 활성화 방안을 모색하는 데 목적을 두고 있음.

제2절 연구성과 목표 대비 실적

- 모링가의 국내외 생산 및 유통 현황 조사 : 2회 해외 현지조사, 50건 해외 자료 수집 및 분석 등 90% 목표 달성
- 모링가 시장 가능성 조사(소비자 인식도, 관심도) : 세미나 2회, 김치마켓 참가 1회 등으로 소비자 인시고 및 관심도 파악 등 70% 목표 달성
- 모링가 가공기술 수요 조사 : 분야별 현행 및 추가 소요기술 조사 및 분석 등 80% 목표 달성
- 모링가 생산, 개발 및 유통에 대한 농가 및 기업체 참여 의향조사 : 농가 및 기업체 80건의 의향서 접수 등 80% 목표 달성
- 모링가 개발의 타당성 및 경제성 분석 : 수집 자료를 근거로 분석 및 추정 등 90% 목표 달성
- 모링가 지역특화산업 종합마스터 플랜 작성 : 10대 명품 제시 등 종합기본계획 수립 등 90% 목표 달성

제2장 국내의 기술개발현황

제1절 산업 트렌드 변화

- 21세기는 바이오시대, 삼성도 미래 먹거리를 바이오에서 찾고 있음.
- 농업 비중이 큰 지역의 경제발전의 근간은 생명산업이며 기후 변화에 따른 작목선택의 폭이 넓어짐.
- 바이오산업 시장에서 천연의약, 건강식품, 향장제품의 시장규모가 빠르게 커지고 있음.
- 국내 산업 대비 건강기능식품산업의 비중은 10년 전에 비해 2배 증가하여 2013년 1조 4천 8백억 원, GDP 대비 0.1%로 증가
- 최근 제품 트렌드는 고급화, 프리미엄 제품 출시, 건강중시, 간편성 제고 등임.
- 철원은 무공해 이미지와 신농공단지 등 산업여건의 변화를 활용한 청정 농산물 생산 및 고부가가치 건강기능성 제품의 개발을 활성화 할 필요가 있음.
- 웰빙 & 힐링문화의 농업·농촌 base화 추세에 따라 농업과 건강 및 관광을 연계한 6차 산업의 개발이 필요함.
- 고령화사회 도래에 따른 실버산업과 연계한, 차별화된 지역 특화사업의 개발이 필요함.

제2절 국내외 식품시장동향

- 고령화 사회 진입, 생활습관 및 환경변화 등에 따라 국가 보건 의료비용이 기하급수적으로 증가추세에 있으며, 난치성 및 만성질환 증가로 건강과 복지증진, 삶의 질 제고를 추구하는 시장의 수요가 전 세계적으로 급증하고 있음. 과거에는 질병의 치료 및 예방에 중점을 둔 질병관리(disease management)에 주안을 두었다면, 이제는 건강증진, 예방, 치료, 진단 등 전주기적 건강관리(healthcare management)로 헬스케어 패러다임이 급속히 변화됨에 따라, 시장수요와 요구를 충족시킬 수 있는 안전성과 유효성이 뛰어난 의약품, 기능성 식품소재 개발이 절실히 요구되고 있음.
- 이에, 건강장수 및 웰빙(well-being)과 관련된 시장의 요구가 절실하여 기존 소재(화합물)의 단점을 극복할 수 있을 것으로 기대되는 기능성이 확보된 유용생물자원소재에 대한 기대감이 급부상되고 있으며, 미국, 유럽 등 선진국에서도 천연물개발에 대한 관심이 증가함에 따라 고부가가치 기능성 식품시장의 글로벌 마켓은 계속 확대될 전망.
- 오늘날 글로벌 식품시장의 3대 트렌드는 건강·편의·전통으로서 전 세계적인 고령화로 인한 건강기능식품시장의 신장세가 두드러짐. 유기식품은 KISTI Market Report 통계에 따르면 2012년 638억 달러에서 2015년 881억 달러로 연평균 81억 달러 증가세를 보였음. 소득증가와 도시화로 인해 편의식품(즉석조리식품, 냉동식품)시장도 빠르게 성장 중으로 세계 식품시장에서 Ready meals는 2006년 69억 달러에서 2010년에는 800억 달러로 연평균 4% 증가세를 보였고, 2013년부터 2018년까지 4.25% 증가할 것으로 예상하고 있음.
- 냉동식품(Frozen food)은 2012년에 2247억 달러에서 2019년 2937억 달러까지 증가세를 보일 것으로 예상함. 에스닉 푸드 등 전통식품의 세계화 전략을 통한 식품산업육성도 이뤄지고 있음. 일본의 경우 일식인구를 증가시킨다는 계획을 추진 중이며, 태국은 태국음식의 세계화를 강력히 추진 중임.

- 나고야의정서에서 부각된 생물주권 경쟁에 대처하고 국내 식·의약산업의 글로벌 시장의 독점가치 향상을 통한 시장경쟁력 제고를 위해서는 천연물 식·의약 소재의 산업화 전략은 필수적임. 특히, 지역 특화 농림수산자원을 이용한 식·의약 소재 산업화는 고유의 자원 활용에 따른 시장독점력 창출 가능성을 높일 수 있음. 이를 위해서는 조기 실용화를 통한 시장 선점과 독점력 제고가 필요하며, 개발 성과의 적기 산업화 이전을 위한 연계활동이 매우 중요하고 절실함.
- 친환경 농림수산자원으로부터 천연물신약 등의 개발에 앞서, 단순 1차 가공을 통하여 학교 급식, 외식상품 자원을 개발하여 대규모 유통 시, 대량재배단지 육성이 가능하고 대량 재배단지 집적화 및 육성을 통하여 천연물신약, 건강기능식품의 세계화를 위한 안정적 원료공급 체계구축이 필요함. 이는 급식/외식 원료 공급 - 건강기능식품개발 - 천연물신약개발의 흐름을 통하여 안정적인 원료공급체계 구축의 선순환 구조의 확보를 의미함.
- 일반적으로 새로운 전통적 식품의 개발을 위한 총비용은 미화 1~2백만 달러로 추정되나, 기능성 식품의 개발과 마케팅 비용은 이 수준을 훨씬 능가함. 영양 및 식품기술 조사에 대한 노하우와 자원뿐만 아니라, 제품의 효과 입증을 위하여 의학 분야에 대한 지식까지 필요로 함.

제3절 건강기능성 식품시장의 특성

- 기능성식품은 전통식품보다 더 높은 가격에 팔리고, 더 많은 이익을 창출하므로 매력적이지만, 제품의 개발과 거래는 복잡하고 비용이 많이 들며, 위험하고 특별한 조건이 요구됨. 개발과 마케팅을 위해서는 기능성 화합물을 동정하여 생리적 효과를 평가하기 위해 많은 노력을 기울여야 함. 성공적인 기능성식품의 개발을 위해서는 소비자의 니즈(needs)와 생명과학기술의 적용 범위에 관하여 개발 초기부터 고려되어야 함. 또한 법적인 측면도 고려되어야 함. 특히 유럽에서는 기능성 식품을 출시하기 위해서는 제품의 승인, 라벨에 요구되는 각종 영양성분의 정보, 제품과 연관된 기능과 헬스에 대한 주장(claim)의 형태 등 여러 가지 법적인 규제가 있으며, EU국가들 간에도 서로 크게 다른 형태의 규제가 있음.
- 식품산업의 총 생산액의 경우에는 2012년 43조 4,783억 원에서 2014년 총 49조 5305억 원으로 증가하는 추세임. 또한 식품산업이 국내 총 GDP의 2.73%인 2010년을 기준으로 꾸준히 상승하여, 2014년에는 국내 총 GDP의 3.34%, 제조업 GDP의 12.07%까지 증가하였음. 따라서 아직도 제조업 중 상당히 중요한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있음.
- 식품을 제조하는 업소는 2012년 34,257개소에서 2014년 43,245개소로 보고되어 매년 약 10% 내외로 증가하고 있고 식품제조업체의 매출액 증가율도 2009년 35조에서 2014년 46조로 증가하였음. 기능성 식품의 경우는 2010년 343개소에서 2012년 422개소로 약 20% 증가하였으며 생산하는 품목수도 증가하였음. 이런 증가 비율은 타 품목에 비해 2배 정도의 증가세를 나타내고 있어 기능성 식품에 대한 관심이 높아가는 것으로 보여짐. 또한 기능성 식품의 수출액은 2011년 5천 20만 달러에서 2013년 6천 880만 달러로 증가하였음. 출하액은 2011년 1조 3천억 원에서 2014년 1조 4천8백억 원으로

증가하였음.

- 건강기능성 식품을 제조하는 업체는 2011년 424개에서 2013년 449개로 증가하였음. 건강기능식품 수입업은 2011년 2772개소 2013년 3139개소로 증가하였고, 건강기능식품 판매업소는 2011년 83,377 개소에서 2013년 92,611개소로 증가하였음.
- 기능성 식품이 식품산업 중 가장 확실하고 역동적으로 성장하는 부분임에는 의심의 여지가 없지만 기능성 식품의 개발과 상업화는 상당히 복잡하고 비용이 많이 들며 위험성이 내포되어 있어서 특별한 요구들이 해결되어야 함. 성공적인 제품의 개발을 위해서는 소비자의 요구와 기술적인 조건 모두에 주의를 기울여야 함.
- 기능성식품은 아직도 개발의 초기 단계에 놓여 있으므로 관련자들은 향후 새로운 성분의 발견과 새로운 제품 개발에 주력해야 함. 특히 미국의 대표적인 기능성 식품 관련 잡지인 Nutrition Industry Executive에 의하면 미국은 현재 유기농 식품의 수요가 급증하고 있는 반면 공급난을 겪고 있다고 밝혔음. 또한 시장경쟁 구조 역시 아직은 형성 초기단계여서 미국의 기능성식품 시장은 주요 기업이 차지하는 부분이 22% 밖에 되지 않으며 많은 소규모 기업들이 개발 연구로 이뤄낸 신제품들이 성공을 거두고 있는 등 전형적인 산업형성 초기의 양상을 보여주고 있음.
- 건강 기능식품산업에서의 기술개발 가능성은 무한한 상태지만 미국 내에서 원료 공급이 활발히 이루어지지 않아 외국으로의 아웃소싱이 확대되고 있음. 특히 대표적인 아웃소싱 대상국인 중국과 인도의 제품이 인정을 받지 못하고 있는 실정으로써 제3의 공급국가가 모색되고 있는 상황임.
- 우리나라 기업은 새로운 원료의 발견과 더불어 유기농 원료 및 약재를 동원해 참신하고 효력이 검증된 완제품 개발에 힘써 새롭게 부상하고 있는 고부가가치의 기능성 식품시장에 참여해야 할 것임. 특히 국제적으로 경쟁력이 있는 고가의 바이오식품, 축산물, 유제품을 생산하기 위해서는 생리적 기능이 있는 기능성 제품의 생산기업이 발달해야 함.
- 특히 오믹스(omics)의 발달과 시스템 생물학, 그리고 분자진단기술 진보 등으로 인해 개인별 맞춤형 진단기술이 상업적 활용이 가시화 되고 있는 만큼, 이들 기술개발 성과를 적극적으로 받아들여 새로운 비즈니스 모델을 개발하는 방안 역시 개발될 필요가 있음. 가령 오믹스를 활용한 개인별 맞춤형 진단과 해당 진단에 따른 건기식과 건미식의 혼합 처방을 제공하고 동시에 기능성 소재를 활용한 항노화(anti-aging) 치료 서비스를 제공하는 통합모델 역시 하나의 가능성으로 검토될 수 있을 것임.
- 고기능성 신소재를 활용한 신제품 개발로 인해 의약과 건기식의 경계가 모호해지고, 항노화를 중심으로 한 뷰티산업이 활발하게 성장하고 있는 현재의 상황을 고려한다면 질병예방과 뷰티케어를 동시에 제공할 수 있는 패키지 형태의 제품개발, 맞춤형 케어 서비스 제공을 통한 시장수요 창출, 그리고 이러한 시장수요에 대응하는 개방형 기술공급 시스템을 구축하는 것 역시 가능한 사업모델의 하나라고 보여짐.
- 농업생물자원 유래 기능성 물질 및 기능성 식품 개발, 기능성 물질, 기능성 발효 미생물 및 유제품 등의 개발이 활발히 진행되고 있음. 생물식품(바이오식품)이란, 기능성 물질의 함량이나 그 기능을 높이고 개량한 것을 원료로 이용하여 제조한 식품으로서, 식품 섭취를 통하여 인간의 건강 상태를 지속 혹은 개선하고 만성질환 발생을 억제할 수 있는 식품을 말함.

- 생물식품의 범위는 전통적인 식품의 기능을 향상시킨 발효식품(장류, 발효주, 발효유 제품)과 전통적인 발효기술과 유전자 재조합 기술, 세포발생, 분화 기술 등의 새로운 생물공학 기술을 접목하여 생겨난 미생물, 농작물, 축산물 등의 생물 및 여기에서 유래하는 여러 가지 기능성 증진 물질 및 이를 포함한 식품 등 광범위함. 간질환 예방식품, 동맥경화 예방식품, 고혈압 예방식품, 당뇨병 방지식품, 고령자 식품, 노화 및 골다공증 예방식품, 선청성 대사이상증 방지식품, 비만방지 다이어트 식품, 항스트레스 식품, 학습능력 증진식품, 키 성장 촉진식품, 호르몬 대체식품, 면역력 증진식품, 스테미너 식품, 피부미용 식품 등 여러 종류의 기능성 식품용 소재가 활발히 탐색되고 있으며 산업화 되고 있음.
- 몇 가지 기능성 소재의 예를 들어보면 식물 유래의 폴리코사놀(옥타코사놀), 플라보노이드, 대두올리고당, 이소플라본, 피니톨, 미생물 유래의 기능성 물질인 GABA, 모나콜린-K 등을 들 수 있음. 또한 동물 유래의 기능성 우유, 달걀과 곤충 유래의 항 당뇨 기능을 가지는 소재, 곤충 · 새우 · 게 등의 껍질에서 추출한 키토산 등이 연구 개발되어 산업화되고 있음.
- 새롭게 열리는 신생시장으로는 천연물 소재 화장품 혹은 건강 미용식이 있는데 세계적으로 2015년 기준 약 21억 달러의 시장 규모로 성장할 것으로 예상되며, 그 중 80%는 피부 관련 천연 화장품으로 사용되고 있음. 천연물 화장품의 시장규모는 2008년 기준 18억 달러이며 2015년에는 56억 달러로 성장, 08-15년까지 연평균성장률 15.14%의 상대적으로 고성장 시장을 구성함.
- 특히 장기적 성장성과 관련하여 고령화 현상의 심화와 식습관의 현대화에 따른 각종 부작용이 증가하는 반면에 그런 웰빙에 대한 소비자들의 요구가 증가하면서 천연물 화장품 시장의 성장성이 중장기적으로 지속 성장할 것으로 예상됨. Frost Sullivan의 2008년 보고서에 따르면 2008년 현재 천연물 화장품 시장의 크기는 21억 달러이며, 2015년에는 5,6억 달러 규모로 시장이 성장, 수익 성장률은 약 15%에 이르는 것으로 나타나 있음.

제4절 천연화장품 산업동향

1. 천연화장품 시장현황

- 전 세계 천연화장품 시장규모는 약 98억 달러(2012년 기준)로 추정되며, 2015년 약 127억 달러를 기록할 것으로 전망됨. 전체 화장품 시장에서 천연화장품이 차지하는 비중은 2012년 3.9%에서 2015년 4.4%로 오를 것으로 전망됨. 지역별 시장규모는 북미지역이 57억 달러로 가장 컸으며, 다음으로 유럽 33억 달러, 그외 국가 8억 달러 순임.
- 한편 천연화장품 제조/판매를 위해 필요한 기술을 파악하기 위해 국내 470개 업체들을 대상으로 설문조사를 한 결과 “Bio공정”, “안전성 평가”, “소재탐색”기술의 수요가 가장 많은 것으로 나타났으며, 향후 천연화장품으로 개발하고 싶은 품목은 “기초화장용”, “영/유아용”, “두발용”의 비율이 상대적으로 높았음.
- 천연화장품 발전을 위해 정부가 지원해야 할 사항으로 “R&D 설비구입 등의 자금 지원”의 응답비율이 높았으며, “천연 화장품 정의 등 법적 근거 마련”이 필요하다는 응답도 상대적으로 많았음.

2. 특허현황

- 천연화장품 조성물 특허 동향을 파악하기 위해 최근 10년간('03년~'13년) 전 세계 특허 출원동향을 살펴본 결과, 한국이 유럽, 일본, 미국 등에 비해 월등히 많은 출원 건수를 기록하고 있음.
- 국가별로 최근 10년 간 주요 출원인 현황을 살펴보면, 유럽의 경우 Cognis사와 Coty사가 가장 많은 출원을 하였으며, 일본은 MARUZEN PHARMACEUT사, KAO사, 한국은 아모레 퍼시픽, 코리아나화장품, 미국에서는 LVMH Recherche사, 아모레퍼시픽이 가장 많은 출원을 함.
- 국가별 내/외국인 출원 동향을 살펴보면, 미국을 제외한 유럽, 한국, 일본의 경우 내국인 출원비율이 높았음. 특히 한국과 일본의 경우 내국인 출원 비율이 상대적으로 높게 나타남.
- 천연화장품 특허 중 보습, 주름개선, 미백, 항산화 등 7가지 기능에 해당하는 특허만을 선별하여 연도별 동향을 살펴본 결과, 대부분 2008년에서 2010년 출원이 활발히 진행된 후 점점 감소하고 있는 추세임.
- 기능성별로 특허출원의 증가율과 점유율을 살펴보면, 전 세계적으로 보습, 항염증, 주름개선, 미백 기능의 특허출원 증가율과 점유율이 상대적으로 높게 나타남.



[그림1] 미국의 기능성별 특허출원 증가율과 점유율



[그림2] 유럽의 기능성별 특허출원 증가율과 점유율



[그림3]한국의 기능성별 특허출원 증가율과 점유율

출처 : 천연화장품 산업동향보고서, 농업기술실용화재단, 2013. 12.

- 국가별로 살펴보면, 미국은 보습과 주름개선 기능의 특허출원 증가율과 점유율이 상대적으로 높게 나타났고, 한국은 세포재생과 자외선 차단기능을 제외한 대부분의 기능(보습, 항염증, 주름개선, 미백, 항산화)의 특허출원 증가율과 점유율이 높게 나타남. 유럽은 자외선 차단과 항염증 기능의 특허출원 증가율과 점유율이 상대적으로 높게 나타났음.

표1. 모링가 관련 특허출원 현황

출원일	특허권자/출원인	명칭
2015년 8월 16일	구동회/구동회	모링가 추출물을 포함하는 나노에멀전 천연 미용 조성물의 제조방법
2010년 9월 3일	이태용/이태용	모링가 잎 함유 두부 및 그 제조 방법
2010년 6월 30일	애경산업/조인식, 김우정, 고은주	모발용 화장료 조성물
2013년 8월 8일	(주)로드바이오/서정국	현미 및 모링가를 주재료 하여 복합유산균 발효에 의해 발효식품을 제조하는 방법 및 그 제조 방법에 의해 제조된 복합유산균 발효식품
2010년 7월 8일	애경산업	컨디셔닝 샴푸 조성물
2011년 10월 7일	(주)동명엔터프라이즈/김용대, 김수철, 김주영	이탄과 모링가를 함유한 세정제 조성물
2008년 9월 30일	유한킴벌리/진재승, 류민경	고보습 및 피부정화 효과를 갖는 포레스트 릴렉싱 스킨케어조성물
2012년 12월 26일	이태용/이태용	식물 추출 천연 아미노산과 미량 금속원소 복합체 제조방법
2014년 1월 27일	부경대, 신라대/문일수, 홍용기	신경세포 구축의 발달, 복잡성 및 연결 생성을 촉진하는 모링가잎 에탄올 추출물, 및 이의 제조방법
2013년 6월 7일	한국원자력연구원/정일래	모링가 잎의 수용성 추출물을 유효성분으로 포함하는 암 치료 또는 예방용 조성물 및 모링가 잎의 추출물의 제조방법
2013년 6월 3일	웅진식품/김정훈, 김미정, 조현찬	비타민과 모링가 잎 추출물을 포함하는 음료 조성물 및 그 제조 방법

2013년10월 8일	(주)강남식품/김보경, 이윤식	모링가 분말을 함유한 재성형쌀 및 이의 제조 방법
2015년 4월29일	황인순/황인순	탈모방지 효과가 증진된 천연 추출물의 제조방법 및 상기 방법에 의해 제조된 천연 추출물을 함유하는 탈모방지용 샴푸
2007년11월 5일	(주)더페이스샵코리아/홍은숙, 안기웅, 조병기	화장료 조성물
2013년 2월22일	성장건설(주)/이태용	정수 또는 하·폐수처리용 응집제 제조방법 및 이의 의하여 제조된 응집제
2013년 5월31일	(주)모아캠, 경희대/이근하, 권순상	다공성 산화아연에 모링가 올레이페라 추출물이 포집되어 있는 항균제 및 이의 제조방법
2010년 6월17일	베에르화브르데르모-코스메띠끄/망도, 안느, 뒤벨랭, 엘렌느	모링가 종의 통 시드 추출물, 및 화장품 및/또는 피부학적 조성물에서의 이의 용도
2013년 7월11일	연세대, (주)동명엔터프라이즈/김주영, 이달희	오염 토양 및 지하수의 복원을 위한 토양세정 시스템 및 방법

3. 소비 현황

- 천연화장품의 구매현황, 만족도 등 소비현황을 파악하기 위해 전국의 일반인 800명을 대상으로 설문조사를 실시함.
- 천연화장품에 천연원료의 비중이 몇 % 이상일 때 천연화장품이라고 인식하는 지에 대해, 소비자들은 평균적으로 69.6% 이상이라고 응답하였으며, 조사응답자 중 481명(60.1%)이 천연화장품 구입경험이 있는 것으로 조사됨.
- 천연화장품에 관한 정보 취득은 인터넷을 통한 비율이 35.3%로 가장 높았으며, 친구나 이웃(17.5%), TV나 라디오(13.5%)를 통한 비율도 상대적으로 높았음. 구매동기로는 친구나 친지의 권유(25.8%)로 천연화장품을 구매했다는 응답률이 가장 높았으며, 천연이미지에 대한 믿음(24.7%), 문제성 피부를 갖고 있어서(18.3%) 천연화장품을 구입했다는 응답률도 상대적으로 높게 나타남.
- 천연화장품을 구매하지 않은 응답자들의 비구매 이유로는 천연화장품에 대한 정보가 부족하다고 응답한 비율이 32.9%로 가장 높았으며, 가격이 비싸서(27.9%), 필요성을 못 느껴서(20.1%) 등의 이유가 그 뒤를 이음.
- 품목별로 화장품 구입경험은 기초화장용과 샴푸/린스/트리트먼트, 크림(영양/보습) 등이 많았으며, 1회 구입 시 평균비용은 에센스(미백/주름개선)가 가장 높게 나타남. 천연 화장품 구입비중은 어린이용, 염모제/헤나, 클렌징류에서 높게 나타났으며, 천연 화장품 사용만족도는 42.8%(매우 만족 + 만족)로 절반에도 못 미치는 수준으로 조사됨.
- 천연화장품과 관련된 개선사항으로 “제품에 대한 신뢰”를 선택한 비율이 가장 높았으며, “가격의 저렴화”가 그 뒤를 이음.
- 천연화장품 구입경험자 중 69.3%가 앞으로도 지속적으로 천연 화장품을 사용할 것이라고 응답했고, 향후 구매의향이 높은 품목으로는 기초화장용, 크림, 에센스, 비누류 등의 순으로 나타남. 비구매자들 중 향후 천연화장품을 구입할 의향이 있는 잠재 고객들 역시 기초화장용, 크림, 에센스 등에 대한 향후 구입의사가 높았음.

4. 결론 및 전망

- 조사결과 추정된 2012년 국내 천연화장품 시장규모와 전 세계 천연화장품 시장성장률 등을 근거로 향후 국내 천연 화장품 시장규모를 예측한 결과, 2015년 약 3조 271억 원의 시장 규모를 형성할 것으로 전망됨.
- 2012년과 2015년(Datamonitor 및 Organic Monitor 예측치) 전 세계 천연 화장품 시장 규모를 토대로 연평균 성장률(9.0%)을 도출한 후 이를 국내 천연 화장품 시장에 대입했을 때, 2013년 약 2조 5,479억 원, 2014년 약 2조 7,772억 원, 2015년 약 3조 271억 원의 시장규모를 형성할 것으로 전망됨.
- 연령대별로 소비자를 세분화하여 유망 잠재시장, 재구매 유도 방안 등을 분석한 결과 segment별로 차이가 나타남. segment별 차별화된 기술사업화 전략이 필요하다고 판단됨.

제5절 고부가 식품산업 현황분석

1. 고부가식품 시장 동향

가. 세계 시장 규모

- 식품산업은 타산업과의 융합, 경계 파괴 등 영역이 확장되고 다양화되고 있는 추세이며, 소비자 니즈 추세가 건강지향, 고급화, 다양화, 간편화로 변화되고 있는 실정임.
- 2014년 세계 고부가 식품시장은 1,905억87백만 달러 규모, 제품군별 최대 규모 분야는 웰빙전통식품 시장으로 827억 21백만 달러 시장을 형성함.
 - 웰빙 전통식품 시장에 이어 친환경안심·편의식품 795억 28백만 달러, 건강기능·고령친화식품 698억 58백만 달러, U-식품시스템 39억 57백만 달러 순으로 2014년도 시장 형성
- 2014년 웰빙 전통식품 분야 주요품목의 세계시장 규모는 전체 고부가 식품 시장규모의 35%를 차지함.
- 고부가 식품 세계시장의 성장률은 U-식품시스템이 12.58%로 가장 높은 성장률을 보였으며, 대부분 10% 이상의 높은 성장을 기록함.

[표2] 고부가식품 분야 해외시장 현황 및 전망

(단위 : 백만 달러)

구분	주요품목	2012	2013	2014	2015	2016	2017	성장률(%) (2012~2017)
세계 시장	건강기능·고 령친화식품	56,445	63,106	69,858	77,123	85,684	95,195	11.02%
	친환경안심· 편의식품	63,456	71,007	79,528	88,753	98,960	110,340	11.70%
	웰빙 전통식품	67,564	74,996	82,721	91,820	102,104	113,539	10.94%
	U-식품시스템	3,122	3,515	3,957	4,454	5,014	5,645	12.58%
	합계	190,587	212,624	236,064	262,150	291,762	324,719	11.25%

- 2014년 미국 고부가식품 시장은 284억 32백만 달러 규모, 제품군별 최대 규모는 웰빙

전통시장으로 111억 12백만 달러 시장을 형성함.

- 웰빙 전통식품 시장에 이어 건강기능·고령친화식품 70억 8백만 달러, 친환경 안심·편의식품 53억 52백만 달러, U-식품시스템 49억60백만 달러 순으로 시장형성
- 고부가식품 미국시장의 성장률은 U-식품시스템이 30.65%로 가장 높은 성장률로 향후 성장이 더욱 기대됨.

[표3] 고부가식품 분야 유망 시장 현황 및 전망

(단위 : 백만 달러)

구분	주요품목	2012	2013	2014	2015	2016	2017	성장률(%) (2012-2017)
미국 시장	건강기능·고 령친화식품	6,109	6,543	7,008	7,505	8,038	8,609	7.10%
	친환경안심· 편의식품	4,582	4,952	5,352	5,784	6,252	6,757	8.08%
	웰빙 전통식품	9,636	10,348	11,112	11,933	12,814	13,761	7.39%
	U-식품시스템	2,660	3,590	4,960	6,940	7,750	10,125	30.65%
	합계	22,987	25,433	28,432	32,162	34,854	39,252	11.30%

나. 국내 시장 규모

- 고부가식품 분야의 주요 품목의 2012년 국내 시장규모는 20조 4,819억 원으로 연평균 11.08% 성장하여 2017년 34조 6,311억 원 규모로 성장할 것으로 전망됨.
- 고부가식품 분야 중 웰빙 전통식품이 국내시장에서 2014년 기준 91,455억 원으로 가장 큰 시장을 형성하고 있는 것으로 분석되며, 그 외 친환경안심·편의식품은 88,263억 원, 건강기능식품·고령친화식품이 76,283억 원, U-식품시스템 3,663 억 원 규모의 시장 형성
- 고부가식품 분야 품목 중 향후 국내 시장규모에서는 웰빙 전통식품이 가장 높은 규모로 지속적인 성장을 보일 것으로 전망되며, 고부가 식품이 확대됨에 따라 U-식품시스템 시장의 급격한 증가가 예상됨.

[표4] 고부가식품 분야 국내 시장 현황 및 전망

(단위 : 억 원)

구분	주요품목	2012	2013	2014	2015	2016	2017	성장률(%) (2012-2017)
국내 시장	건강기능·고 령친화식품	60,218	69,311	76,283	83,087	91,224	100,170	10.71%
	친환경안심· 편의식품	68,828	77,165	88,263	95,246	105,368	116,561	11.11%
	웰빙 전통식품	73,710	82,215	91,455	99,204	109,998	121,958	10.60%
	U-식품시스템	2,063	2,700	3,663	5,051	5,869	7,622	29.87%
	합계	204,819	231,391	259,664	282,588	312,459	346,311	11.08%

다. 무역 현황

- 고부가식품 분야 수입증량은 2008년에서 2013년 사이 5년간 연평균 -1.34% 감소하였으나 수입금액은 연평균 6.45% 성장한 것으로 분석됨.

[표5] 고부가식품 분야 관련 무역 현황

(단위 : 천 달러, 톤)

주요품목	2008	2009	2010	2011	2012	2013	성장률(%) (2008-2013)
수출증량	20,865	22,821	24,462	26,345	28,298	29,914	7.44%
수출금액	113,630	99,165	120,536	164,299	157,840	199,610	11.93%
수입증량	22,441	18,725	17,166	19,343	20,399	20,973	-1.34%
수입금액	111,943	100,225	117,810	169,399	150,905	153,010	6.45%
무역수지	1,688	-1,060	2,726	-5,097	6,933	46,600	94.18%
무역특화지수	0.01	-0.01	0.01	-0.02	0.02	0.13	-

* 무역특화지수 = (상품의 총수출액-총수입액)/(총수출액-총수입액)으로 산출되며, 지수가 0인 경우 비교우위는 중간정도이며, 1이면 완전 수출특화상태를 말함. 지수가 -1이면 완전 수입특화 상태로 수출물량이 전혀 없을 뿐만 아니라 수입만 한다는 뜻.

자료 : 중소기업청, 중소기업기술로드맵, 2015-2017

- 고부가식품의 수입증량에 비하여 수입금액이 점차적으로 높아짐에 따라 현재 고부가 가치를 요하는 산업추세에 따른 결과로 추정됨.
- 고부가 식품 관련품목의 수출입 현황은 2011년 이후 수입특화에서 점차 수출특화 상태로 변화하는 것으로 분석됨.
- 무역 특화지수는 2008년(0.01)부터 2013년(0.13)까지 큰 증감은 없었으며, 고부가식품은 내수보다 수출에 다소 특화된 산업으로 변화하고 있음.

제6절 최근 국내외 출시 제품 동향

- '12년도 전체 건강기능식품 생산액(1조 4,091억원) 중 46%(6천 484억원)를 차지한 홍삼제품이 가장 높은 점유율을 보였지만 '11년도의 53% 점유율에 비해서는 크게 감소하였음.
- ※ '11년도 건강기능식품 전체 생산액 1조3,682억원, 홍삼제품 생산액 7,191억원
- 그 뒤를 이어 비타민 · 무기질 11.7%(1천646억원), 알로에 4.9%(687억원) 프로바이오틱스 3.7%(518억 원), 오메가-3 지방산 함유유지 3.5%(497억원)제품 순으로 나타남.
- 급격한 성장세를 나타낸 제품에서는 가르시니아캄보지아 추출물제품이 112.56%(207→440억원)로 가장 높았고, 식이섬유제품 44.83%(116→168억원), 프로바이오틱스제품 27.9%(405→518억원) 순으로 조사되었음.
- ※ 가르시니아캄보지아 추출물 제품 : 탄수화물이 지방으로 합성되는 것을 억제하여 체지방 감소에 도움을 줌
- ※ 프로바이오틱스 제품 : 유산균 증식 및 유해균 억제 · 배변활동에 도움을 줄 수 있음

<개별인정형 건강기능식품 성장세 유지>

- 새로운 기능성 원료를 사용한 ‘개별인정형’ 건강기능식품의 지난해 생산실적은 1,807억원으로 ‘11년 1,435억원에 비해 26% 증가한 것으로 나타남.
- ※ 개별인정형 : 고시된 품목 이외에 안전성, 기능성을 개별로 인정받은 기능성 원료로 제조한 건강기능식품(헛개나무추출물, 당귀혼합추출물 등)
- ※ 개별인정형 생산실적(%는 전년대비 증감률) : (‘08)416억 원→(‘09)800억 원(92%)→(‘10)1,129억 원(41%)→(‘11)1,435억 원(27%)→1,807억 원(26%)
- 제품별로는 헛개나무과병추출분말(간건강) 전체 27.8%(502억원)을 차지하여 가장 많았으며, 그 뒤를 이어 당귀혼합추출물(면역기능)13.6%(245억 원), 그린마떼추출물(체지방 감소) 8.1% (147억 원), 밀크씨슬추출물(간 건강) 7.5%(135억 원) 등.
- 또한 상위 5위 제품군 중 지난해 가장 높은 성장세를 보인 제품은 체지방 감소 제품으로 201.2%(78→235억 원)이었으며, 갱년기 여성건강 103.1%(64→130억 원), 간 건강 41.6%(531→752억 원) 등의 순이었음.
- 이들 제품의 급성장 요인은 젊음을 유지하고 싶은 욕구 증대와 몸매관리를 중시하는 사회적 환경 때문인 것으로 해석됨.
- 기능성별로는 간 건강 관련 제품이 전체 개별인정형 제품을 41.6% (752억 원) 가량을 차지하여 가장 많았으며, 그 뒤를 이어 면역기능 14.8%(267억 원), 체지방감소 13% (235억 원, 갱년기 여성건강 7.2%(130억 원) 제품 순이었음.

제7절 유사 사업개발 사례

1. 국외

- 미국 파머스는 콜레스테롤 생합성을 억제하는 미생물과 콜레스테롤 대사산물인 담즙산을 제거하는 미생물을 결합한 사료를 이용한 저콜레스테롤 계란을 시판함.
- 미국, 일본, 유럽 등의 선진국을 중심으로 생분해성 포장 소재 개발을 연구하고 있음.
 - 환경친화적 포장재 사용요구 등으로 인하여 연구개발 및 사업화 추세 확산
- 미국에서 생분해성 소재의 개발 및 사업화에 참여하고 있는 주요 기업은 National Starch & chemicals, Natureworks LLC, Dupont 등이 있으며, 유럽의 대표적인 생분해 소재 개발업체는 이탈리아의 Novamont, 독일의 Biotech, 벨기에의 Solvay, 영국의 Zeneca 등임.
- 일본 에스비는식이섬유인 난소화성 텍스트린을 배합하여 당이 천천히 흡수되도록 하여 식사 후 혈당치가 급격히 올라가는 것을 방지하는 무균쌀밥을 개발하였음.
- 몬산토는 지방산을 감소 삭제한 low-linolenic 콩을 소개함.
- 덴마크 Danisco 제과는 반죽용 효소 Xylanase Grindamyl 기능을 최대화 시키는 효소를 개발함.
- 스위스 파마톤은 인삼에서 추출한 사포닌으로 만든 자양강장 캡슐 GINSANA로 년 약 30억 달러(약 3조 6천억 원) 매출실적을 기록하였음.
- 사카이제약, 메니지 약품, 가보네 식품에서 피니톨을 첨가한 혈당강하식품 사업화
- 영국 캠브리지 대학에서 유지방 대신 맥아유를 사용하여 저 콜레스테롤 치즈 개발 : 2003년

- 일본 야쿠르트사는 해조류 큰실말을 이용해 위궤양이나 헬리코박터 파일로리를 억제하는 차 개발

2. 국내

- 건강기능식품 주요 제조업체는 홍삼을 주요 품목으로 보유하고 있는 한국인삼공사와 마임, 서홍캡셀, 일진제약회사 순으로 나타나며, 특히 서홍캡셀, 일진제약은 건강기능식품 전문제조업체임.
- 수출업체에서도 한국인삼공사가 가장 실적이 좋았으며 이어서 쉐바이오텍, 일화, 고려인삼과학주식회사 등의 순으로 나타남. 특히 앞에 언급한 3개 업체는 수출제조를 전문으로 하는 업체
- 한국인삼공사는 홍삼과 인삼 제조시장의 압도적 1위 기업으로 다른 국내 건강기능식품기업과 달리 제조부터 판매까지 모두 시장에서 우위를 점하고 있는 기업임.
- 최근 광동제약, 남양, 종근당, 풀무원 등 제약회사와 식품기업들이 건강기능식품시장에 참여함.
- 서홍캡셀은 하드캡슐 제조 전문 업체로 다양한 기업의 OEM을 담당하고 있으며, 코스맥스 바이오는 소프트캡슐 외에 액상, 분말 등에서 노하우 보유 및 원료의 다양한 제조 방법을 보유하고 있음.
- 쉐바이오텍은 프로바이오틱스 전문 생산업체로 내수보다 수출에 강한 기업으로 유산균 기술을 활용한 제품에 노하우를 보유하고 있음.
- 건강기능식품 생산 10대 기업을 제외한 중소기업의 생산비중은 약 41% 수준
- 풀무원(올가홀푸드)은 식품개발에 주력하여 4,500여 종의 모든 식품군들을 직간접으로 인증하여 식품군별로 관리 매뉴얼을 제작하였음.
- 채소류는 친환경농산물 인증 채소만을 판매하며 국가공인기관인 풀무원 기술연구소를 통해 소량의 농약 검사 등 엄격한 안전성을 유지
- 초록마을은 매장수와 매출액에서 국내 유기농식품 업계 독보적 1위 자리를 차지하고 있는 기업으로 자체 식품안전연구센터 운영을 통하여 엄격한 농산물의 생산 및 유통 단계별 검사를 통하여 안전성을 확보하고 있음.
- 국내 유기농 업체로는 처음으로 미국시장에 진출하여 곡류나 유자차, 대추차, 유기농 과자 등 다양한 웰빙식품 판매
- 청정원은 다양한 유기농제품(설탕, 잼, 케찹, 마요네즈, 소스, 밀가루, 당면, 식초, 식용유, 장류, 양념장, 곡류차)을 판매하고 있으며, 유기농 레시피를 제공하고 있음.
- 참든건강과학은 유기가공식품으로 참든 숲 쉬는 야채수, 현미수, 유기홍삼진액을 판매하고 있으며, 자체 기업부설연구소를 통해 친환경 기능성 유기가공식품을 개발하였음.
- 대상의 경우 식품포장 소재 분야에서 옥수수 전분의 이화학적 변성기술을 이용하여 전분을 주원료로 전분계 포장용 완충제 및 전분용기 등을 개발, 실용화하였으며, 생분해성 소재류 개발 및 상용화 기술에 주력하고 있음.
- 또한 대상은 복분자 식초, 홍초, 샘표는 흑초, CJ는 과일식초, 웅진식품은 생식초 제품을 출시하였으며, 연구 방향을 유통구조개선·기능부여로 집중
- 장류의 경우 대상은 우리쌀로 만든 고추장과 DIY형 국산 쌀고추장, 비빔밥과 떡볶이 전용 고추장 제품 등 연구방향을 원료의 차별성과 제품의 편의성, 용도의 다변화로

집중하고 있음.

- 김치·절임류의 경우 CJ는 국내산 100% 재료를 이용한 명품 김치선물세트, 동원은 명품인삼김치, 풀무원은 전라도식 김치 등을 출시하였음.

[표6] 고부가식품 분야 주요 제품 국내업체 현황

중분류	주요제품	대기업	중소기업
건강기능·고령친화식품	기능성식품, 고령친화식품	(주)한국인삼공사, (주)태평양제약, (주)남양, 풀무원, (주)한국야쿠르트, (주)아모레퍼시픽, 종근당, 광동제약, CJ제일제당, 한국암웨이	(주)마임, (주)서흥캡셀, 일진제약주식회사, 이룸, 김정문알로에, 천호식품, 아미노젠
웰빙 전통식품	대두발효식품, 수산발효식품, 채소발효식품, 양조주 등	CJ제일제당, 대상, 샘표식품, 동원, 풀무원, 해찬들	화왕산식품, 신송식품(주), 몽고식품(주), 영화식품(주), 호성식품, 상촌식품, 티젠, (주)진미식품
친환경·안심편의식품	유기농식품, 유기가공식품, 안심식품, 신선편의식품	해태제과식품(주), 삼양식품(주), 풀무원, 대상, 일동후디스, 샘표식품	(주)청우식품, (주)한성식품, 신송식품(주), (주)동해식품, 천보내츄럴푸드, 초록마을, 디에프씨푸드(주), (주)가포원

자료 : 중소기업청, 중소기업기술로드맵 2015-2017

- 키토153(주)와 원광대 한약학과 공동연구로서 키토산 캡슐 포함한 숙취 해소음료개발 : 2002년
- 휴지스(주)는 술입 추출물로부터 항산화물질을 탐색하고 이를 활용하여 항암성분이고 함유된 술잎 식품 소재 개발 : 2002년
- 아미코젠(주)는 천연물(두부순물, 캐롭)에서 혈당 강하 효과 및 당뇨합병증 예방효과가 있는 피니톨 생산기술 개발 : 2002년
- 우석대학교 한방재활연구센터는 발아현미 추출액, 복령, 용안육, 대조 등의 소재로 뇌기능 활성화 음료인 ‘메모럽’ 개발 출시 : 2003년
- 한국파이팜 제약은 프랑스의 남서 해안에서 자생하는 천연 무공해 소나무 껍질에서 추출한 천연 항산화물질인 피크노제놀과 양질의 프로폴리시스가 다량 함유된 항산화제를 이용해 건강보조식품 파워피크노젠 개발 : 2003년
- 한국식품연구원 함초를 이용해 신체근력 효능을 향상시키는 기능성 음료개발 : 2007년
- 뉴로랩이 홍삼과 작약을 주원료로 하여 ‘뉴로파워(Neuri Power)’ 운동증진제 개발 : 2007년

3. 기업

- 오투기(대표 강신국)가 최고 건강 키워드로 급부상하고 있는 카레의 주성분인 강황의 효과를 극대화한 ‘백세강황환’출시
- 한국야쿠르트(대표 양기락)는 신개념 기능성 음료 ‘Brain Q 148’을 출시. ‘Brain Q 148’은 머리를 맑게 하고, 기억력에 도움이 되는 음료로, ESP-102L, 가바(GABA), 필라티노스, 페퍼민트 추출액, 비타민C등을 성분으로 하고 있음. ‘ESP-102L’은 서울대학교 약대 교수진이 개발한 천연 소재로 당귀, 삼백초, 오미자 등의 한방재료를 원료로 한 복합 조성물로, 뇌신경세포 사멸을 억제해 기억력 및 인지기능을 활성화하는 것으로 알려져 있음.
- 풀무원 식문화연구원과 바이오벤처기업 비트로시스가 가장 우수한 형질의 산삼성분을 고스란히 담고 있는 산삼배양근과 피로회복 효과가 뛰어난 것으로 알려진 동충하초를 접목시켜 개발한 ‘높은 산 정기담은 삼 동충하초’로 불로장생 묘약으로 알려진 산삼과 동충하초가 현대과학 기술로 만나 피로회복 효과가 뛰어난 건강기능식품으로 다시 태어났음.
- 내츄럴엔도텍사의 경우 백수오 단일 품목으로 백수오 여성 호르몬제를 개발, 2014년 1,240억 원의 매출과 207억 원의 순이익을 실현하고 96억 원의 자본금이 주식시장에서는 1조 원 이상의 시가총액 실현함 등 가치실현을 한 바 있음.
- 국내 모링가 음료 개발사례 : 한라식품, 도투락 등



[그림 4] 한라식품 즉석 모링가차 (2015년 4월 출시)
(7개 1세트 11,000원)



[그림 5] (주)도투락 백세 88 아사이베리 모링가
(2014년 출시) 75ml 30개 249,000원
내용물: 모링가추출액(인도산) 62%, 스트로베리(미국산) 7.5%,
아사이베리(브라질산) 15.5%, 블랙초크베리(폴란드산) 15%

제3장 연구개발 수행내용 및 결과

제1절 모링가 사업성 분석

1. 모링가 수요 및 공급현황

가. 국내 재배 현황

- 국내에 모링가(Moringa)가 소개된 것은 약 4~5년 정도되고 종자공급업체는 10여 곳, 재배농가는 전국적으로 50~60여 곳에서 재배되고 있는 것으로 추정됨.
- 철원지역에서 재배를 주도하고 있으나 가구당 재배면적은 330~3,960m² 임.

[표7] 철원지역 모링가 재배 현황

성명	주소	재배면적(㎡)
김수영	철원군 동송읍 송학동 1길 26	330
김일남	철원군 동송읍 이길리 2반	990
박정일	철원군 동송읍 이평로 83	1,320
엄해윤	철원군 서면 와수로 199번길 20	3,960
윤영식	철원군 동송읍 상노로 464-1	990
이용우	철원군 철원읍 묘장로 332	1,320
조중기	철원군 동송읍 송학동 1길 29-1	990
신동한	철원군 서면	990
계	-	10,890

나. 국내 유통 현황

- 2013년 국내에 수입된 물량으로 본 모링가 유통 현황은 표8에서 보는 바와 같이 3톤에 금액으로는 9만2천 달러(1억 원)정도임.

[표8] 모링가 수입현황 (HS 1302-19-1900 기타)

수입국가	2012		2013		비고
	수량(ton)	금액(천\$)	수량(ton)	금액(천\$)	
PR China	n.a.	30	2	17	
India	"	13	1	52	
U.S.A	-	-	n.a.	11	
Others	n.a.	11	"	12	
Total	"	54	"	92	

* 자료 : 무역통계연보, 2013, 2014

- 국내에서 유통되는 모링가 제품에는 종자, 건조잎, 분말, 환, 티백차, 오일, 화장품 등이 있으며 취급하는 업체 수는 50여 곳에 이르는 것으로 추정됨(표9). 일부 국내산 원료로 건조잎, 분말, 환 등이 제조되어 온라인 또는 매장 판매로 유통이 되고 있으나 원료 생산의 제약으로 그 물량은 아주 소량에 불과함.
- 그러나 일부 업체에서 원료 및 완제품을 해외에서 수입하여 직판하는 형태로 유통되는 모링가 제품이 다수 있으며 인터넷 등을 통해 모링가가 점차 알려지면서 소비가 신장될 것으로 전망됨.
- 모링가의 유통경로는 일반 제품과 큰 차이가 없으며 아직은 국내 제조품의 도, 소매보다는 수입산 원료 및 제품의 인터넷 판매가 주류를 이루는 것으로 보임(표10). 생산자가 유통전문 업체에 판매를 위탁하는 형태의 유통도 일부 이루어지고 있음.

[표9] 모링가 판매 형태 및 업체수(추정)

판매 형태	제품유형	업체수(추정)	사 례
건강채형장 직판			자연애농장(정읍시 태인면)
온라인 판매	종자	10	센트롬지오 등
	분말	50	옥션, G마켓 등
	환	50	중외제약 등
매장판매	종자	10	도종마을(서울약령시장 내) 등
	분말	50	보령수엔수 등
	환	50	신가네 등
	잎차	5	부건아로니아 등
	화장품	3	The Body Shop 등

* 제품유형별 업체수는 중복치임

[표10] 유통경로

1	재배농가 → 인터넷 자체 쇼핑몰 → 소비자
2	재배농가 → 포털(G마켓, 옥션 등) → 소비자
3	재배농가 → 가공업체 → 도매상 → 소매상 → 소비자
4	원료수입업체 → OEM업체 → 제약사 → 쇼핑몰



[그림 6] 철원군 서면 소재 신가네 농장의 모링가 농장과 제품



[그림 7] 전북 정읍시 태인면 소재 모링가 체험장



[그림 9] 중외제약 모링가환(OEM)



[그림 10] 소규모 건강식품업체의 환, 분말, 종자, 잎 제품



[그림 11] 인도산 원료로 국내 회사가 판매하는 모링가 제품(좌-속씨, 중-분말, 우-건조잎)

- 국내에서 유통되는 모링가 제품의 가격은 제품 형태, 원료 공급원에 따라 차이가 있음 (표11). 즉, 잎 분말은 100g에 3만5천 원으로 국내산과 수입산에 차이가 없으며 환은 국내산(4만4천 원/130g)이 수입산(2만 원/300g)보다 약 3배, 국내산 건조잎(3만 원/50g)은 수입산(7천 원/100g)의 거의 10배에 가까움.

표11. 국내에서 유통되는 모링가 제품의 가격

제품	원료	중량(g)	가공형태	가격(원)
모링가차	국내산	200	건조잎	45,000
모링가 분말	국내산	100	분말	35,000
	인도산	100	분말	35,000
모링가 환	국내산	130	환	44,000
	인도산	300	환	20,000
모링가 건조잎	국내산	50	건조잎	30,000
	인도산	100	건조잎	7,000
모링가 플러스(정)	인도산 90%	660	타블렛	57,000
모링가 속씨	인도산 100%	200	건조 속씨	29,000
모링가 씨앗	인도산 00%	150	건조 씨앗	17,000

나. 해외 모링가 유통 현황

(1) 인도

- 세계 모링가 시장을 주도하는 인도에서 국외로 수출되는 현황을 통해 해외의 모링가 유통 상황을 유추해 볼 수 있음(표11).
- 유통되는 제품의 유형은 주로 분말과 건조잎이며 건조잎(5만3천 톤, 2.1억 원)이 분말(1만9천 톤, 1.2억 원)보다 더 많이 유통됨(금액으로 거의 2배).
- 국가별로는 베트남, 중국, 독일, 일본, 미국 등이 major 수출국이며 우리나라에는 2013년 2015년에 걸쳐 분말 1천 톤, 건조잎 600여 톤이 인도에서 수입되었음.

[표11] 인도의 모링가 수출 현황 (2013~2015)

수출국	분말 (Powder)		잎 (Leaves)		비고
	수량(ton)	금액(INR)	수량(ton)	금액(INR)	
Germany	5,500	2,356,395	5,731	1,859,526	
Japan	100	51,593	3,005	1,466,641	
Spain	-	-	210	145,308	
U.S.A	12,000	3,684,422	3,346	1,435,925	
Netherlands	-	-	1,572	389,941	
Austria	-	-	20	13,785	
Korea	1,000	272,785	615	368,846	분말(5.27%), 잎(1.15%)
Malaysia	-	-	1,042	523,159	
Australia	-	-	1	2,537	
Chile	-	-	10	14,011	
Swiss	-	-	45	55,861	
Peru	50	40,491	-	-	
China	-	-	14,850	2,304,435	
Hong Kong	-	-	1,131	209,324	
Vietnam	-	-	21,600	2,590,965	
S. Africa	300	90,329	300	191,737	
U.K	-	-	40	34,322	
Czech	9	4,291	-	-	
기타	-	-	90	138,600	
계	18,959	6,500,306	53,608	11,744,923	
KRW		1.2억 원		2.1억 원	

* 1 INR = ₩18.14 (2015. 7. 28. 현재)

(2) 인도의 모링가 비즈니스

- 인도 남부 Tamil Nadu 지역에서 모링가 협두(꼬투리콩)를 상식(常食)하며 건강식품과 화장품 신상품 개발, 수출용 화장품 소재 생산. 잎 주스 및 분말로 국내 소비, 국경경비 군인의 영양보급용 영양식품 연구 등이 이루어지고 있음.
- 인도 남부 지역 구릉지대 300ha에서 300가구가 모링가를 경작하며 4m 간격으로 식재, 주로 협두를 수확(600개/1주, =30kg/주=18\$/주, 생꼬투리 0.6\$/kg). 1ha에서 600주(10,000\$), 10ha 6,000주(100,000\$)를 생산함.
- 화장품 소재로 종자 oil 240\$/kg, 건강식품용 건조잎 3\$/kg에 판매되었으며 향신료 비즈니스 20만 \$중 10만\$이 모링가로부터 얻은 소득임.

(3) 미국

Welcome to Moringa Farms!

Moringa Farms Inc. is one of the oldest and most-experienced sources for *Moringa oleifera* in the United States. Our site features the best Moringa information and the widest range of Moringa products in the marketplace.



Moringa 농장회사는 미국에서 기름을 함유 한 Moringa에 대해 가장 오래되고 경험이 많은 회사임. 사이트를 통해 우수한 Moringa 정보를 제공하고, 다양한 Moringa제품을 취급함.



[그림 12] 미국 하와이 지역의 모링가 재배

(4) 중국

- 천측실업공사 1,000억원 투자, 600만평(2,000ha)에 '모링가종합개발시범기지' 설립- 연간 종자 10만톤, 묘목 10만주, 꼬투리 2,000톤, 신선잎 6만톤 생산함. 천측관광농원 조성, 양노원, 양생장수촌 등의 관광수입과 가공산업 등으로 2,000억원 매출. 의약품연구단지에서 3고(고혈압, 고지혈, 당뇨) 치료제 및 건강식품 개발, 브랜드화 추진

○ 이노근 모링가 회사

이수점씨는 복건성 하문시 흥당촌 사람들은 모두 '이노근(높은 뿌리 이씨)라고 하니, 1983년에 군제대후에 창업하여 돈을 많이 벌었고, 2003년에는 하문해창천측산림공원 아래에 유기농 농원을 만들고, 인도로부터 모링가 묘목 1만주를 들여와서, 대만 농업 전문가 초청하여 모링가 연구 및 품종개량을 하면서 신선한 잎을 채소로 공급하고, 대학에서 연구하여 건식을 만들고 연간 2,000억원(한화)어치를 생산하고, 현재 20만평의 농장과 1,000명의 관내 인구 중 300명이 직원임. 모든 것이 클러스터화 되어 재배, 수확, 가공, 판매, 관광, 체험까지 일관하고 있음.

(5) 필리핀



(6) 아프리카

- 식량 위기가 대륙을 강타하면, 아프리카 국가들은 국제적인 지역사회 기증자에 대한 지원을 동원해 보는 경향이 있음. 하지만 급성장하고, 매우 영양가 있는 잎이 있는 가뭄에 강한 나무는 가난한 사람들과 건조한 국가가 식량 위기와 영양실조로부터 스스로 극복할 수 있도록 도울 수 있음.
- 15ha 재배되어진 식물학적 이름 Moringa Oleifera “기적의 나무”는 이미 남아프리카의 가장 가난한 지방의 케이프타운 림포포 지역에 위치해 있는 Tooseng 시골마을을 긍정적으로 만들기 시작했음.
- 모자비크에서 모링가 생산 및 가공 판매를 통한 지역 및 국제 시장 진출이 활발함.

(7) 일본



[그림 14] 일본 오키나와 지역 모링가 재배농장



[그림 15] 인터넷에서 판매되고 있는 일본산 모링가 제품

(8) 호주

- 프로젝트 결과/영양적 가치 : 샘플은 Torres Strait 섬과 Solomon 섬, Samoa에서 수집되었음. 한 사람당 식사 1인분을 위해 신선한 야채(한움큼에 대해)의 약 100그램은 유용한 영양분을 제공할 것임. 그 나뭇잎들은 미네랄, 비타민, 단백질, 카로티노이드 그리고 항암 화합물, glucosinolates, isothiocynates를 포함한 다른 식물 화학물질들이 높은 수준으로 함유되어 있다고 잘 알려져 있음. 샘플은 Torres Strait 섬과 Solomon Island 섬, Samoa에서 수집되었음.

라. 모링가 국제 유통 및 가격

(1) 모링가 제품 생산 회사 및 제품

- 국제적으로 모링가를 생산, 제조, 판매하는 회사는 인도, 아프리카, 미국 등지에 18개 정도 있는 것으로 조사됨. 필리핀, 태국 등 아시아권의 모링가 제품 생산국이 조사에서 누락된 것을 감안하면 실제 회사 수는 더 많을 것으로 보임(표12).

[표12] 모링가를 생산하는 회사와 제품

회사명	모링가 원산지	내용	모링가 제품
Genera www.genera.com	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 모링가 제품 도매 • 모링가를 주축으로 한 건강식품 제조와 유통 • 연수입 : US\$5백만~1,000만 (자료 : AliBaba.com) 	모링가잎 분말 모링가 오일
Organic Veda/Ancient Greenfields PVT LTD www.organicvedaMoringa.com/organicveda.html	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 종자유, 유기농 모링가 건강제품 전문 • 자칭 10여년 이상 모링가 제품 생산, 전 세계 수출 • 연수익 : US\$250만~500만 (자료 : AliBaba.com) 	"
SANTAN	인도	천연 약초 판매	"
Moringa Exports	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 의약품, 화장품, 식품 산업 등에 모링가 제품 공급하는 가장 큰 공급자 • 세계에서 가장 넓은 모링가 재배 지역인 인도 남부에 위치 • 2003년 설립 	"
Aromaaz International www.aromaazinternational.com	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 인도 에센셜 오일 도매업자 	모링가 오일
Moringa Source	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 에쿠아도르에 자체 농장 보유하고 남미, 중미, 인도 등에서 원료 수입 • 모든 유기농 모링가 제품은 위 지역에서 재배, 가공 	모링가잎 오일
Moringa Connect	가나	<ul style="list-style-type: none"> • 가나의 소규모 자작농과 거래 • 자체 브랜드로 모링가잎 분말과 모링가 오일 소매 	"
Caribbean Natural	미확인	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 화장품 원료, 기성제품 	모링가 오일

Products, http://caribbeanproducts.com		등 제공 • 퍼스널 케어와 화장품용 원료의 다양하고 혁신적인 방법 제공	
kulikuli	미국	세계에서 첫 모링가 헬스바 포함, 다양한 모링가 제품을 판매하는 미국업체	모링가잎 분말 모링가 영양바
Raintree Farms http://raintreefarms.com	우간다	우간다산 모링가 잎 분말, 오일	모링가 오일
Asili Oils	르완다	천연원료 공급업체	모링가 오일
Kosia Naturals	가나	모링가 오일 관련 화장품 생산업자	모링가 오일
Moringa Miracles	말라위	말라위 내 모링가 잎 분말, 오일 생산자	모링가잎 분말
Earth Oil Plantations	케냐	압축 에센셜오일과 천연추출물 공급, 재배, 가공, 운반 등 전 분야 참여	모링가 오일 &추출물
africrops! http://africrops.com http://africrops/de	아프리카 전역	유럽과 미국 내 광범위 모링가 수입업자	모링가 잎, 분말, 오일, 기타
Moringa Delight	니카라구아	US Moringa Delight는 전 세계 (Leon과 니카라구아에 72헥타르 이상)에 가장 큰 모링가 농장소유, 운영 중이며 다양한 제품 소매판매	모링가 오일, 잎 분말, 씨앗
Caribbean Labs & Traders	도미니카	도미니카 회사이며 스킨과 호텔산업에 특화된 화장품개발 전문	모링가 관련 화장품
Ayiti Natives	아이티	천연화장품을 개발하는 아이티회사로 아이티에서 나는 에센셜오일, 약초, 견과와 관련	모링가오일, 잎분말

○ 국제시장에서 유통된 모링가 제품의 유형별 가격(표13)은 공급회사에 따라 다양함. 오일은 평균 US\$ 23/ml(최소 US\$8/ml~최대 US\$ 67/ml), 잎 분말은 평균 US\$ 6.5/g(최소 US\$ 3/g~최대 US\$ 14/g), 캡슐은 US\$ 23/ml(최소 US\$43/gr~최대 US\$ 76/gr)임.

[표13] 모링가 국제시장 가격(2014)

제품	회사	판매량		단위		가격	
오일	Earth Moringa	ml	120	ml	100	USD	8.32
"	Botanical Beauty	"	15	"	100	"	66.60
"	Dr. Adorable	"	240	"	100	"	8.41
"	Moringa Source	"	60	"	100	"	20.00
"	Zokiva Nutritionals	"	180	"	100	"	19.97

"	Green Virgin Products	"	120	"	100	"	24.99
"	Buy Africa	"	470	"	100	"	10.62
"	Moringa Source	"	1200	"	100	"	15.00
"	Moringa Tree of Life	"	30	"	100	"	33.00
					Average	"	22.99
					max	"	66.60
					min	"	8.32
잎 분말	Earth Moringa	g	500	g	100	"	3.00
"	Organic India	oz	8	g	100	"	5.56
"	Organic Veda	ib	1	g	100	"	4.40
"	Global Moringa	ib	1	g	100	"	3.52
"	2Tre	oz	8	g	100	"	5.70
"	Grenera	g	240	g	100	"	8.13
"	Zoffs	kg	1	g	100	"	3.04
"	Sun Potion	g	111	g	100	"	14.40
"	Moringa Delight	oz	8	g	100	"	10.99
					Average	"	6.53
					max	"	14.40
					min	"	3.00

제품	회사	판매량		단위		가격	
캡슐	Moringa Delight	Unit	120	Net w	100	USD	41.58
"	Organic Veda	s	120	gr	100	"	35.06
"	Perfectly Natural Herbs	"	180	"	100	"	48.82
"	Pure Moringa	"	60	"	100	"	75.71
"	Organic India	"	90	"	100	"	39.17
"	Moringa Source	"	120	"	100	"	39.56
"	Only Natural	"	90	"	100	"	26.34
"	Best Naturals	"	60	"	100	"	36.60
					Average	"	42.80
					max	"	75.71
					min	"	26.34

2. Moringa의 국내 시장에서의 가능성

가. 국내 시장 규모 추정

○ 현재 국내 모링가 환, 분말, 건조 잎 등의 연간 판매규모는 약 120억 원으로 추정됨.

□ 추정근거

○ 재배농가 : 건조잎 80kg/10a, 50,000원/100g일 경우 4천 만원/10a 수익, 50농가에서 호당 평균 1,000㎡ 재배 시[총 국내 재배면적 50,000㎡(약 15,000 평)으로 추정 시] 약 20억 원 수익 예상

○ 가공판매업체 : 중외제약 약 50억 원(OEM업체 생산액 10~30억 원)

○ 기타 온라인 판매업체(종자, 분말, 건조잎, 환 포함) : 50여 곳 x 1억 = 50억 원

* 지자모링가 제외(다단계업체로 판단됨)

나. 국내시장 향후 전망

- 향후 10년 내 1,000억원 규모의 성장이 예상됨. 종자 수입가격 50,000원/kg, 분말수율 90% 시 55,500원/kg, 종자 도매가격 20,000원/500g, 분말 39,000원/100g, 환 49,000원/100g 국내에서 재배, 생산된 건조잎 또는 건조잎 분말(환 포함) 제품으로 1,000억 원대 시장을 형성하기 위해서는 원료 원가는 100억원이므로 100억 원에 상당하는 물량을 국내 재배산으로 충당하려면 20톤이 소요되며 재배면적으로는 10만평이 소요됨.
- 농가당 1,000평 재배 시 재배농가 수 100농가, 농가당 경영비 10% 예상 시 예상 판매 수익은 5천만원, 조수익은 4,500만원, 10a당 조수익은 1,350만원 종자대 50,000원/kg 경영비 1,603,870원/15,000,000원 = 10.7%

[표14] 제품 개발에 따른 수익예상

	수량(M/T)	원가(\$)	판매가(\$)	이익(\$)
건조분말	100	792,000	1,500,000	708,000
기름	15	396,000	1,500,000	1,104,000
줄기 펠릿	50	132,000	250,000	118,000
뿌리분말	10	132,00	200,000	68,000
깻묵	15	-	45,000	45,000
계		1,452,000	3,495,000	2,043,000

□추정근거

- 천연의약품 및 건강기능식품은 부가가치가 매우 높음. 식품산업에서 최근 제품 트렌드는 고급화, 프리미엄 제품 출시, 건강중시, 간편성 제고 등임.(식품산업 동향분석 및 전망, aT center. 2012)
- 건강 기능성 제품의 전망은 매우 높음. 국내 산업대비 건강기능식품산업의 비중은 2004년 798(10억 원)에서 2013년 1,482(10억 원)으로 2배가량 증가하였으며 GDP대비 0.09%에서 0.10%로, 제조업 GDP대비 0.35%에서 0.37%로 증가하였음. 건강식품 국내 제조품목수 판매액과 수출액의 최근 4년간(2010~2013) 변동추이를 보면 표15와 같음.

[표15] 건강식품 국내 제조품목수, 판매액 및 수출액 현황

구 분	2010	2011	2012	2013
제조품목수	8,526	10,795	12,495	14,281
()는 강원도산	(340)	(437)	(529)	(922)
강원/전국비율(%)	3.99	4.05	4.23	6.46
판매액(천원)	1,021,128,112	1,312,557,563	1,350,708,059	1,406,577,691
수출액(천원)	45,967,144	55,630,001	58,431,653	75,422,137

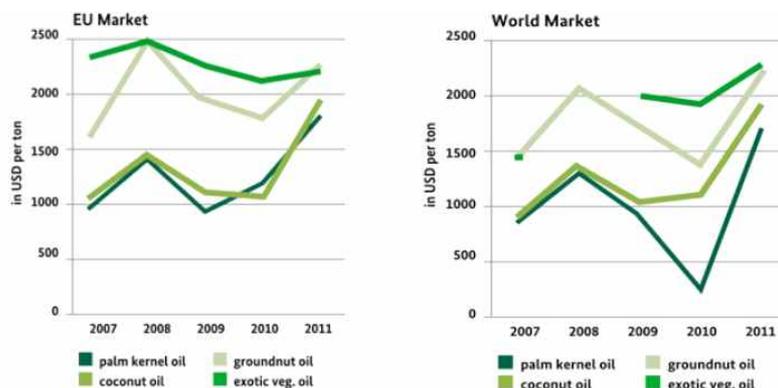
출처 : 식품의약품통계 2014, KFDA

- 2012년 총생산액은 전년 대비 3% 증가하였으나 내용상으로 보면 기능성 식품 중 생약추출물과 프로바이오틱스의 생산은 증가한 반면 기존의 홍삼과 알로에 생산은 감소 추세를 보였음. 이것은 천연물을 이용한 좋은 건강제품의 출시는 기존 주력 상품과의 경쟁이 가능한 것을 시사하는 것임.
- 식품산업정보기획분석보고서(aT센터, 2013)의 라이프스타일과 소비자 트렌드 분석 결과에 의하면 1회 가공식품 지출비용은 평균 24,788원임. 가정식 선호형의 라이프스타일이 17,010원인데 비하여 편의추구형 라이프스타일은 27,850원, 웰빙형 라이프스타일은 26,940원으로 평균을 상회하는 것을 알 수 있음.
- 천연 한방 화장품의 성장성은 매우 큼.
- 백수오 전문기업인 N사의 매출액은 2014년 1,240억원, 2013년 841억 원, 2012년 216억 원의 급성장을 보였고 수익성도 2014년 207억 원(순이익률 16%), 2013년 192억 원(순이익률 22%), 2012년 43억 원(순이익률 19%)을 기록하였음.
- 모링가의 잠재력은 무한할 것으로 보임. 열대성 목본 식물자원을 추운 지역에서 재배하여 자원화 한다는 점이 최대의 제약요인으로 지적될 수도 있으나 모링가의 다방면의 유용한 가치 및 Global한 이용성을 기반으로 하여 모링가를 핵심 소재로 하는 고도로 치밀한 생물자원 산업화 전략과 투자전략을 강구하면 모링가의 경제자원으로서의 지속적인 개발 가능성 및 지역특화산업으로서의 성공 가능성은 매우 높다고 판단됨.

3. 국외 모링가 시장 및 수출가능성

가. 모링가 국외시장 변동추이(Oil류의 경우)

- 모링가 오일류의 경우 세계시장과 EU시장 모두 2007년에서 2011년까지 가격이 증가하는 추세인데 이는 세계시장에서 모링가의 수요증가를 반영하는 것임.
- 모링가 오일 관련 전 세계와 EU 시장가격 추이에 관한 동향 자료(그림16)는 모링가 오일을 포함하는 기타 외국산 식물성 오일에 대한 것이므로 정확한 모링가 오일의 양을 의미하지는 않으나 모링가 오일 시장의 대체적인 증가 경향은 알 수 있음.



[그림 16] 모링가 오일을 포함한 외국산 식물성 오일의 EU와 세계시장 거래량

Source : Complication GIZ (2013), based on data from ITC

나. 모링가 제품 수출 가능성 (Oil류의 경우)

- 2011년 모링가 오일 관련 전 세계의 주요 국가별 수입 추이(그림 17)은 EU가 49%(667백만 달러)로 가장 많고 기타 지역이 44%(596백만 달러), 미국이 7%(98백만 달러)임. EU에서는 프랑스(11%), 네덜란드(9%), 독일(6%) 순으로 많았음.



[그림 17] 세계 주요 국가의 모링가 오일 수입 규모

Source : Complication GIZ (2013), based on data from ITC

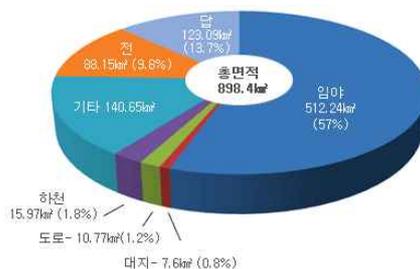
- 2011년 EU시장의 모링가 오일 수입액이 약 7천억 원 규모이고 성장 추세이긴 하나 우리나라에서 기후 여건상 모링가 종자 및 오일 생산은 어렵고 설령 소규모의 동절기 시설가온재배와 기술력 향상으로 종자생산이 당년에 가능하다고 해도 원산지에서 생산된 저가 오일과 가격경쟁력을 가질 수 없으므로 타산성이 없는 것으로 판단됨.

4. Moringa의 생산 및 가공의 경제적 규모 예측

가. 철원군의 농업 및 건강식품산업 관련현황

(1) 지형과 면적

- 고종 33년(서기 1896년) 칙령 제36호로 강원도 철원군이 된 후 현재는 4읍 7개면으로 되어 있는 유서 깊은 고장임.
- 태백산맥이 동북방으로 회양, 양구, 화천의 경계를 따라 남서방으로 뻗어 있고 평강군 북방산을 수원으로 한 한탄강과 서면 근남면으로부터의 화강(남대천)이 갈말읍 북방에서 합류하여 깊은 계곡을 이룬 한탄강이 동송읍과 갈말읍의 경계를 관류하여 임진강에 유입됨. 대체로 동북방은 1,000m내외의 고봉으로 연결되어있고 중부와 서남방은 비교적 언덕과 평야를 이루어 농업에 적합하여 곡창지대로서 널리 알려짐.
- 철원군의 총 면적은 898.4km²로서 둘레는 212km이며 동서의 폭은 96.4km 남북의 길이는 25.7km임. 읍면별 면적은 갈말읍이 173.17 km²로 가장 넓음.





[그림 18] 철원군의 면적 및 지목별 분포

자료 : 통계로 보는 철원, 철원군청, 2015 통계로 보는 강원도정

(2) 기후

- 강원도 북서쪽에 위치하나 기후는 중앙서부 기후에 속함. 내륙지방이면서도 고도가 높아 기온차가 큰 대륙성 기후의 성격이 강하며 지형적으로는 바람받이 지역이 형성되어 지형성 강우가 야기되기도 함. 대략 10월 중순 쯤 서리가 내려 다음해 3월말까지 지속되며, 눈은 11월 중순부터 다음해 3월까지 내림.

(3) 인구 및 재정

- 철원의 인구는 2014년 현재 47,590명임. 그 중 노인인구는 8,899명(남 : 3,697명, 여 : 5,202명)으로 18.7%에 달하며 강원도 노인인구 평균은 16.6%를 약간 상회함. 노인복지시설로는 경로당 119개소, 노인요양시설 4개소, 노인요양공동생활가정 3개소 등이며 노인전문병원은 없음. 2014년 철원의 여성결혼이민자는 261명으로 강원도 전체 6,269명의 4.2%에 해당하며 출신국별 분포는 베트남 93명, 중국 89명, 일본 29명, 필리핀 23명, 중앙아시아 10명, 태국 3명, 몽골 2명, 기타 12명 순임.
- 철원군의 재정력 지수는 2014년 현재 10.3%로 전국 평균(48.9%)과 도평균(25.6%)는 물론 강원도 군평균(12.4%)에도 못 미치는 열악한 수준임.

(4) 농업일반현황

- 지목별 면적은 임야가 57%(598.9km², 즉 63,336ha-국유림 : 26,663ha, 공유림 : 2,001ha, 사유림: 34,672ha), 전과 답은 각각 85.4km²(9.8%)와 123.3km²(13.7%)임. 철원의 가구당 경지면적은 336a(논279.2a + 밭 56.8a)로서 강원도 평균 가구당 경지면적 155a의 2.2배에 달함(논은 4.8배 많으나, 밭은 1.7배 적음).
- 철원군의 농가수는 2013년 현재 3,938호로 강원도 전체(71,203호)의 5.5%에 달하며 그 중 50.9%인 2,005호가 전업농으로서 강원도 전체 전업농 비율 49.9%를 약간 상회함. 철원군의 2013년 농가인구수는 10,596명(도 전체의 6.0%)으로 남자가 5,293명, 여자가 5,303명으로 남녀가 거의 같은 비율임. 강원도 전체 농가인구 남녀 비율은 49.6(87,886명) : 50.4(89,341명)으로 여자가 약간 더 많음.

(5) 철원군 특산물 현황

- 철원오대쌀 - 맑은 물, 청량한 기후, 기름진 황토흙 등 청정 환경 에서 생산되어 안정 성과 미질 및 밥맛이 우수함(등숙기간의 일교차 : 평균8~11°C). 병해충 발생이 적어 농약살포 횟수가 적은 저농약 쌀이며 품질관리가 우수하고 정부가 인정하는 "품질인증" 쌀임. (전국 최초의 품질인증 쌀, 1992년 국립농산물품질관리원 식미 감정결과 전국 제일의 밥맛으로 평가됨, 2004년 고품질 쌀 생산 평가 대통령상, 2005년 전국 쌀 축제 평가 최우수 대통령상)
- 철원현무암 - 제주도를 제외한 전국 유일의 현무암 지대인 철원의 현무암은 제주도 돌보다 무겁고 단단하며, 다공질 현무암을 자연색 무늬 색상을 그대로 현대감각에 맞게 관상용 또는 식생활에 사용할 수 있도록 제작 판매함.
- 기타 - 오이, 토마토, 느타리버섯, 오리 등을 이용한 친환경 농 법 쌀, 잡곡류 등의 농 산물과 강원도 최고의 사육규모를 자랑하 는 돼지를 필두로 한 청정돈육, 한우 등의 축산물과 맷돌 등의 현무암공예품, 삼지구엽초 등.

(6) 철원군의 임산물 생산 현황

- 2013년 철원군의 임산물 생산은 목재 10,351m², 산나물류 45톤, 수실류 24톤, 약용식물 20톤, 버섯류 0.5톤 등임. 이는 강원도 전체 생산량 대비 목재는 1.9%, 산나물류 0.4%, 수실류 0.9%, 약용식물 0.8%, 버섯류 0.08%로 매우 적은 비중임.

(7) 철원의 농산물 유통시설

- 2014년 현재 철원의 농산물 유통시설은 235개소로 종류별로는 농산물 산지유통센터 3 개소, 농산물 집하장 16개소, 농산물 저온 저장고 216개소 등으로 황성 589개소, 홍천 572개소, 정선 523 개소, 평창 495개소 등의 타 군에 비해 적은 편임.

(8) 친환경 농·축산물 출하현황

- 2013년 철원군의 친환경 농가수는 510호(도 전체의 1.8%), 면적 은 587ha(도 전체의 6.9%), 출하량은 4,052톤(도 전체의 6.8%) 임. 그 중 유기농산물 생산 농가수는 169호 (도 전체의 1.7%), 면 적은 173ha(8.5%), 출하량 652톤(도 전체의 5.7%)임.

(9) 철원군의 농산물 수출입 현황

- 2014년 1,602,000\$의 농산물 수출실적을 보여 강원도 농산물 수출액 176,691,000\$의 0.9%를 차지한 반면 농산물 수입은 2,159,000\$로 강원도 농산물 수입액 120,282,000\$ 의 1.8%를 나타내 수입이 수출보다 2배 많았음.

(10) 철원 농촌 체험마을 현황

- 철원누에마을 - 6월 : 누에체험, 뽕잎따기체험, 7월 : 초가집 견학, 디딜방아 체험, 뽕잎 칼국수 만들기 체험, 토마토·오이 수확 체험

- 철원 무네미마을- 6~7월 : 친환경 토마토 수확 체험, 연중 : 손두부 만들기, 향토음식 체험, 오대쌀 떡메치기, 가래떡뽑기
- 철원오대미마을 - 봄 : 오대쌀모내기체험, 나물채취, 여름 : 농작물수확체험(오이, 토마토, 파프리카등), 한탄강래프팅, 가을 : 농작물수확체험(오이, 토마토, 파프리카 등, 겨울 : 철새탐조, 연중 : 오대미 라이스클레이, 두부 만들기, 안보관광, 별자리체험, 캠프 파이어, 도토리묵 만들기, 백마고지 보물찾기, 떡메치기
- 철원 철새마을 - 연중 : 철새 나무목걸이 만들기 체험, DMZ 생태 & 안보 체험, 철원 오대쌀 뚜루뚜루 떡볶이체험, 천연 염색 체험, 향토 음식 체험
- 철원쉬리마을- 봄 : 산나물 채취, 먹거리 체험, 여름 : 다슬기축제/물놀이 체험, 겨울 : 화강 얼음마당 체험, 6~11월 : 과채류(토마토, 오이, 파프리카)수확 체험,
- 기타 - 버들골마을(자전거타기, 벗짚공예, 쥐불놀이 등), 범마을 (래프팅, 번지점프, 서바이벌게임 등), 공 만들기 체험마을(공 만 들기, 전통놀이 등), 목공체험장(우드볼, 우두 버닝, 다용도함 등)

(11) 철원 의약품 판매/식품제조업 현황

- 철원군에 의약품 제조업소는 없으며(강원도 전체는 의료기기 포함 141개소) 의약품 판매업소는 2013년 39개소임. 철원의 식품제조 및 가공업은 142개소(강원도 전체 4,213개소의 3.4%), 식품 판매 및 운반 기타업은 89개소(도 전체 3,338개소의 2.7%)임. 식품제조 및 가공업은 즉석판매제조가공업이 103개소로 주종을 이루며 그밖에 식품제조가공업이 38개소, 식품첨가물제조업 1개소 등임. 식품판매운반 기타업은 식품운반업 1개소와 용기 포장업 1개소 이외에 나머지 83개소는 식품소분 판매업임.

(12) 철원군 공장등록 현황

- 철원군에는 2014년 현재 86개의 공장이 등록되어 있으며 종업원 수 50명 이하의 소기업이 82개(95.3%)로 주종을 이루며 그밖에 50명-299명의 중기업 3개(3.5%), 300명 이상 1개(1.2%)가 있음. 김화 농공단지 내 30개 업체 중 9개(30%)가 음료 제조 및 판매업체임.

(13) 철원 관광객 현황

- 2014년 현재 철원지역 관광지수는 6개이며 관광객수는 1,158,000 명임. 그 중 유료 관광지 내국인이 715,000명, 외국인이 23,000 명이며 무료 관광지는 내·외국인 포함 420,000명임.

(14) 철원의 문화관광축제 현황

- 철원에는 2014년 관광축제와 전통민속 축제가 각각 1개씩 모두 2개의 축제가 개최됨 (강원도 전체는 103개).

(15) 철원군의 2013년 주요 작물생산

[표16] 철원군의 주요 작물 재배면적 및 생산량

구분	면적(ha)	생산량(M/T)	10a당 수량(kg)
미곡	10,259	60,987	594
조	2.7	2.6	98
수수	1.92	2.0	103
옥수수	331	1,657.9	501
콩	171	276	161
팥	11	12	107
녹두	4	3.8	96
고구마	11.1	175.8	1,584
감자	121.3	2,985.2	2,461
수박	0.2	4	2,000
배추	17.6	866	4,761
상추	1	24.6	2,546.6
과	13.6	361.3	2,465.5
양과	4	202	5,457
마늘	1	17	1,259
참깨	4	6	65
들깨	44	25	57
머싯	1	86	6,214
과프리카	89.6	5,129.6	5,725
사과	14.4	76.8	533.3
배	9.1	40.5	450
복숭아	0.6	1.5	250
포도	11.5	98.9	872
약용식물	-	6,970(kg)	
산나물	-	4,670(kg)	
죽순	-	50,000(kg)	
절화류	1.1	80(천본)	
분화류	3.9	667(천본)	
초화류	0	180(천본)	

(16) 2013년 친환경 농축산물 출하현황

[표17] 철원군 친환경 농축산물 생산농가 및 출하량

구분	건수	농가수	면적(ha)	출하량(M/T)
유기농산물	69	169	173.13	652.45
무농약 농산물	119	336	408.42	3,139.9
저농약 농산물	5	5	5.36	259.3
소계	193	610		
유기축산물	26	26		1,729

(17) 국가전체 및 강원도에서 차지하는 철원군 농업/경제위치

[표18] 전국 및 강원도 대비 철원군 농업/경제위치

구분	전국	강원도	철원군	비고
면적(km ²)	100,210 (100%)	16,873 (16.8%)	898 (0.9%)	
인구(명)	51,327,916 (100%)	1,544,442 (3%)	47,190 (0.09%)	
농가인구	2,752,000 (100%)	177,227 (6.4%)	10,596 (0.4%)	
논벼생산량 (M/T)	4,237,537 (100%)	176,546 (4.2%)	51,594 (1.2%)	
논벼생산면적 (ha)	814,334 (100%)	33,107 (4.1%)	10,190 (1.3%)	
재정지출	357조7,000억 원(100%)	4조 670억원 (1.1%)	2,904억원 (0.08%)	재정력지수 강원도 12.4% 철원군 10.3%
광공업 및 제조업체(개)	63,555 (100%)	1,091 (2%)	27 (0.04%)	2012년
생산액(원)	1,286조2,823 억(100%)	10조 2,135억 (0.8%)	2,370억 (0.01%)	철원 2012년 그 외 2010년

* 자료원 : 국가통계포털, 2014년 기준

나. 모링가 생산비 추정

(1) 원료 생산비

- 해외 사례를 보면 나이지리아의 경우 아래 표와 같이 1ha(3,000평)에 총변동비용 172,000원, 총고정비용 407,000원, 판매액은 1,012,000원, 순소득 605,000원, 순이익률 50% (1NGN = ₩5.4)

[표19] 모링가 평균비용과 수익(ha당)

구분	평균치	비율
비용		
인건비	4,850.00	6.44
종자	8,500.00	11.28
비료	7,000.00	9.29
제초제	5,750.00	7.63
살충제	5,750.00	7.63
소계	31,850.00	
토지임차	36,000.00	47.77
농기계	7,500.00	9.96
소계	43,500.00	
합계	75,350.00	
수익		
종자/잎 판매	187,500.00	
총수익	187,500.00	
순수익	112,150.00	

- 또 다른 예로는 1ha(3,000평)에서 모링가 건조잎을 120kg 수확하여 kg당 20,000나이라 (1나이라는 5.4원), 한화 약 10만원의 수입을 얻고 순이익률은 37%를 보이고 있음.

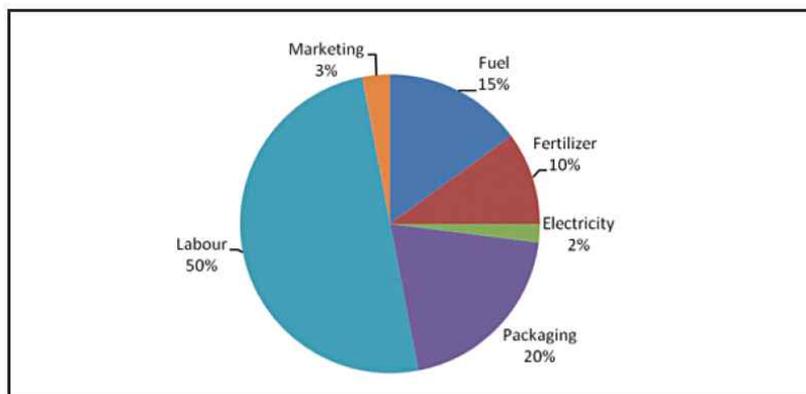
[표20] 모링가 잎 생산량과 가공의 예상 총이윤 분석(ha당)

구분	수량(kg)	단가(N)	합계	순이익
건조잎수량/ha	120			
총수익	110	20,000	2,200,000	
총생산비			1,371,360	828,640

Source : Agrosearch (2013) 13 No. 3:218-231

(2) 모링가 생산 시 개별 비용

- 모링가 생산에 소요되는 비용은 인건비 50%, 포장비 20%, 연료비 15%, 비료 10%, 마케팅비용 3%, 전기료 2% 등임.



[그림19] 모링가 생산비 분석(나이지리아)

Source : The Lammangata, 2011

- 우리나라 농업 환경에서 추정되는 모링가 생산비는 나이지리아, 일본 등과 우리나라 녹차 생산비의 사례를 감안하면 10a당 경영비는 10% 내외로 판단되나 인건비를 포함하면 총생산비는 40~50%로 판단됨.

(3) 모링가 수익성 분석

(가) 원료 직관 수익성

- 건조 혹은 생잎의 경우 외국(나이지리아) 사례에서와 같이 30~50%의 수익성을 보이고 있으나 국내에서는 재배면적이 적고 실제 생산사례가 적어 원료의 수익성 파악이 불명확한 상황임.(2015년 7월 현재 국산 모링가 건조잎 50g의 판매가는 30,000원)

(나) 제품 판매 수익성

- 모링가를 포함한 건강기능성 제품 수익성은 매우 높은 편임.

- J제약회사 모링가환은 화성시에 위치한 임가공업체가 생산, 납품하고 있음. 임가공업체의 생산액이 연간 10억 원에서 30억 원 정도이므로 J사의 판매액은 30~50억 원 선으로 추정됨.
- 건강기능성 제품의 마진율은 80~90%, 순이익률은 10~20%
- 국산 모링가환의 경우 규모의 영세성으로 아직 수익 확보 안 됨. 구체적으로 살펴보면 홈쇼핑 판매의뢰 시 50% 마진 제공, 독자적으로 인터넷 판매시 포털업체에 월 200~600만 원, 택배비 월 200만 원 정도 소요

(타) 국내·외 시장에서의 가능성을 토대로 한 정품 또는 유사품목의 향후 예상 수요

① 베트남 사회적기업 TMTM

- 2010년에 설립된 TMTM(Tuyet Mai Tra Moringa)은 모링가 잎으로 차, 쿠키, 죽, 아이스크림 등 좋은 품질의 웰빙 식품을 생산하고 있는 호치민시의 사회적 기업임. 베트남 농촌에서 손쉽게 재배할 수 있는 모링가 종자를 가난한 농민들에게 보급하고, 글로벌 갭(Global Gap) 기준에 따라 친환경 농법 기술을 전수하고 있음.
- 모링가 웰빙 식품으로 새로운 시장을 개척하고 있는 TMTM은 농민들로부터 직접 모링가 원료를 구매해, 그들의 지속 가능한 생산과 소득 창출을 뒷받침하고 있음. 현재 독일, 덴마크를 비롯한 유럽과 홍콩, 싱가포르, 태국, 일본 등 아시아에 상품을 수출하고 있음.

② 지자(ZIJA) 인터네셔널

- 지자는 영양분이 유지되어 있는 모링가를 제공하기 위해서 각 단계마다 면밀히 살피고 여러 부위를 포함시켜 효력을 지닌 독점적인 혼합물을 만듦.
- 모링가 잎, 씨앗 및 열매를 결합함으로써, SmartMIX, SuperMIX, PR1ME90, XM+에너지 믹스, XM3 에너지 음료, XMam 그리고 XMpm과 같은 제품에 모링가의 영양을 더욱 극대화시킴.

③ 오키나와 사례 (일본 오키나와 현지조사)

- 모링가 유통 전문업체 : 三光(SANKO) Rich Foods
 - 방문일시 : 2015. 8. 21. 금요일 16:00 ~ 18:00
 - 상담자 : Chishin Yohena 사장 부부 (50대)
 - 주소 : 오키나와현 나하시 나하공설시장 내, 2층 점포(약 5평)
 - 업체현황
 - 업력 15년(10년 전부터 모링가 전문적으로 취급), 부부 함께 운영
 - 모링가 사업계기는 굴(시쿨러스종)로 시작했으나 우연히 모링가차를 보고 시작함.
 - 모링가 재배현황
 - 오키나와에서는 파종하여 2년 정도 되면 종자 수확이 가능하지만 종자수확 목적이 아니어서 일단 5회정도 수확함(가을에 수확하고 방치된 밭에서 종자 주울 수 있음)
 - 오키나와 내에서 모링가만을 전문으로 재배하는 농가는 거의 없고 겸업으로 10여 농가에서 모링가 재배 중으로 알고 있음.

- 재배면적은 500~1,000평정도 되며 한 곳에서 재배하는 것이 아니라 500평 내외의 농지 3~4곳 분산하여 재배함.
- 한번 모링가 파종하면 7년 이상 수확 가능하고 500평에 1톤 정도 수확함(20년산도 있음)
- 벌레 잘 안 생겨 농약 전혀 안 씀.
- 하우스에서 재배하는 모링가는 1년에 5회 수확하는데 윗 부분 수확 후 절단하고, 다시 자라면 또 수확하는 방식임.
- 노지에서는 1년에 4번 정도 수확이 가능하며 가장 큰 문제는 태풍임.
- 종자는 지인이 필리핀에서 보내주는데 처음에는 90%, 최근에는 80%정도 발아함.
- 종자는 냉장 보관
- 모링가 가공현황
 - 농가에서 생잎, 건조잎 모두 수매하며 생잎은 200¥/kg, 건조잎은 2,400¥/kg. 생잎 수매의 경우 일꾼 대주는데 생잎은 300kg 수확에 4명 작업하며, 일당은 합계 24,000엔
 - 가공공장은 오키나와 최남단에 있고 모링가 100%를 차처럼 튀고(roasted), 티백 제품은 드럼통에 원적외선 건조
 - 모링가차 제조에는 원료비가 제일 많아 400¥, 포장지 20¥, 라벨 20¥ 소요(2gx30포 1봉지 기준)
- 모링가 유통현황
 - 재료가 모자랄 정도로 수요는 많으나 재배농민이 많지 않아 물량 부족 상태임.
 - 잎을 주로 가공(분말)하여 일본 본토 쪽으로 전량 판매 중
 - 시중에 판매되고 있는 모링가는 오키나와산 50%에 수입산 50% 섞어 판매하는 곳이 많음.
 - 용도는 주로 여성들이 숙면효과 좋다고 구매하며, 노년층은 피로회복용으로 이용(용도가 다양하지 않은 것으로 보임)
 - 나하 공설시장 내에는 10여 곳의 약국, 약재상 등에서 모링가(주로 차, 분말) 판매하고 있으며 가격은 900~1,400¥선이고 용량은 40~90g으로 다양함.
 - 점포판매, 인터넷 판매 모두 하며 전망은 안정적으로 증가할 것으로 예상함.
- 모링가 관련제품 개발 및 이용현황
 - 모링가 차를 파는 찻집은 들어본 적 없고 호텔 주방장이 사용한 적 있음.
 - 모링가 잎을 새싹채소, 된장국(미소), 주먹밥 등에 사용된 사례있음.
 - 구마모토현에서는 일본산 모링가에 수입산을 섞어 원산지 표시없이 판매
 - 수입산 많이 들어와도 경쟁력 충분해서 문제없다고 봄.
 - 소비자 입장에서는 완제품에서 원료비가 차지하는 비중이 높지 않아 일본산이라는 이미지 있을지 모르나 일본산이나 수입산이나가 중요한 것이 아니라 일본 내에서 제조하여 안전성이 높다는 것이 중요하다고 봄.
 - 일본 지자체에서도 모링가를 Brand화하고 싶어함.
 - 내과병원 소개로 암센터에서 구입문의오기도 하고 음료업체 제품생산도 고려함
- 수익성분석(모링가차 1포 2gx30포의 경우)
 - 판매가격 ¥1,580
 - 가공비 : 원료비 ¥400 + 포장비 ¥20 + 라벨 ¥20 = ¥440

- 단순 마진(판매액/가공비)은 2.6배임.



[그림 20] 오키나와 나하공설시장 내 약재판매상



[그림 21] 요헤나 사장(좌측)과 상담



[그림 22] 판매중인 모링가제품(일부 품질)과 모링가 차(티백) 시음



[그림 23] 판매 중인 모링가 분말제품



[그림 24] 모링가 꼬투리(수확 후)

○모링가 재배 전문업체 : Free Our Soul

- 일시 : 2015. 8. 22. 토요일 09:00 ~ 11:00
- 상담자 : Taisuke Kohno 사장 부부 (30대)
- 주소 : 오키나와현 中頭郡 讀谷村
- 업체개황 : 업력 3년(후쿠시마지역에서 살다 원자력발전소 폭발 사건 후 이주), 모링가만 재배하는데 노지 1,000평, 하우스 400평, 부부 함께 운영
- 모링가 재배현황
 - 후쿠시마 주민들이 모링가가 식물성섭유질이 많아 체내 방사능 배출에 좋다고 주문하여 전량 판매하고 있음.
 - 2주전 식재하였고 금년 수확된 것은 없으며 내년 여름 수확예정
 - 모링가는 추위에 약하여 오키나와가 재배 최북쪽이고 본토에서는 다른 품종 물색 중 → 인도 북부지역에서 자라는 모링가는 추위에 강하다고 하는데, 모링가 품종이 매우 많으므로 내한성 모링가를 찾는 것이 중요함.
 - 재배 시 인건비, 토지 임차료 외에 생산비용 없고 식물성 퇴비를 사용하며 벌레 많이 안 생김.
 - 토지 임차료는 1년에 400평, 14만엔 주는데 비싼 편임.
 - 태풍 때문에 1m 길이로 맞추고 짝이 나면 손으로 잎만 따며 굵은 줄기 연한 것은 사료로 이용함.
 - 구마모토 지역은 전부 하우스 재배임.

- 재배에 어려운 점은 물 관리 필요하며 배수 문제, 특히 태풍이 제일 문제임.
- 하우스 200평에 파종은 7이랑 x 30주
- 10년 전 모링가 볍이 있어 재배 농가 많았으나 태풍 등의 어려움으로 그만둔 농가 많지만 가능성은 많다고 봄.
- 볍이 있어 하는 것이 아니라 수요증가가 예상되어 재배함.
- 뿌리는 감자처럼 생기는데(알카로이드 성분) 줄기 제거하고 뿌리만 겨울에 저장했다가 파서 재배하는 것은 힘들 것으로 예상함.
- 추운 곳에선 재배 어렵지만 내한성 품종 찾아보길 권장함.
- 삼목 기술 적용 고려 → 밑을 잘라주면 가능성 있어 보임.
- 위에서 3번째 마디 잘라주면 줄기 두꺼워짐.
- 모링가 수확 및 가공
 - 1,000평에 1회 300kg 생산, 건조 시 40~50kg → 가공 공장 납품, 공장 구매가는 생잎 1kg에 300¥, 건조비용은 150¥/kg
 - 6월부터 6회 정도 수확하며 월 수입은 40~50만¥, 부인과 인부 2인
 - 오키나와에 가공업체는 4~5개
- 모링가 판매
 - 다른 곳과 차별화를 위해 모잠비크산 모링가 종자를 수입하여 직접 파종하고 판매도 하는데 100g 300립에 3,000¥, 100립 1,600¥ 판매하는데 잘 팔림.
 - 타블렛 250정 도매가 1,300~1,400¥, 소매 판매가격은 1,980¥
 - 재배만으론 힘들고 가공하여 일본본토에 판매해야 고수익
- 일본의 모링가 관련제품 개발 및 이용
 - 코카콜라에서 마카 음료 유행, 다음 출시품목을 위해 모링가 찾으러 왔으나 대량 필요, 공급 문제
 - 제약회사에서 연락왔으나 공급량 적어 못함.
 - 2년 전 쿠바 의료진들이 항암효과 조사차 방문
 - 필리핀에서는 임산부에겐 복용금지하고 있으나 다른 외국에선 권장함. 일본에선 그에 대한 연구 없으나 앞으로 발전 예상



[그림 25] 오키나와현 中頭郡 讀谷村 소재 모링가 재배 하우스(400평)



[그림 26] 2주 전(8/8) 식재한 모링가



[그림 27] 모링가 노지 재배



[그림 28] Kohno 사장 자택 마당에 심은 모링가(1년생)





[그림 29] 시판 중인 가공 제품

○ 시사점

- 일본에서 모링가는 원료부족상태이며, 모링가 제품 용도가 매우 제한적이어서 제품개발 가능성이 크고 칠원에서 재배 성공 시 수출가능성 있음.
- 재배 전문업체인 Free Our Soul의 Kohno 사장은 30대 후반으로 보이는데 매우 개방적이어서 상호협조 가능성 있음.
- 다양한 모링가 품종 중 추위에 강한 품종을 찾아 보급하는 것이 관건으로 보임.

④ 중국 사례(인터넷 판매)

- 지역 : 운남성 일대
- 판매형태 : 인터넷 광고와 통신판매(인터넷에 한 면만 만들어 놓고 전화 주문)



건조잎 500g 200원 (한화 37,000원)



北京辣木精灵科技有限公司是一家综合科技型企业，通过直接投资和协议合作等形式已经与多家辣木基地达成深度合作。如今拥有云南、广东、广西、四川、印度、肯尼亚共计5万亩合作开发的辣木种植基地。公司立足于全球辣木市场合理整合调度优势资源，具备辣木种植、萃取、加工成品、原料出口、OEM等综合能力。辣木精灵已经和多家国际营养研究所、生物科学院达成合作研发项目，为不断推出丰富的辣木产品做准备。目前公司自主研发上市的产品有食用辣木籽、辣木茶、辣木精粉、辣木片剂等；即将上市的还有辣木活化净水机、辣木饲料、辣木精油、辣木饮料、辣木代餐粉、辣木生物柴油等惠民产品。

북경모링가정령과학기술회사는 종합과학기술기업입니다. 직접투자와 협의 등에 여러가지 모링가기지랑 집적했습니다. 모링가기지는 운남, 광둥, 광서, 사천, 인도 그리고 케냐에서 총5만묘 있습니다. 회사제품은 모링가종자, 모링가차, 모링가정제분 그리고 모링가정제가 있습니다. 모링가활성정수기, 사료, 정유, 음료, 바이오 디젤 등을 개발 중 입니다.

辣木精灵 辣木叶粉 天然辣木粉 300目超微粉 易吸收 (500g) 包邮

促销 **¥200.00**
 ¥300.00-省¥100.00 增值价

运至 北京 至 韩国

联系卖家发货

中国大陆境内包邮 (建议购买前先联系卖家, 确定寄送至境外运费)

热度 累计评价 1 | 交易成功 0

数量 1 件 (库存 5686413 件)

[立即购买](#) [加入购物车](#)

淘宝承诺 淘宝网有卖家保障 未收到商品, 全额退款! 商品与描述不符, 退货退款。
 支付宝担保交易 没有您的同意, 我们将不会把您的钱款交付给卖家。

卖家承诺 7天无理由 | 12小时内发货
 物流服务 送货上门
 支付方式 支付宝 VISA 更多

이분말 500g 200元 (한화 37,000원)

[그림 30] 중국 모링가 인터넷 판매회사 웹사이트

⑤ 태국 사례(인터넷 판매 : 가격표시 없고 전화나 이메일주문)



[그림 31] 태국 모링가 인터넷 판매회사 웹사이트

○주 내용 :

- 건강한 모링가차 30 sticks/Pack
- MOGA Moringa seed oil 100%, cold pressed 15 ml
- Moringa Leaf powder capsule: Brand "MOGA"
- Moringa Capsule Big Pack!! (60 Cap/bottles x 12 bottles)
- MOGA Moringa tea 5 sags
- Moringa Tumaric soap 110g
- Moringa extract soap 110g

5. 철원 모링가 사업 타당성 분석

가. 철원군 농업여건 개요

- 철원군이 899km²로서 우리나라 전체 면적의 0.9%
- 인구는 47,190명으로 0.09%, 농가인구는 18,596명 (0.4%)
- 오대쌀, 오이, 토마토, 느타리버섯, 삼지구엽초, 돈육, 현무암 공예품 등의 특산물이 있음.
- 미곡생산량은 51,594M/T(전국대비 1.2%)이나 약용식물은 7M/T(강원도 대비 0.8%)로 매우 낮은 수준임.
- 철원 누에마을 등 7개의 농촌 체험 마을이 있으며 2개의 축제가 개최됨(2014년 6개 관광지에 관광객수 116만 명).
- 식품제조 및 가공업은 142개소 (강원도전체의 3.4%) 이며 의약품 제조업소는 없음.

나. 사업배경

- 철원군은 생태 및 관광자원이 유리함에도 6차산업적 농업기반은 취약한 실정임.
- 철원 농산물의 부가가치를 높여 산업화 하는 특화작목 개발사업의 필요성 대두
- 모링가는 외래 식물임에도 불구하고 자원적가치가 우수하여 건강식품, 의약·향장·소재, 관광자원 등의 개발을 통한 지역특화 산업 진흥의 유망 소재로 주목 받음.

다. 원료 수급 안정성 분석

- 철원은 DMZ 인근에 위치하여 원천적으로 오염이 불가한 친환경 무공해 지역임.
- 국토 중심부에 위치한 철원군은 모링가를 대규모 경작할 수 있는 여건이 마련되어 있음
- 세계화 시대에 현지 영농산품의 부가가치 증대 기반 구축이 절실한 상황임
- 원료수급 안정성이 핵심인 모링가사업에 철원은 친환경 대량 재배가 가능함
- 무공해, 친환경 지역인 철원에서 모링가를 재배하면 그만큼 소비자의 신뢰를 확보 할 수 있음.

라. 사업화 가능성 분석

- 지역의 특성상 무공해 이미지를 적극 활용한 농산품의 생산량 증대와 이를 위한 건강기능성이 높은 고부가가치 제품의 생산이 가속화되고 있으며 이에 부응하는 적합한 품목의 선택이 필요한 시점임.
- 신농공단지의 조성이 마무리되고, 이에 대한 활용방안을 적극 모색해야 하는 바, 본 계획을 통하여 다양한 가공제품 생산이 가능하고, 이에 상응하는 기본 소재(분말 등)의 대량 생산과 브랜드화에 적합한 기반이 조성되어 있음.
- 건강기능식품과 화장품 산업은 국내외에서 지속적으로 성장추세에 있으며 철원에서 모링가 대량 재배에 성공한다면 다양한 품목으로의 사업화가 가능함.
- 동송 농공단지 등 19만 평의 공장용지를 보유한 철원군은 제조업 유치에 좋은 조건을 보유하고 있음.

마. 정책적 특성

- 1차 농업, 2차 제조, 3차 서비스업을 결합한 6차 산업은 모링가 대량 재배를 통해 달성할 수 있음.
- 수려한 자연풍광과 역사유적, 세계유일의 분단현장인 DMZ 등을 보유한 철원군은 관광활성화를 통해 국가경제에 기여할 수 있음. 여기에 모링가 사업을 더하여 모링가 음식, 모링가 체험, 치유 등을 결합하면 시너지효과가 클 것으로 판단됨.

바. 경제적 타당성분석(수익성 추정)

- 근거 :
 - 2015년 7월 현재 국내산 모링가 건조잎은 50g에 30,000원에 판매된 바 있어 1kg 환산 시 60만원인데 향후 모링가 대량 재배 시 수매가격 인하 반영 필요함.
 - 일본 오키나와에서는 2015년 8월 23일 현재 모링가 수매가격이 생잎 300엔/kg, 건조잎 2,400엔/kg으로 원화환산 시 생잎은 3,000원/kg 건조잎은 24,000원/kg
 - 이를 종합해 국산 모링가 생잎 10,000원/kg, 건조잎 100,000원/kg으로 반영
- 모링가 원료생산농가 수익성은 10a당 800만 원으로 추정됨(표21).
- 제조업체 수익성은 분말의 경우 57,000원/kg, 환은 69,650원/kg, 차(티백)은 20,150원/kg 추정됨(표22).
- 수익성 시뮬레이션 : 재배면적 1,000평의 경우 생잎 생산으로 예상되는 수익은 1,320만원이며, 이를 건조하여 가공·판매할 경우 2,5640만원의 수익이 예상됨. 재배면적 1,000평의 경우 생잎 생산으로 예상되는 수익은 1,320만원이며, 이를 건조하여 가공·판매할 경우 2,5640만원의 수익이 예상됨. 재배면적 1,000평의 경우 생잎 생산으로 예상되는 수익은 1,320만원이며, 이를 건조하여 가공·판매할 경우 2,5640만원의 수익이 예상됨(표23).

[표21] 모링가 원료생산농가 수익성 추정(10a당 기준)

수량 (kg)	단가 (원/kg)	수익(원/10a)	비고
나이지리아 건조잎 12kg/10a	20,000NGN/kg	240,000NGN/10a (129만원)	
오키나와 생잎 1,800kg/10a (건조잎 180kg/10a) 6회 수확	2,400엔/kg	432,000엔/10a (432만원)	
중국 생잎 3,000kg/10a (건조잎 300kg/10a)			
한국(추정) 건조잎 80kg/10a 3회 수확	100,000원/kg	8,000,000원/10a	2015년 건조잎 3만원/50g에 판매 -> 60만원/kg -> 600만원/10a (경영비 포함)

[표22] 모링가 제품 유형별 수익성 추정

구분	원료비	제조비	마진	판매가	수익(판매가-원료비-제조비-마진)
분말	10만원/kg	17,500원	175,000원	35,000원/100g 350,000원/kg	57,500원/kg
환	10만원/kg	18,850원	188,500원	49,000원/130g 377,000원/kg	69,650원/kg
차(티백)	10만원/kg	13,350원	133,500원	16,000원/60g 267,000원/kg	20,150원/kg

[표23] 수익성 시뮬레이션

구분	재배 시	가공(건조) 시	제품판매
재배면적	1,000평	-	-
생잎생산량	2,640kg	-	-
예상수익 (생잎)	2,640kgx5,000원/ kg= 13,200,000원		
예상수익 (건조잎)		264kgx100,000원/kg= 26,400,000원	-
예상판매 (건기식품, 화장품 등)			1차 가공 : 분말-100gx2,000개x4 만원=8,000만원 2차 가공 : 음료, 스낵, 죽, 빵, 잼, 화장품(팩 등) 등에 원료로 사용 시 추가수익

제2절 철원 모링가 신 작목 개발사업의 비전과 전략

1. 여건분석 및 필요성

가. 지역적·환경적·정책적 특성

- 한반도의 중심, 역사성, 문화적 자산 보유
- 통일 대비 남북경제협력 기지화
- DMZ 평화공원 최적지 이미지와 연계한 global 경제재 창출 필요
- 수도권 및 국제공항 접근성용이

나. 철원모링가 신산업 런칭의 필요성

- 철원군 재정자립도 낮음
- 고부가가치 상품 부족
- 비즈니스 네트워크 부재
- DMZ 접경지 개발 연계 전략상품 미흡
- R&D기능 취약
- 미래성장 동력 확보 노력 요망

다. 제반 여건 기반조성 및 가능성

- H/W 적 산업화 기반 구축
- 철원군의 강한 의지

- 미국, 중국, 일본 수출기반 조성
- 네트워크 기반구축/클러스터링
- 모링가 상품화 기술개발 및 공장유치 노력 조직화
- 철원군 발전 종합계획과의 연계성

2. SWOT 분석 및 시사점 도출

가. 강약점 분석

(1) 강점

- 서울과 수도권에 인접해 있는 것은 관광객 유치 등 최대 강점임.
- 중국과 동남아 등 대도시에서도 접근이 용이함.
- DMZ 세계평화공원 등 연계 상품 개발에 유리함.
- 각종 네트워크 및 산업화 기반이 잘 구축되어 있음.
- 해외농장, 농업펀드 등 전략적 대응이 가능함.
- 모링가 개발의지 강력함.
- 모링가 개발 control tower가 될 실무진이 우수함.
- 오대쌀 개발과 정착에 성공한 경험을 가지고 있음.

(2) 약점

- 홍보와 마케팅활동 부족으로 국내 여타 지역에 비해 해외 관광객 방문이 적음.
- 다양한 제품과 디자인이 부족함.
- 기업지원체계가 미비함.
- 산업화 기술 인력이 부족함.
- 투자재원의 조달에 한계가 있음.
- 오대쌀 외에 뚜렷한 특산물이 부족함.

(3) 기회요소

- DMZ개발, 백마고지역 개통 등 정부의 통일정책 수행기지임.
- 지역마케팅 수단으로의 모링가를 지역 특화상품으로 강조할 수 있음.
- 월드소재에서 지역브랜드 소재로 인식이 가능함.
- 모링가 선행학습 및 비즈니스 마인드 견지하고 있음.
- 건강제품에 대한 국내외 시장 수요 증가추세임.
- 청정, 친환경 농산물 수요가 증가하고 있음.

(4) 제약요소

- 국내 타 지역의 모링가 도입 움직임이 포착되고 있음.
- 생물주권 시비 우려가 있음.
- 모링가의 대중적 인지도가 미흡함.
- 모링가 국산 원자재 공급 기반이 취약함.

나. 강점 / 기회요인 극대화 방안

- 도로 확충, 광역 전철 연결로 접근성을 높여야 함(중앙정부 차원).

- 평창올림픽 개최는 외국관광객과 투자자 유치에 좋은 기회임. 이를 위해서는 우선 모링가를 이용한 관광상품의 개발과 중국, 동남아 등지의 power blogger 초청, 각종 국내·외 박람회 및 전시회 참여를 통해 홍보를 강화하고, 모링가 개발에 대한 의지와 단계적인 가시적 성과를 보일 필요가 있음.
- 농업환경, 제조업 환경, 문화유적 등 1차에서 6차 까지 제반 조건을 잘 갖추고 있으므로 이를 적극 활용해야 함.
- 모링가 대량 재배를 통해 이를 철원지역 특화상품화하여 주민소득 증대와 지역 경제 활성화를 모색해야 함.

다. 약점/제약요소 극복방안

- 모링가 신제품과 재배기술 개발 투자로 지역산업으로 정착시켜 나가야 함.
- 에어돔을 활용하여 식물공장과 같은 새로운 생산기술 개발도 필요함.
- 원산지로부터 다양한 품종을 수집하여 내한성 품종 육성을 위한 재료로 활용함.
- 발아 불량한 종자 대책의 일환으로 조직배양시스템과 시설을 확충, 우량 배양묘의 저가 공급체계를 확립함.

라. 산업매력도 분석

- 모링가는 활용도가 많아 약용 외에 쌈채소와 같은 식용으로도 이용가능한데 약특용작물 시장규모는 국내 3,000억 원, 해외시장 2조 원 이상으로 추정하고 있음. 특별한 기술이 필요 없고 아프리카, 인도 등지를 중심으로 연구가 활발하며 연구수준이 높은 것으로 보임. 클러스터화가 가능하며 경기 변동 상황에 따라 매력도는 중간으로 평가됨.
- 모링가는 각종 요리재료로 다양하게 활용하고 있는데 특별한 기술이 요구되지 않고 상품개발력에 따라 성공가능성이 큼. 국내 식품전문기업 P사는 두부 한 품목의 연간 매출액이 2,000억 원에 달하는데 일반식품 분야의 매력도는 중간으로 평가됨.
- 건강음료는 제품개발이 가장 활발한 분야로 보이는 반면 제품수명주기가 비교적 짧은 편임. 기술수준이나 연구역량이 높지 않고 진입장벽이 낮아 경쟁이 치열한 관계로 매력도는 중간정도로 평가됨.
- 건강기능성식품은 국내외에서 각광받는 분야로 국내 시장규모도 1조 5천억 원으로 매우 큼. 시장성이나 기술수준은 높은 것으로 보이거나 모링가를 기능성 식품화하기 위한 연구는 많지 않아 보임.
- 전 세계적인 경기부진 속에서도 성장하고 있는 분야가 화장품인데 모링가를 고부가가치제품으로 산업화할 수 있어 매력도가 가장 높아 보임.

[표24] 모링가 관련 산업매력도

구분	약용 작물	일반 식품	건강음료	기능성 식품	의약품	화장품
산업규모	크다 국내:3천 억	매우 크다 두부, 어	크다 국내: 1,000억원	매우 크다 국내:	무한대	매우 크다 한방화장

	해외:2조 원	목 차, 기타		1.5조원		품: 2조원
시장 성장성	현재는 정체상태	현재는 정체상태	현재는 정체상태	높다	매우높다	매우높다
기술수준	-	-	-	높다	높다	매우높다
연구임상 분야역량	높다	낮다	낮다	매우낮다	매우낮다	매우낮다
산업단지/ 클러스터	가능	가능	가능	-	-	가능
매력도	중간	중간	중간	매우높다	높다	매우높다

출처 : 건강기능식품산업동향보고서, 농업기술실용화재단, 2013. 12.

약용작물 재배 현황 및 시장동향, 농업기술실용화재단, 2014.

식의약산업동향통계, 식품의약품안전처, 2013.

마. 3대 비전(Vision)

- 모링가 산업화를 통한 가구당 소득 3,000만원 달성
(철원 인삼농가 소득 10a당 약 1,700만원)
- 웰빙 도시 육성 (관광객 200만 명 유치)
- 통일한국 생태/바이오산업 거점 도시로 도약

바. 4대 전략 목표

- 신작목(모링가) 도입·정착을 통해 소득원과 일자리 창출
(부가가치 1,000억원, 일자리 1,000개 창출)
- 모링가 재배·가공·판매·수출 체계 확립(모링가 개발 클러스터 구축)
- 유망 작목의 지속적인 발굴과 6차산업 활성화(모링가축제, 모링가공원 조성 및 체험 힐링 관광마을 육성)
- 모링가를 활용한 DMZ 평화 안보관광 특산품 개발

5. 모링가 신 작목 개발 5대 주요사업

- 모링가 재배기술 개발 및 생리생태 연구
- 모링가 개발 특수법인 설립 및 가공 상품 개발
- 모링가 효능 및 임상 연구
- 모링가를 이용한 6차 산업 활성화
- ‘모링가 철원’사업단(클러스터) 구축 및 운영

6. 모링가 개발 주요사업별 추진전략 및 실천과제

가. 모링가 재배기술 개발 및 생리생태 연구

- (1) 사업주체 : 철원농업기술센터, 영농조합 또는 작목반
- (2) 중점사항
 - 모링가의 연구개발 특화로 모링가의 메카로 정착시킨다.
 - 연구 인력충원으로 연구개발 전념한다.
 - 관련 시설의 확충과 신규 도입

(3) 사업개요

[표25] 모링가 재배기술 개발 및 생리생태 연구사업 개요

구분	내용	비고
인력	○ 기술센터 인력 외 전문 연구원 선발	
조직	○ 기술센터와 별도 조직 : 철원모링가 (열대작물) 연구소(가칭)	
주요업무	○ 모링가 재배 생리 및 생태연구 ○ 국산 종자 생산 ○ 내한성 품종 개발 ○ 비배관리 및 병해충 방제기술 ○ 수확 및 조제기술	
필수시설	○ 초자실 및 비닐하우스 ○ 환경제어장치 및 실험설비	
소요자금	○ 16억 원	산출내역 초자실/비닐하우스: 6억 실험설비: 5억 인건비: 3억 운영비: 2억
조달방안	○ 국비 10억원, 도비 5억원, 군비 1억	

나. 모링가 개발 특수법인 설립 및 가공 상품 개발

- (1) 사업주체 : 컨소시엄
 (2) 중점사항 : ○ 투자유치 및 특수법인 설립
 ○ 모링가 제품개발 및 유통

(3) 사업개요

[표26] 모링가 개발 특수법인 설립 및 가공 상품 개발사업 개요

구분	내용	비고
인력	○ 법인 설립 후 채용(10명)	
조직	○ 생산, 관리, 영업 등	
주요업무	○ 원료 조달 ○ 가공 상품연구 및 개발 ○ 국내외 제품 홍보 및 마케팅 ○ 자금인력 관리 ○ 시장조사 및 개척	
필수시설	○ 공장, 사무실 ○ 홍보관, 물류창고	
소요자금	○ 50억	산출내역 부지: 6억(300평) 공장건축: 10억 HACCP: 6억(100평) 가공장비 제환기 외 10종: 15억 운영자금: 8억
조달방안	○ 투자자유치	

다. 모링가 효능 및 임상연구

- (1) 사업주체 : 대학/병원

- (2) 중점사항 : ○ 모링가 성분 및 생리활성 연구
○ 인체효능 및 임상효과 구명

(3) 사업개요

[표27] 모링가 효능 및 임상연구 사업개요

구분	내용	비고
인력	○ 참여대학 및 병원 전문인력	
조직	○ 연구조직구성	
주요업무	○ 성분 생리활성 실험 ○ 인체효능 및 임상실험 ○ 논문 발표 및 특허 출원	
필수시설	○ 대학/병원 연구시설 사용	
소요자금	○ 15억	
조달방안	○ 연구팀 구성하여 정부부처 연구과제 수주	

라. 모링가를 이용한 6차산업 활성화

- (1) 사업주체: 철원군 농업기술 센터
(2) 중점사항: ○ 모링가의 6차산업적 개발
○ 지역의 농생명 문화 및 Agro-healing 기반조성
○ 철원 순환 관광의 허브 기반 조성

(3) 사업개요

[표28] 모링가를 이용한 6차산업 활성화 사업개요

구분	내용	비고
인력	○ 농업기술센터 직원 및 지역 문화단체 인력지원	
조직	○ 센터 내 6차 산업 관련 전담부서 및 인력지정	6차산업추진위원회 구성
주요업무	○ 모링가 6차산업 기본계획 수립 ○ 6차산업 프로그램 개발 ○ 모링가 체험관건립/ 체험마을 육성 ○ 모링가 축제 개최 ○ 모링가 건강센터 설치	
필수시설	○ 모링가 공원 조성 ○ 모링가 체험관 ○ 모링가 건강센터	
소요자금	○ 15억	산출내역:부지확보200평): 4억, 건물(100평): 3억 체험(힐링장비): 3억 학습자료 전시: 1억 홍보(홈페이지): 1억 힐링공원: 2억 운영자금: 1억
조달방안	○ 국비 9억, 도비 5억, 군비 1억	

마. '모링가 철원'사업단(클러스터)구축 및 운영

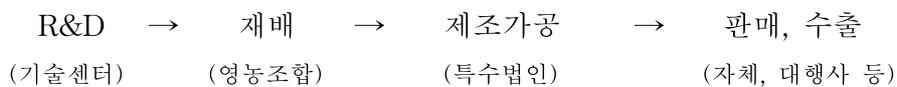
- (1) 사업주체 : 클러스터 참여 기관 및 단체
- (2) 중점사항 : ○ 산·학·연·관의 협력체제 구축
○ 사업 효율성 제고 및 성과 도출
- (3) 사업개요

[표29] '모링가 철원'사업단(클러스터)구축 및 운영 사업개요

구분	내용	비고
인력	○ 참여기관/단체의 전문가	
조직	○ 클러스터 협의체 구성 ○ 모링가연구회 조직 및 운영 참여	
주요업무	○ 산·학·연·관 네트워킹 및 협력시스템구축 ○ 효율적 사업 분장/기관간 유기적 연계 ○ 분야별 전문 인력양성 ○ 철원 모링가 브랜드 명품화 ○ 모링가 사업 자립화 및 세계화 추진 ○ 한국모링가연구회 실무 지원	
필수시설	○ 참여기관/단체의 주요시설 활용	
소요자금	○ 15억	산출내역 : -연구개발비 6억 -홍보마케팅비 3억 -인력양성비 3억 -클러스터운영비: 2억 -포럼/EXPO: 1억
조달방안	○ 국비(지역연고산업 등)	

7. 사업흐름도 및 단계별 추진일정

가. 사업흐름도



나. 추진일정

[표30] 모링가 신 작목 개발 사업 추진일정

구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
1단계 : 연구소 설립 (재배생리연구)	➔				
2단계 : 대량재배		➔	➔	➔	➔
3단계 : 별도법인설립		➔			
4단계 : 제품생산판매	➔	➔	➔	➔	➔
5단계 : 수출		➔	➔	➔	➔
6단계 : 증권시장상장					➔

다. '모링가 철원' 10대 명품개발

[표31] '모링가 철원' 10대 명품 개발 개요

상품명	제형	형태	벤치마킹상품	시장규모 (e)
모링가 차/음료	차 녹즙 스무디 청량음료	티백, 과립차 캔, 병, 파우치	설록차 1,210억 동서600억 롯데칠성음료매출 과실2,390억, 탄산 5,800억, 커피2,270 억, 차류 390억, 2% 등 1,975억	2,000억원 과실음료 1조 탄산음료 1.2조 기타 1.6조
모링가 분말	환, 분말		정관장	홍삼분말 300억
모링가 케익/떡	케익 떡		삼립1조 1,228억 파리바케뜨 186억 샤니 2,140억	3조
모링가 스낵	칩, 에너지바, 건빵 등		해태 4,700억 롯데 4,700억 오리온 5,000억	
모링가 요리	약선요리	모링가 삼계탕 등		
모링가 팩	마스크팩, 보습 등			
모링가 화장품	미백, 주름개선, 자외선차단	바이오화장품	아모레퍼시픽 설화수	
모링가 공예품	목각, 세공, 나염 등	캐릭터 상품 (두루미)		
모링가 축제	모링가 King & Queen 선발 등		봉평효석문화제 관광객 70만명	200억
모링가 투어	철원일대 순환관광		영주산채투어	

제3절 모링가 신 작목 개발사업 투자 및 재원조달 계획

1. 투자 및 재원조달 원천

- 기업의 투자 유치
- 농업펀드 조성
- 중앙정부 재정 지원 사업 유치
- 특수목적법인 (SPC) 설립
- 영농조합 (법인) 구성
- 정보/지자체 보조금 확보

2. 농식품 모태펀드 사례

『농림축산 식품부 농식품모태펀드 2014 출자사업』 생거진천 농식품 펀드 출자(2014 진천군)

- 농식품 모태펀드 운영계획
 - 출자금액 : 100억원(국비 70%, 군비 15%, 민자 15%)
 - 농식품투자조합 결성
 - 농식품모태펀드 (정부) 70억
 - CL 인베스트 (운용사) 10억
 - KU 네이처스 팜 (유통사) 5억
 - 진천군 (지방자치단체) 15억
 - 펀드운용기간 : 8년 (2년 연장가능)
- 투자조건 : 5년간 분할납부 (매년 3억원씩)
- 생거진천 농식품 펀드 추진경과
 - '14. 7월 : CL 생거진천 농식품펀드 유치 및 농식품 투자조합 결성 유치 제안
 - '14. 7월 : 농림수산물식품 펀드출자사업 신청 (CL 인베스트, 진천군)
 - '14. 8월 : 정부 출자금(70억원) 심의, 선정결과 발표 (농업정책자금관리단)
 - '14. 11월 : MOU체결 (CL인베스트, 진천군)
 - '14. 12월 : 농식품투자조합 결성(투자금 납입) 예정
 - '15. 04월 : 진천군의회에서 진천군 부담분 15억 원 중 3억 원 삭감
- 2015년 농림축산식품부 모태펀드
 - 운영기관 : 농업정책자금관리단
 - 목적 : 고부가가치 식품산업 육성과 농식품경영체 경쟁력 향상과 기업화촉진
 - 투자방식 : 정부, 민간 공동출자, 사업성에 기초한 벤처캐피탈 형태의 투자
 - 투자규모 : 2020년까지 1조원(지난 5년간 농식품투자조합 결성액 4,670억 원)
 - 투자 활성화 방안 : 창업투자회사의 의무출자비율 등의 부담 완화, 농식품투자조합 운용사 다양화, 의무출자비율 일반, 특수 펀드 모두 5%로 통합, 우선 손실 충당금 3%로 일원화, 2017년부터 유한회사형(LLC형) 펀드운용사도 참여가능

[표32] 2015년 농식품 모태펀드 출자계획

펀드 형태	구분	투자분야	개수	최대 출자비율	최소결성비율		
					모태펀드	민간출자	결성총액
농림 축산 식품 투자 조합	일반 분야	농림축산 식품업	2이상	50%	220억원	220억원 이상	440억원 이상
	특수 목적 분야	수출	1	70%	70억원	30억원 이상	100억원 이상
		6차산업화	1	70%	70억원	30억원 이상	100억원 이상
		소형프로젝트	1	70%	70억원	30억원 이상	100억원 이상
		신규분야 (하반기신설)	1	70%	70억원	30억원 이상	100억원 이상
계			6		500억원	340억원 이상	840억원 이상

※ 특수목적법인(SPC) 설립

- 설립목적 : 철원에서 생산될 모링가를 원료로 사업화할 법인이 필요한데 공공기관이 영리행위 할 수 없고 조합 조직으로는 한계가 있음.
- 설립절차 : 철원군에서 일부 투자하고 외부기업의 투자를 유치하여 합작회사 설립(예 : 철원군 10억원 + 외부전문 투자기관 10억 원, 합계 자본금 20억 원)
- 투자유치 : SPC에서 농업펀드나 투자기관의 투자 유치(100억 원 내외)
- 특수목적법인은 1회용 법인인데 목적 달성하면 해산하거나 설립목적을 변경하여 존속할 수 있음
- 정식법인 발족하여 철원군민 등 인력 채용, 공장건설, 시설 투자 후 제품생산 판매 활동 개시(판매증가하면 지속적인 인력충원과 추가 시설투자 등이 이루어지게 됨)
- 법인은 매년 국세인 법인세와 부가가치세, 사업소세와 같은 지방세를 납부하며, 철원군 거주 근무자들의 소득세, 주민세 납부 등으로 철원군의 재정확충이 가능함.
- 법인의 사업성이 확보되면 기업공개를 통해 주식을 종업원에게 할당(우리사주)하여 종업원들의 복지에 기여하고 철원군을 포함한 투자자는 투자원금과 추가차익 실현도 가능함.

3. 크라우드 펀딩 등 자금조달방법

- 자금조달 유형은 증권시장에서 채권이나 주식을 발행해서 자금을 조달하는 직접금융 방식과 보험회사, 은행, 투자신탁과 같은 금융기관으로부터 대출받는 방법을 간접금융 방식이 있음. 직접금융방식 중 주식발행의 경우 공모(公募) 펀딩, 크라우드 펀딩의 경우는 사모(私募) 펀딩이라고 함.
- 직접금융방식 중 주식은 발행회사의 소유지분을 표시하는 유가증권인데 주주총회에서 의결권이 있는 보통주와 없는 이익 배당을 우선적으로 받는 우선주로 나눌 수 있음. 의결권이 있는 보통주는 기업의 경영에 참여 가능하며, 상장회사의 경우 일반 증권거래소에서도 거래 가능함. 주식은 기업의 소유권인 반면, 채권은 기업에 빌려주는 돈에 대해 만기일과 확정이자 표시된 유가증권임.
- 크라우드 펀딩은 대중, 집단을 뜻하는 crowd와, 돈, 자금제공을 뜻하는 funding을 합한 말임. 소셜펀딩(social funding)이라는 표현을 쓰기도 하지만, 최근에는 크라우드 펀딩이라는 단어가 많이 쓰이고 있음. 크라우드 펀딩은 말 그대로, 대중에게 투자를 받는 것임. 어떠한 일을 할 때 한 두 사람이나 회사에게 투자를 받으려고 하면, 투자를 받기도 쉽지 않고, 아무래도 투자자의 입김이 많이 반영되기 마련임. 그래서 마땅한 투자자를 찾기 어려운 스타트업이나, 투자자의 간섭에서 벗어나 독자적인 행보를 펼쳐가고 싶은 스타트업에게 매력적인 방식임. 그리고 자연스럽게 자신들의 제품을 홍보할 수 있는 좋은 수단도 되고, 자신들의 제품의 시장성을 판단해 볼 수 있는 지표가 되기 때문에 더 매력적임.
- 크라우드 펀딩은 상당히 장점이 많지만, 부작용도 상당함. 대부분 현재 완성된 제품을 놓고 펀딩을 받는 것이 아니라, 시제품만 가지고 펀딩을 받음. 소개 영상이나 설명, 시제품만 보면 상당히 매력적인 제품도, 대량생산의 과정에 들어가면 얘기가 달라짐. 더구나 이런저런 제품을 만들어본 대기업이 아니라, 몇 명이 모여서 새롭게 시작하는 스타트업이다보니 출시 일정도 기한없이 몇 달, 몇 년씩 미뤄지는 것도 흔함. 몇 년 전에 펀딩을 받았던 제품들 중에 제대로 완성되어서 시장에 나온 제품이 드뭄.

- 소비자뿐만 아니라 제작사 입장에서 겪는 어려움도 있음. 크라우드 펀딩을 통해서 자신들의 제품을 공개하고 나면, 비슷한 제품을 발 빠르게 따라 해서 내놓는 경우도 꽤 많음. 펀딩을 받는 시점과 출시일 사이에 상당한 시간이 있다 보니, 그 사이에 비슷하게 제품을 베껴서 오히려 원제품보다 먼저 내놓는 경우도 흔함.
- 독창적인 기술을 가지고 일정에 맞게 완성시킬 수 있다는 자신감이 있는 회사만 크라우드 펀딩을 시도하는 것이 생산자와 소비자 모두에게 좋다고 생각됨.
- 주식 발행이나 크라우드 펀딩과 같은 직접금융방식은 투자자 입장에서 보면 투자회사의 실적이 좋을 경우 투자수익을 얻을 수 있지만 반대의 경우 투자금액 손실을 가져올 수 있음. 투자유치기업의 경우 투자자에게 투자원금 외에 수익을 보상해 줄 의무가 있음. 자금조달에는 금융당국의 규제가 따르는데 특히 크라우드 펀딩과 같은 사모(私募) 펀딩의 경우 투자자가 49명 이하일 경우 특별한 규제가 없지만 50명 이상의 경우 회계감사, 경영실적 공시 등 규제가 있음.

4. 투자 및 재원조달

가. 추정 사업비 도출

[표33] 추정사업비 도출

주요사업	총액	조달방안					비고
		국비	도비	군비	법인 투자	국책 과제	
재배기술개발 (생리생태연구)	16억	10억	5억	1억			
가공상품 개발	50억				50억		
효능/임상연구	15억					15억	보건복지부/농림축산식품부
6차산업 활성화	15억	9억	5억	1억			
클러스터 사업	15억					15억	RIS(산업자원통상부)
합계	111억	19억	10억	2억	50억	30억	

- 소요자금은 재배기술개발 16억 원, 가공상품 개발 50억 원, 효능/임상연구 15억 원, 6차산업 활성화 15억 원, 클러스터 사업 15억 원, 합계 111억 원임.
- 소요자금의 조달은 국비 15억 원, 도비 10억 원, 군비 2억 원, 국책과제 30억 원, 합계 61억 원과 모링가를 활용한 제품개발과 판매를 위해 법인 설립할 경우 민간 투자기관으로 부터 투자유치 예정 금액은 50억 원임.

나. 수익성 분석

- 인력 충원과 자금이 확보되고 시설투자가 이루어져 재배농민으로부터 원료를 조달받아 제품의 생산과 판매활동이 개시 되면 아래 표와 같은 성과를 달성할 수 있음.
- 1차년도에는 기술숙련도 등에서 미흡함으로 화장품이나 기능성식품 원료형태의 생산과 판매에 주력하고 2차년도부터는 자체 기능성 완제품 개발판매에 집중함.
- 우량 건강기능식품 제조업체의 제조원가율은 7~8% 수준이지만 업력이 짧은 점을 감안하여 30%로 설정함.

- 순이익률도 유사업종 우량기업 순이익률이 20%선인데 10~15%로 예상함.
- 총액 111억 원을 투자하여 5년간 순이익 380억 원을 달성할 경우 3.4년 내에 투자금 전액 회수가 가능할 것으로 예상되므로 사업타당성이 인정됨.

[표34] 5개년 추정 매출

구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	비고
매출액	50	300	500	700	1,000	단위:억원
원료 ; 건조잎	10	20	-	-	-	
화장품원료	10	20	50	50	100	
기능성식품원료	10	20	50	50	100	
식품원료	10	20	-	-	-	
완제품 ; 식품	5	10	50	50	100	
건강기능식품	5	200	300	500	600	
화장품	-	10	50	50	100	투자유치 자금전액 상환가능
제조원가	15	90	150	210	300	
판매관리비	25	150	250	350	500	
영업이익	10	60	100	140	200	
당기순이익	5	45	75	105	150	

5. 파급효과 분석

- 식품산업으로 육성 : 가공품 원료판매 시 5배 마진예상
- 의약품 및 기능성 화장품으로 육성
- 완제품 생산, 판매: 1000억원 이상의 부가가치
- 매출 1000억원 달성시 고용효과 직접고용 200명(관련 가족 포함 500여명)
- 지역경제 활성화와 소득증대 : 가구 3,000여만원
- 경제활성화와 청정자연, 관광 등 복합산업의 모범지역으로 발전

6. 모링가 소재를 활용한 제품유형

[표35] 모링가 제품의 유형(기존 개발제품)

	티백 차	분말	환
상품컨셉	-건강중시형 도시인 -간편성 -사무실 손님접대용 -노인층의 만성질환관리 위해 상시복용	-건강중시형(장년층) -제품신뢰성 제고	-건강중시형(청장년) -엑상기피자용 -편리성
제품사진			
시장성 분석	아모레 설록 2014년생산 1,210억원 동서식품 티백 녹차600억원(추정)	정관장 홍삼분말 연간판매액 200~300억 원 (추정)	정관장 홍삼환 연간판매액 200~300억 원 (추정)

[표36] 모링가 제품의 유형(향후 개발 가능한 제품)

	캡슐	젤리	건빵
상품컨셉	- 간편성 - 환자용	- 아동용 - 노인용	- 등산, 레저용 - 군인 간식용
제품사진			
	빵	환자식	스무디
상품컨셉	- 군인 간식용 - 군부대가 많은 철원지역의 장점을 살려 즉시 납품 가능	- 고령층에서 결핍되기 쉬운 영양공급 - 다른 약제 첨가로 시니오용 영양죽	- 과일만 있는 스무 디보다 모링가 첨 가로 영양균형강조
제품사진			
	녹즙	레토르트 식품	죽
상품컨셉	- 건강(변비 등) 중시도시여성용 - 모링가+야채+과일	- 바쁜 현대인의 대용식 - 모링가+각종곡물	- 바쁜 현대인의 대용식, 환자식 - 모링가+오대쌀
제품사진			

제4절 모링가 신 작목 개발 클러스터 세부실행계획

1. 사업 필요성 및 목표

가. 사업개요

- 아열대 식물 모링가(북채콩나무, 양고추냉이나무)는 콩과 식물로서 단백질이 28%에 달하는 미래 식량(FAO)이며 식물의 모든 부분(싹, 잎, 줄기, 껍질, 꽃, 꼬투리, 씨앗, 뿌리, 묘목)을 이용할 수 있는, 소위 기적의 나무라고 불리며 장기적으로 모든 식품 및 건강산업분야에 적용 가능성이 있음.

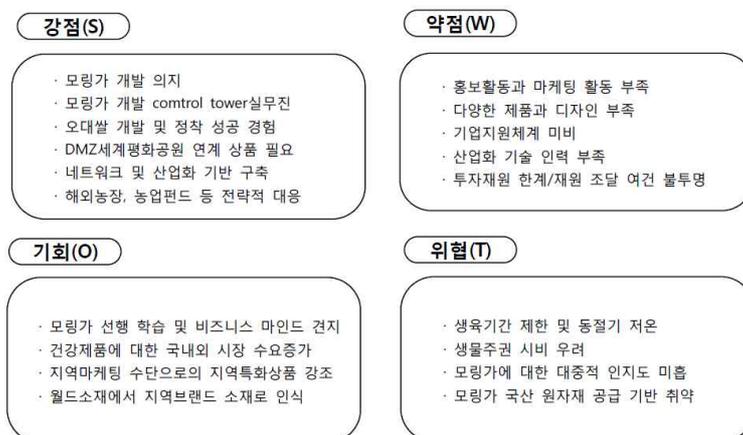
- 모링가의 대량소비는 클러스터(Chorwon Kangwon Dreaming-Moringa Cluster) 직영 해외농장 3개처(베트남 동나이성, 캄보디아 씨엠립주, 라오스 우돔사이성)를 직접 관리하여 조달하며, 단 원물(잎, 씨앗 등)상태 그대로 도입하여 클러스터 직영 공장에서 한국제품으로 제조하고 그 원료를 각 종목별 클러스터 가맹공장에 보급하며, 국내 재배분은 생 것으로 사용하는 음식 등에 이용하며, 그 기본 브랜드는 반 관영 클러스터 본부와 클러스터 협의회(각 가맹 공장 및 회사 협의체)가 협의하여 사용함.

나. 사업필요성 및 목표

- 모든 식물은 경작지(국내, 국외)에 구분 없이 대한민국이 주체가 되어 개발, 연구, 경작, 제조하여 한국산(MADE IN KOREA)으로 판매해 부가가치를 창출함으로써 신 성장 동력을 육성하고, 미래 산업을 육성하는 것은 바이오시대의 전략적 추세임.
- 지역사회의 특성과 아이템의 특성을 최대한 결합하여 시너지 효과를 높이고 특히, 단순한 1차 산업이 7차 산업으로까지 연계되는 시금석을 마련할 필요가 있음.
- 모링가 신산업은 장차 노령화 사회의 지역사회의 균형발전에 필요한 실버산업의 근간이 될 수 있는 아이템이라는 점에서 가장 성장 가능성이 기대됨.
- 모링가는 지구촌 시대에 있어 세계인의 관심과 수요를 이끄는 우수한 생물자원으로서 국가 간 교류와 친선에 기여하는 관광문화산업의 발전을 견인할 국제무역과 협력의 중요한 매개 수단으로서의 가치가 매우 높음.
- 문화적인 역량과 자연환경, 지역적 특성 등을 이해하고 자원과 접목하여 클러스터 방식으로 종합적인 산업화를 도모하고 이를 전 지역사회 관련 식품 및 웰빙산업에 유기적으로 결합함으로써 지역소득 증대, 인구증가, 이미지 제고 등 지역의 경제문화발전에 기여하는 것을 목적으로 함.

다. 칠원 모링가 클러스터 사업 SWOT 분석

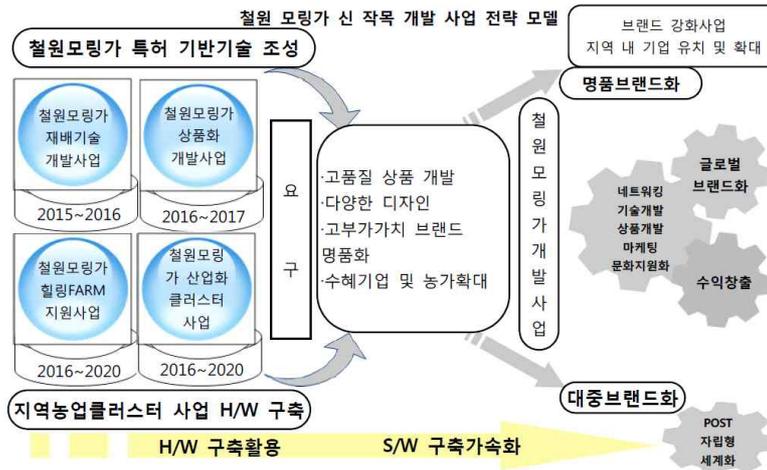
[표37] 모링가 클러스터 사업 SWOT 분석



2. 추진전략

가. 철원 모링가 신 작목 개발사업 전략모델

- 특허기술을 포함하는 모링가 원료 생산 기반 조성 및 원료 부위 대량생산기술 및 가공을 위한 상품화 기술 및 브랜드 명품화를 위한 전략으로서 철원 모링가 재배기술 개발, 상품화 개발, 힐링 Farm 지원, 산업화 클러스터 등 4개의 단위사업을 연차적으로 확대해 나가며 생산에서 제품의 글로벌 브랜드화에 이르기까지 사업간 유기적인 연계가 가능하도록 함.
- 본 사업에 참여하는 기업과 농가가 선순환적으로 지속적인 수익 창출과 지역 경제발전을 견인하는 핵심 주체로서의 역량을 네트워킹, 기술개발, 상품개발, 마케팅, 문화자원화 등 클러스터 세부 추진 계획 및 전략을 통해 강화하여 성과를 도출하도록 함.
- 금년도 포함, 2020년까지 6개년을 사업추진기간으로 하고 2년 단위의 단계별 추진을 기본으로 사업종료 후인 2012년 이후에는 사업단 자립화를 목표로 함.
- 모링가 신 작목 개발사업 전략모델(그림 32)에서 제시된 바와 같이 모링가 연구 기술 개발 사업을 통하여 재배기술, 조직배양, 상품화 등 특허기술을 집적하고 힐링farm, 테마파크 등을 조성, 고부가가치의 브랜드 명품화를 실현하는 전략을 추진함.
- 이를 위한 클러스터 사업으로는 네트워킹, 기술개발, 상품개발, 마케팅, 문화자원화 등 4영역의 세부적인 사업을 클러스터 참여주체들간의 협력을 통해 체계적이며 단계적으로 추진함.



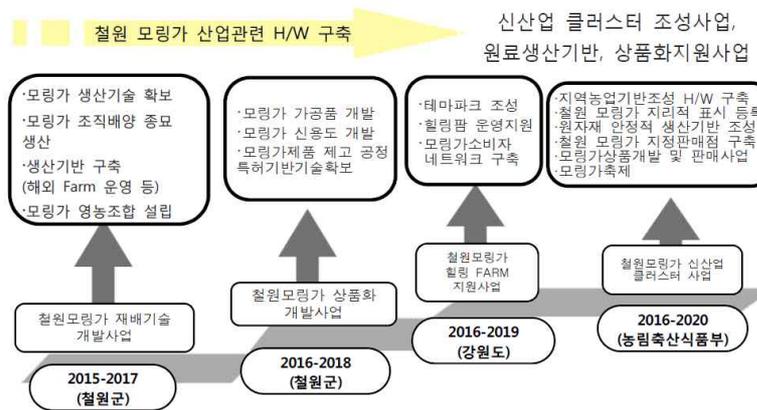
[그림32] 모링가 신 작목 개발사업 전략모델

나. ‘모링가 철원’ 클러스터 사업의 단계별 목표 및 전략

- 모링가 철원 클러스터 사업을 위한 단계별 목표는 사업 개시년도(편의상 2015년을 기점으로 함)로부터 2년을 1단계 주기로 하여 3단계 6개년 계획으로 기본 목표(그림33)와 세부추진계전략(그림34)을 수립함.



[그림33] '모링가 철원' 클러스터 사업의 단계별 목표



[그림 34] '모링가 철원' 클러스터 사업 세부추진전략

다. 모링가 클러스터 참여기관, 역할 및 협력체계

- 참여기관 : 철원군청, 센트룸시오(주), 이블루팜(주), 강원대학교, 가천의과대학교, 길병원 등, 철원지역 각 공단 식품 관련 산업체 등.
- 협력체계 :



[그림 35] '모링가 철원' 클러스터 사업 세부추진전략

라. 클러스터 참여대상기관과 역할

[표38] 클러스터 참여 예상 기관과 역할

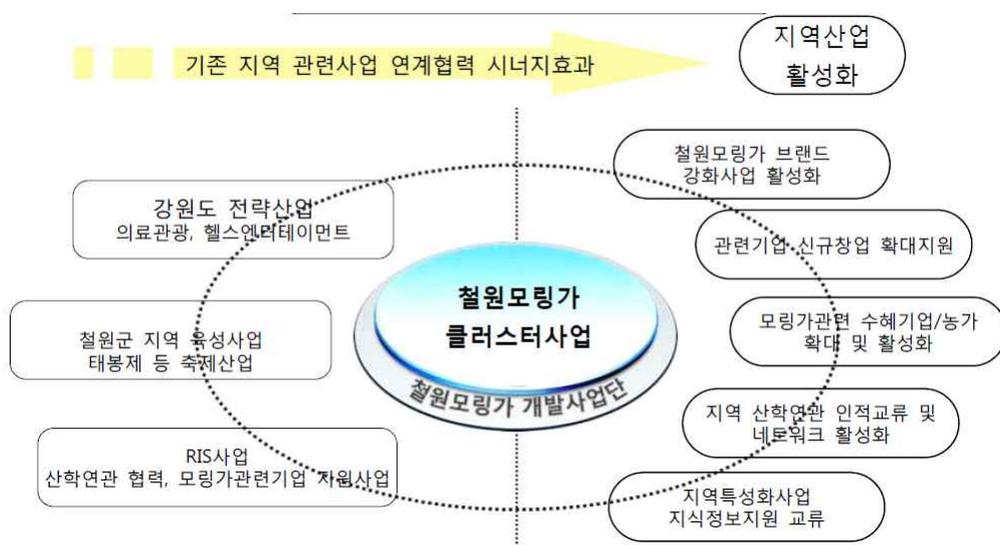
분야	기관명	역할	유인방안	비고
연구	- 철원모링가연구소 - 강원대학교 의생대 - 가천대 바이오벤처 - 제약사 - 서울대(평창)	종자,종묘,재배 건기식품 개발 항암제 연구 의약품 개발 안전성 검증	개발비 지원	
재배 가공	철원모링가영농조합	건조잎,환,분말 생산	전량 구매	
식품 생산	폴무원 사조산업 광동제약 한국야쿠르트 오뚜기, 청정원 신송식품 미원(청정원) (가칭)모링가철원	두부, 녹즙 어묵 차 음료 발효음료 장류 장아찌 조미료 전투식량 등 제조/판매	이익 보장	레저용,군납 용
건강기 능제품	(주)그래미, CJ 보령제약 (가칭)철원모링가 영진약품	숙취음료 혈당,혈압조절 기억력개선, 치매 피부건강제품 제조/판매	이익 보장	
화장품	화진화장품 한국콜마	미용재료(팩) 피부미용제품 제조/판매	이익 보장	
의약품	종근당 중외제약	혈행개선 혈압치료, 항암 치료용 의약품 제조/판매	이익 보장	
재배	철원모링가영농조합 베트남,캄보디아,라오스 등의 해외농장	모링가 재배	전량 구매	
판매	포털 ; G마켓,옥션 홈쇼핑 : 농수산 센트롭지오		이익 보장	
수출	센트롭지오		이익 보장	
관광 체험 치유	하나투어 JTB MCC International 군내 업체(분양) 군내 업체(분양) 군 직영	해외관광객 유치 일본관광객 유치 중국관광객 유치 모링가사우나 모링가수영장 모링가수목원	인센티브	
요양 병원	요양병원협회	요양병원 유치	세금 감면	

마. 클러스터 참여대상기관별 업무분담(예상)

[표39] 클러스터 참여대상기관별 업무분담

구분	주요역할	조직형태	위험/자금부담	과제
철원군 (농업기술센터)	- 지침 및 방침 - 총괄 지휘	공공기관	출연금 10%	모링가사업정착
연구 (전체)	연구 개발	공공기관	-	종자, 종묘개발 재배기법 개발 신제품 개발
영농조합 (재배농가)	재배	영농법인	SPC 출자	양질의 모링가 생산
가공업체	단순가공 (건조, 분말 등)	영농법인 주식회사 SPC	가공시설 투자 SPC 출자	품질 확보
제조회사 (SPC)	완제품 생산 국내판매 수출	특수목적법인 주식회사	SPC 출자 (최대주주)	품질 확보
외주회사 - 화장품 - 건기식품 - 건강음료 - 일반식품 - 제약회사	위탁생산		SPC 출자 가능	품질 확보

바. 기존 지역 관련사업과의 연계전략



[그림 36] 기존 지역 관련사업과의 연계전략

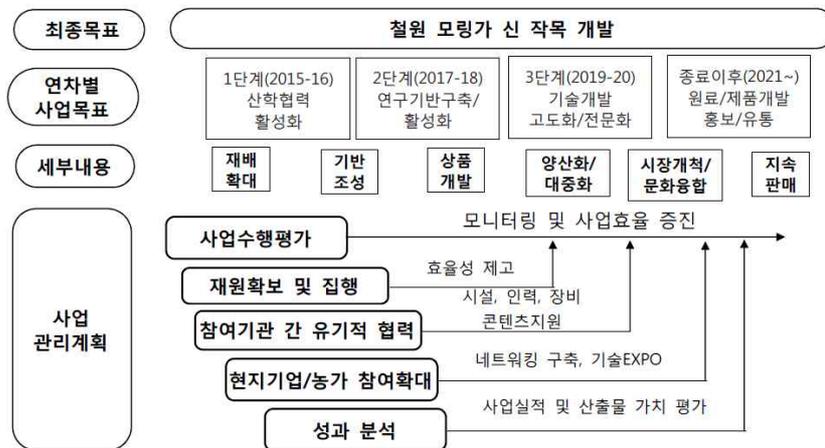
사. 철원 모링가 클러스터 사업을 위한 기반구축사업

[표40] '모링가 철원'클러스터 사업을 위한 기반구축사업

재배온실 (비닐 및 유리) 설치	사업개요	○ 위치 : 철원군 관내 ○ 규모 : 부지 3000㎡ ○ 사업기간 : 2015. 11 ~ 2016. 3. ○ 사업비 : 3억원 (국비) ○ 추진주체 : 철원군청
	주요사업	○ 연중 모링가 재배 ○ 모링가 삼목/모주이식 기술개발 ○ 모링가 재배생리 및 생태연구 ○ 모링가 개화/결실 생리연구 ○ 병충해 방제 연구
	기대효과	○ 연중 모링가 재배기술 확립 ○ 모링가 작부체계 확립 ○ 모링가 원료 생산성 증대
조직배양시설 확충	사업개요	○ 사업비 : 30억원 ○ 위치 : 철원군 관내 ○ 면적 : 330㎡
	주요사업	○ 모링가 자체 개발 가공 제품 생산 ○ 재배 농가 의뢰 가공 제품 생산
	기대효과	○ 고품질 제품 차별화 ○ 직접 생산으로 경비 절감 ○ 시장 상황에 즉시 대응으로 수익 극대화
HACCP 가공공장 건립	사업개요	○ 사업비 : 30억원 ○ 위치 : 철원군 관내 ○ 면적 : 330㎡
	주요사업	○ 모링가 자체 개발 가공 제품 생산 ○ 재배 농가 의뢰 가공 제품 생산
	기대효과	○ 고품질 제품 차별화 ○ 직접 생산으로 경비 절감 ○ 시장 상황에 즉시 대응으로 수익 극대화
가공장비 도입	사업개요	○ 사업비 : 30억원 (특수법인 사업) ○ 위치 : 가공공장 내 ○ 종류 : 제환기, 농축기, 클로이드 밀, 분쇄기, sealer, 티백/스틱/파우치포장기, 타정기, 잼maker, 동결건조기, 열풍건조기 등
	주요사업	○ 자체 개발 제품 생산 ○ 지역민 의뢰 제품 생산
	기대효과	○ 다양한 제형의 제품 생산 가능 ○ 최신 설비 도입으로 생산성 향상 ○ 저렴한 비용으로 시제품 및 완제품 개발
모링가 공원 조성 및 체험관/건강 센터 건립	사업개요	○ 위치 : 철원군 관내 ○ 사업규모 : 50ha ○ 사업기간 : 2016 ~ 2017 (2년간) ○ 사업비 : 40억원(국비 20억, 도비10억, 군비 10억)
	주요사업	○ 모링가 숲/공원 조성 ○ 모링가 체험 및 학습공간 제공 ○ 모링가 건강센터 설치 및 환경프로그램 운영
	기대효과	○ 관광객 유치를 통한 지역 경제 활성화 ○ 모링가 홍보로 제품 판매 증대 ○ 철원 모링가 브랜드화
홈페이지 등 ICT 활용기반	사업개요	○ 사업비 : 1억원 ○ 사업주체 : 철원 농업기술센터
	주요사업	○ 철원군 농정 홍보

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 모링가 사업 홍보 ○ 쇼핑몰 운영
	기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 잠재고객 발굴 ○ 홍보 효과 극대화 ○ 국내외 네트워킹 활성화
해외농장 구축	사업개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위치 : 동남아 모링가 자생지 ○ 사업규모 : 1만평 ○ 사업기간 : 2016 ~ 2020 (5년간) ○ 사업비 : 5억원(국비3억, 도비1억, 군비1억)
	주요사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현지 모링가 농가와 계약 재배 ○ 재배 및 수확 관리 현지 지도 ○ 현지 건조 및 조제/포장 기술 지도 ○ 원료 국내반입 무역 실무 담당
	기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 저가 원료 공급기반 확립 ○ 원료 고품질 관리로 제품 차별화 및 수출 경쟁력 증대 ○ 국내 재배농가의 현지기술 연수 및 교류

아. 사업관리계획



[그림 37] ‘모링가 철원’ 클러스터 사업관리계획

3. 사업별 기본 계획 및 세부전략

가. 원료 생산 및 판매사업

(1) 종자 생산

- 현재로서는 종자 생산을 기대하기 어려우며 외국산을 구입하여 재배 및 가공으로 활용하는 실정임. 이 부분은 종자의 수입판매는 국가기관이 담당하기 어렵고 민간 부분에서 할 수밖에 없으며 재배연구를 통해 재배 희망 지역에서 종자 생산 가능성을 검토할 필요가 있음.
- 겨울철 난방을 통한 결실 생장기 확보는 경제성 면에서 채택하기 어려울 수 있으나 우리나라에서 개화결실이 가능한 조건을 탐구하기 위한 연구 차원의 시도와 시범 종자 생산시설의 설치 및 운영을 적정 규모로 시도해 볼 필요가 있음.

- 현재 철원 모링가 경작 실태 : 시설하우스 이용, 벼 못자리 이후 정식(5월중순~하순) 하여 잎수확은 7월과 8월에 걸쳐 4~6회 수확함. 뿌리는 9월말에 채취함. 8월 현재 병해는 없으며, 총채벌레, 응애 등의 충해 발생시 천적을 활용하여 방제함.
- 그러나 지난 2-3년간의 국내 재배 현황과 종자 이용 실태를 살펴보면 기상조건에 따른 개별 농가간이나 연차간에 성장량과 발아율에 변이가 심해 재배안정성과 초기 입모율 확보가 선결과제가 되고 있음. 실제 농가에서 재배된 양은 극히 소량이어서 재배면에서 객관화 할 수 있는 데이터는 아직 미비하며 발아율도 1년 사이에 80%에서 10%로 격감하여 조직배양묘 생산이 대안으로 시도되고 있음.
- 삼목에 의한 번식도 가능하나 실제 삼목 기술에 대한 실험적 데이터는 국내에서 찾아볼 수 없음. 인도, 중국 등 해외 사례와 일부 우리나라 모링가 생산자의 생산, 가공 실태를 통해 우리나라에서 모링가의 원료 또는 제품에 대한 산업적 매력도는 긍정적으로 평가되나 이를 뒷받침할 실질적 데이터는 가용하지가 않아 단지 추정되고 있을 뿐임.
- 그럼에도 불구하고 철원에서 모링가 산업화를 리스크 없이 안정적으로 추진하기 위해서는 먼저 다수의 농가가 참여하여 생산기반을 확충하고 우리나라 환경에서 최대한 안정적인 잎 수확을 기할 수 있는 재배생리 및 생태에 대한 연구가 선행되어야 함. 수확시기 및 방법, 하우스재배 시 병충해 방제, 시비, 관수 등에 대한 최적화 기술도 필요함.
- 재배 및 가공에 필요한 다량의 모링가 종자 생산을 해외의 현지농장을 계약하여 치밀한 계획 관리로 일정량의 종자 생산 및 국내 반입을 검토해 볼 수도 있음. 이 경우 가공 및 식용용 종자 수출에 집중하여 미숙 종자, 불량 종자 등이 거래 물량에 포함됨으로 인하여 다양한 경로를 통해 종자를 구입한 재배 농가에서 종자 발아율이 극도로 낮으며(10~15%) 연차 간 발아율의 변동이 심한, 현재 나타나고 있는 종자의 문제점을 해소함과 동시에 중국 등 일부 신흥 모링가 생산 국가에서 해외의 모링가 재배지로부터 종자를 싹쓸이 하는 왜곡된 종자 유통과 향후 불투명한 종자 시장으로부터의 자구책도 될 수 있음.
- 해외 현지농장 계약 및 관리를 위한 조례 제정, 관리 인력의 선발 및 파견, 해당 국가 기후와 토양 및 재배법에 대한 매뉴얼, 현지인 현지 고용조건 등 근로계약 등 관리실무 매뉴얼이 필요함.

나. 잎 생산(건조엽)

- 생육기간 중 최대의 노하우를 발휘하여 잎의 생산성을 극대화하는 노력이 필요하며 시설 및 노지재배에서 최적의 성장촉진 및 잎 생산을 도모할 수 있는 기술개발이 요구됨.

다. 새싹(생엽)채소 생산

- 다량의 모링가 종자를 저렴하게 구입하여 5x15cm 재식밀도로 파종하여 60일 생장시 키면 주당 29g의 생채를 생산할 수 있으므로 모링가 야채 신선 상품 생산을 시도할 수도 있음(재식본수 40만본/10a, 생산량 10MT/10a-이중30%만 신선채소로 식용 가능).
- 그러나 국내 시장에서 모링가 야채에 대한 인지도가 낮고 시장 및 가격 형성도 되어 있지 않아 구매력을 담보할 수 없으므로 홍보를 수반하는 단계적인 접근이 필요함. 기능성 채소로 알려지고 조리법 및 이용법을 개발하면 신상품 건강채소로서의 가능성은 높을 것으로 판단됨. 이 경우에도 수익성의 관건은 종자발아율이 될 것임.

라. 꼬투리콩 생산

- 인도에서는 모링가의 꼬투리(pod)콩이 야채로 이용되고 있으나 국내에서는 개화 이후 생기는 꼬투리를 대량으로 생산하여 이용하는 것은 현재로서 어려울 것으로 판단됨.

[표41] 해외 현지농장 50ha 기준 생산량 원가 및 예상수익금

	50ha	수량(t)	원가(\$)	판매가(\$)	예상 이익(\$)
해외 농장	건조 잎	100	600,000	720,000	120,000
	씨앗	30	300,000	360,000	60,000
	줄기	50	100,000	120,000	20,000
	뿌리	10	100,000	120,000	20,000
	소계		1,100,000	1,320,000	220,000

나. 조직배양 우량 종묘 생산

- 국내 종자생산이 안 되는 상황에서 외국산 종자의 발아율에 변동이 심하므로 발아율이 낮은 종자로 인하여 적정 입모율 확보를 위해 과다한 종자 비용이 발생할 수 있음. 안으로 조직배양묘를 이용할 수 있을 것으로 보이며 조직배양묘 생산 및 순화/활착 체계가 확립되면 우량 종묘의 연중 생산이 가능할 것이며 한편으로 조직배양 과정에서 국내 환경에 적응력이 뛰어난 변이체 생성을 시도해 볼 수 있으므로 모링가에 대한 조직배양기술의 적극적인 적용이 요구됨.
- 모링가 조직배양은 액아, 경정, 엽편, 생장점 등의 절편으로부터 형태형성을 통한 기관 재분화를 통해 종묘 생산이 가능한 것이 국내에서도 철원농업기술센터에서 기술개발이 이루어지고 있음. 또한 캘러스 배양으로 체세포배 형성과 식물체 재분화에 의한 다량의 균질한 인공종자의 개발도 검토할 필요가 있음.
- 형태 및 체세포배 형성을 통한 모링가 우량 종묘의 기내 생산 및 기외 순화 및 활착 기술이 확립되면 적정한 가격으로 안정된 종묘 공급이 가능해지므로 현재 개당 30~200원의 가격을 지불하고도 발아율이 낮아 사실상 종자구입 비용을 예측하기 어

려운 점을 해소할 뿐만 아니라 주당 200~300원의 조직배양산 종묘판매를 통한 수익도 기대할 수 있음.

- 대량의 조직배양산 종묘 생산을 위한 배양시설의 확충, 순화실 설치, 배지조성과 기관 재분화 및 순화활착기술 등에 관한 지적 재산권 확보, 조직배양산 모링가 성숙엽의 유전, 성분 및 생리활성 등에 대한 비교연구 등 기반기술의 확립 이 필요하며 초기에 연간 10만 본의 종묘 생산이 가능한 모링가 조직배양 종묘생산시스템의 개발이 시급히 요망됨.
- 조직배양 종묘 연간 10만본/66m²(배양실기준) 생산을 위한 재료비, 인건비, 감가상각비 등 기본 생산비를 제외하면 10만 본 생산으로는 순이익을 기대하기 어려움. 절편 치상에서 순화/활착까지 소요되는 기간은 조직배양기술에 달렸으므로 현재로서는 정확한 소요기간 산정이 어려움. 기술 개발과 인력(3인) 집중 투입을 전제로 4개월이 소요되는 것으로 추정하여 같은 면적(배양실 기준 66m²)에서 연간 3회 반복 생산이 가능한 경우를 가정하면 30만본 생산이 가능함. 이 경우에는 6천만 원의 조수익이 예상되어 얼마간의 순이익도 예상됨. 그러나 시설, 장비 등 초기 투자비의 손익 분기점을 고려하면 초반에는 상당 기간 순이익을 기대하기 어려울 것으로 예상됨.

[표42] 조직배양시설 확충 소요 자원 및 예산(추정)

구분	세부내역	점수	수량	소요예산(천원)
재료비	배지(1ℓ)	20,000	100	2,000
	에탄올 등 기본 시약			
	유리병	800	2,000	1,600
	순화용 상토 (70ℓ)	7,000	1,000	7,000
	순화용 육묘트레이	4,000	2,000	8,000
	종묘보급용 포장박스/밴드	1,000	2,000	2,000
	소계			
시설설치비	조직배양실 확충			250,000
	자동온도/습도 조절장치			50,000
	순화온실(충해방지용 망실 포함)			50,000
	종묘대량생산온실(관수시설 포함)			50,000
	소계			
장비구입비	고압멸균기	1	2	6,000
	자동분주기	1	1	26,000
	무균상	1	1	30,000
	상토충진기	1	1	13,000
	자동벤딩기			2,500
	배양배지자동세척기			1,900
	소계			
인건비	배양/관리 인력 3인 (별도)			
합계				500,000

다. 화장품 제조 사업

- 모링가는 항염, 항균 효과가 우수하여 미백, 주름개선, 자외선 차단, 피부트러블 개선 등 천연화장품의 소재가 되는 다양한 성분을 함유하나 화장품 원료나 제품의 개발은 식품적 활용에 비해 미비한 편임.
- 화학물질이 아닌 생물이 스스로 만들어내는 물질을 응용하는 '바이오화장품의 소재로 모링가의 활용 가능성이 높으므로 두 가지 이상의 기능성을 혼합한 화장품 제품 개발이 필요함.
- 우리나라 화장품의 선진국 대비 기술 수준은 2005년 67.4%에서 2014년 80.1%까지 상승했으며 기술 격차 또한 2005년 5.2년에서 2014년 4.7년으로 줄어들었으므로 향후 4-5년 안에 선진국 대비 기술 수준은 동등해 질 것으로 전망됨.
- 따라서, 모링가에 대한 피부생명공학적인 연구를 통해 유망 물질 추출 및 동정 → 피부 과학적 효능 및 기작 규명 → 제품 테스트 및 대량생산 → 글로벌 마케팅으로 철원의 신산업을 일으키는 기폭제가 될 수 있도록 산·학·연·관이 총력을 기울일 필요가 있음.

라. 가공제품 제조

부록 중 모링가의 이용 참조

마. 가축사료 제조

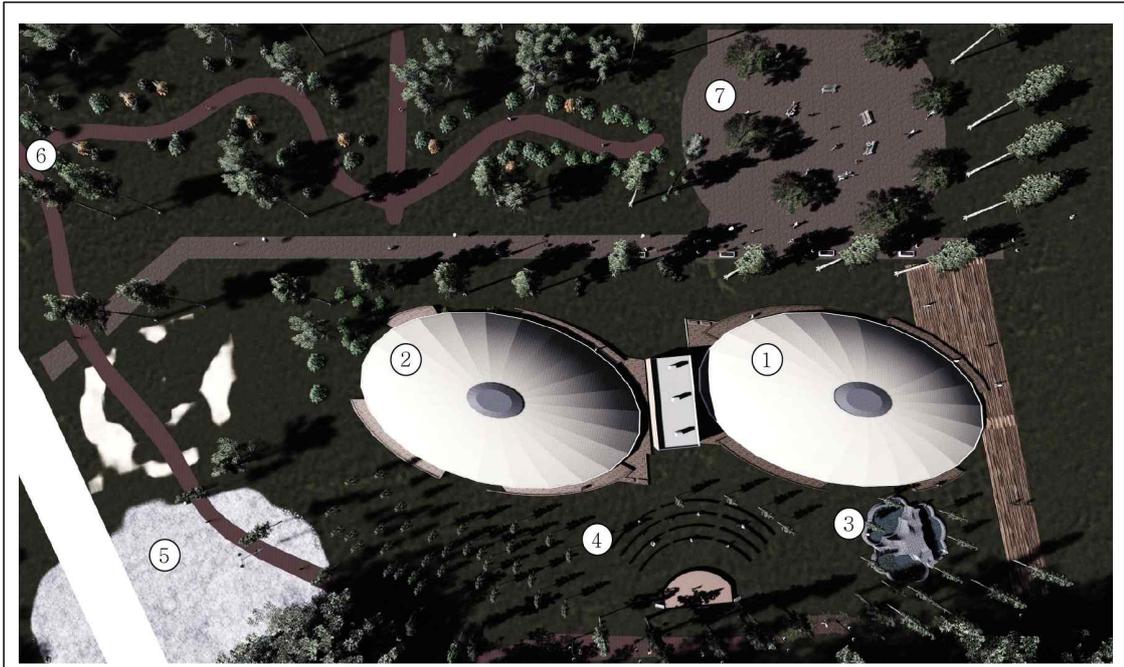
부록 중 모링가의 이용 참조

바. 6차산업 연계형 사업 : 농생명산업+힐링+관광+문화

(1) 모링가공원(테마파크) 조성

- 힐링공원, 연구소, 체험관 등을 집적한 모링가테마파크 조성으로 연중 모링가 대중화 사업 전개
- 에어돔 내 모링가 가든 조성 - 모링가 나무/묘목 체험학습과 실내 숲치유 프로그램 개발 및 운영
- 모링가공원 내 상설체험관 건립
[실내 - 모링가잎따기체험, 꽃향수제조체험, 모링가테라피(안마봉, 스킨케어 등), 모링가공예(목공예, 세공, 우드버닝, 나염 등), 모링가가공체험(분말, 녹즙, 녹차, 음료, 잼, 술, 마스크 팩 등), 모링가요리(약선요리, 제과, 제빵, 제면, 떡, 김치, 요거트 등), 모링가 염색(손수건, 천, 종이 등), 모링가 학습홀(moringa science room) 등 실외 - 모링가 족욕장(spar, 잎·종자·분말을 욕료제로 사용), 모링가우드칩(wood chip) road, 야외 공연장, 모링가 스포츠(검도, 봉체조, 창던지기 등), 모링가울타리체험(모링가대 펜스 엮기, 펜스 넘기 등), 모링가 통나무집짓기 등]

모링가 공원 배치도(Moringa Park Plot Plan)



<p>1 : 모링가 가든(재배온실, 실내 숲 치유, 모링가 모종화분만들기 등)</p> <p>2 : 상설체험관(공예, 요리, 힐링 테라피, 학습, 가공,</p> <p>3 : 족욕장(모링가 잎, 분말, 속씨 등을 육료제로 물에 풀고 여러 사람이 둘러 앉아 족욕을 하는 곳) 족욕장 뒤편에 두루미를 품은 모링가나무 숲을 조형물로 연출</p>	<p>4 : 야외무대</p> <p>5 : 주차장</p> <p>6 : 모링가 칩 산책로(모링가 나무칩을 두텁게 깔 길을 만들고 맨발로 걷게 함)</p> <p>7 : 모링가 스포츠/퍼포먼스활동 공간 (모링가 나무검, 모링가 봉, 곤봉 등으로 운동 및 놀이)</p> <p>기타 : 모링가나무칩길 뒤로 구릉을 만들어 통일동산을 가꿈</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[그림 38] 모링가공원 배치도

모링가 공원 조감도(Moringa Park Air View)



두 동의 에어돔을 설치하여 1동은 모링가를 겨울에도 안전하게 재배하여 모링가 실내숲을 만들어 모링가 나무 체험 및 힐링을 경험하게 함. 다른 1동은 상설 체험관 및 건강센터로 활용함. 에어돔 사이에는 소형 건물을 지어 관리실로 사용 하되 벽과 천정을 모링가 목재로 꾸밈.

옥외에는 족욕장, 공연장, 스포츠 활동장, 통일동산, 주차장 등을 두고 대형 화분에 심은 모링가나무로 곳곳에 숲과 가로수길을 만들어 모링가 공원의 이미지를 살림(겨울에는 화분을 실내에 들여 놓음). 공원 조형물로는 모링가 나무와 두루미의 ‘사랑과 평화’를 연출함.

모링가공원에서 매년 정해진 날에 ‘모링가데이’ 축제를 열어 모링가 King과 Queen을 선발하고 모링가와 두루미 창작극 경연대회를 개최하여 스토리텔링을 이어나가며 모링가 공원을 ‘문학과 예술’의 터전은 물론 ‘모링가 철원’의 메카로 발전시켜 나감.

[그림 39] 모링가공원 조감도



[그림 40] 모링가 공원 실내·외 시설 및 프로그램

(왼쪽 상단부터 시계방향으로 옥외 족욕장, 야외공연장, 야외스포츠/퍼포먼스장, 실내요리 가공체험장, 실내공방, 과학교실, 모링가가든, 모링가나무칩길)

(2) 모링가힐링farm 조성

- 체험마을 및 요양병원
- 장기 요양 및 모링가건강연구소
- 건강장수마을(실버산업)
- 자연힐링프로그램 개발

(3) 모링가 축제(Moringa Day) 개최

- 모링가 King & Queen 선발, 모링가요리경연, 모링가제품(차, 라떼, 요거트, 막걸리, 잼, 떡, 과자, 국수, 비누, 향수, 마스크팩 등)제조 및 판매, 모링가 시식·시음회, 모링가공방, 두루미와 모링가(창작극) 공연 등
- 축제와 연계한 사업홍보 방안

사. 모링가 종합개발을 위한 기반구축사업

(1) 재배온실(비닐 및 유리) 설치

[표43] 재배온실(비닐 및 유리) 설치 개요

사업개요	○ 위치 : 철원군 관내 ○ 규모 : 부지 3000m ² ○ 사업기간 : 2015. 11 ~ 2016. 3. ○ 사업비 : 3억원 (국비) ○ 추진주체 : 철원군청
주요사업	○ 연중 모링가 재배 ○ 모링가 재배생리 및 생태연구 ○ 모링가 개화/결실 생리연구 ○ 병충해 방제 연구
기대효과	○ 연중 모링가 재배기술 확립 ○ 모링가 작부체계 확립 ○ 모링가 원료 생산성 증대

(2) 조직배양시설 확충

[표44] 조직배양실 시설 및 장비 구축 개요

사업개요	○ 사업비 : 5억 원 (국비) ○ 위치 : 철원군 농업기술 센터 내 ○ 면적 : 66m ²
주요사업	○ 모링가 종묘 생산 ○ 모링가 변이체 육성 및 우량개체 선발
기대효과	○ 모링가 종자 대체 효과 ○ 모링가 신품종 개발 보급 가능 ○ 모링가 배양묘 생산으로 수익제고

(3) HACCP 가공공장 건립

[표45] HACCP 가공공장 건립 개요

사업개요	○ 사업비 : 30억원 ○ 위치 : 철원군 관내 ○ 면적 : 330m ²
주요사업	○ 모링가 자체 개발 가공 제품 생산 ○ 재배 농가 의뢰 가공 제품 생산
기대효과	○ 고품질 제품 차별화 ○ 직접 생산으로 경비 절감 ○ 시장 상황에 즉시 대응으로 수익 극대화

(4) 가공장비 도입

[표46] 가공장비 도입 계획 개요

사업개요	○ 사업비 : 30억원 (특수법인 사업) ○ 위치 : 가공공장 내 ○ 종류 : 제환기, 농축기, 클로이드 밀, 분쇄기, sealer, 티백/스틱/파우치포장기, 타정기, 챔maker, 동결건조기, 열풍건조기 등
주요사업	○ 자체 개발 제품 생산 ○ 지역민 의뢰 제품 생산
기대효과	○ 다양한 제형의 제품생산 가능 ○ 최신 설비 도입으로 생산성 향상 ○ 저렴한 비용으로 시제품 및 완제품 개발

(5) 모링가 공원 조성 및 체험관/건강센터 에어돔 건립

[표47] 모링가 공원 조성 및 체험관/건강센터 에어돔 건립 개요

사업개요	○ 위치 : 철원군 관내 ○ 사업규모 : 50ha ○ 사업기간 : 2016 ~ 2017 (2년간) ○ 사업비 : 40억원 (국비20억, 도비10억, 군비10억)
주요사업	○ 모링가 숲/공원 조성 ○ 모링가 체험 및 학습공간 제공 ○ 모링가 건강센터 설치 및 힐링프로그램 운영
기대효과	○ 관광객 유치를 통한 지역 경제 활성화 ○ 모링가 홍보로 제품 판매 증대 ○ 철원 모링가 브랜드화

(6) 홈페이지 등 ICT 활용

[표48] 홈페이지 활용 계획 개요

사업개요	○ 사업비 : 1천만원 ○ 사업주체 : 철원 농업기술센터
주요사업	○ 모링가 연구과제 도출(세미나, 심포지엄 개최 등) ○ 모링가 사업 주체간 교류(정보, 기술, 자원 등 교류) ○ 뉴스레터, 도서, 마스터플랜 등 발간
기대효과	○ 참여 주체간 연대 강화 ○ 지속적인 회합 및 교류로 사업 의지 고양 ○ 지역 농가/단체 참여의식 고취

(7) 모링가연구회 조직 및 운영

[표49] 모링가연구회 조직 및 운영 지원 개요

사업개요	○ 사업비 : 1억원 ○ 사업주체 : 철원 농업기술센터
주요사업	○ 철원군 농정 홍보 ○ 모링가 사업 홍보 ○ 쇼핑몰 운영
기대효과	○ 잠재고객 발굴 ○ 홍보 효과 극대화 ○ 국내외 네트워킹 활성화

4. 기대 및 파급효과

[표50] '모링가 철원' 클러스터 사업의 기대효과

일자리 창출	·기업체 및 맞춤형 산업현장 기술인력 200명 이상 배출 ·패키지형 모링가 관련산업 고용창출 ·2차산업 100명 이상, 3차산업 100명 이상
관련기업 창업	·모링가 관련 기업 이전 유치 10개 이상의 업체 ·전환기업 20개 이상 업체 ·관련기업 신규창업 20개 이상의 업체
관련기업 수출 및 매출증대	·200억원의 평균 매출증대 ·100여개 관련기업 평균 2억원 매출증대 기대 ·생산량 증대 및 신규상품 개발에 따른 수출기반 마련 ·세계 명품 브랜드 모링가 상품수출
농가소득 증대	·관련 농가소득증대를 통한 농촌경제 및 문화발전 ·고부가가치 기술개발에 따른 총생산 3배 증대효과 기대 ·수요공급 증대로 인한 총생산 3배 증대효과 기대
지역경제 발전	·지역내 및 제품 생산력 증대를 통한 시장유통량 확대 ·혁신 선도기업 및 신규 창업 수혜기업 배출로 인한 세수증대 ·철원지역 모링가 산업의 글로벌 선도기지화

제5절 정책과제 및 제언

1. 철원 모링가 사업화를 위한 연구과제 도출

가. 재배기술 분야

- 잎수량 증대를 위한 비배관리 및 수확 기술
- 삼목 및 모주 이식에 의한 초기 생육 우수주 생산 기술
- 조직배양묘 대량 생산 기술
- 모링가 생력 재배 및 기계화 적용 기술
- 모링가 유전자원 확보 및 내한성 계통 선발
- 해외 농장 생산 및 경영 최적화 기술

나. 상품 가공기술 분야

- 모링가 제품별 고품질 명품화 가공 기술
- 소비자층 및 소비패턴 변화에 따른 새로운 용도 및 제형 개발
- 힐링체험 연계형 소재 및 이용성 증대 기술
- 제품별, 가공 방법별 유효성분 모니터링
- 약선 요리 레시피 개발
- 천연화장품 소재 및 바이오화장품 개발
- 모링가 즉석간편식 레시피 및 제품 개발

다. 효능/생리활성 분야

- 미확인 기능성 성분 검정 및 효능 규명
- 질환별(당뇨, 감염질환) 예방 및 치료의 임상 효과 규명

- 국산 및 외국산 원료의 성분 및 효능 비교
- 향노화 물질 분석 및 효능 비교
- 향장성분 분석 및 피부생리 활성 연구
- 이너뷰티(inner beauty) phytochemical 성분의 분리 및 동정
- 수피 성분 분석 효능 연구

2. 연구소 및 기업체 유치방안

- 동송농공단지 입주업체 유치를 위해 대기업 및 유망중소기업에 대한 군 홍보 강화
- 기업 입주 시 혜택 강화(세제지원, 인력 교육 지원 등)
- 지역의 미래먹거리 바이오신소재탐구 자조기금 조성(군 지원사업수혜 개인 및 단체의 자발적 참여 유도)

3. 효율적인 클러스터 운영관리 시스템 확립방안

- 모링가연구회 조직 및 운영 참여 및 지원
- 클러스터 연계 유인 과제 도출 및 성과 극대화 노력
- 클러스터 참여 인력 네트워크 구축 및 정례적 교류
- 차세대 바이오산업 전문 인력 양성을 위한 지역출신 전공 대학생 클러스터 인턴 활용 제도화(인턴 후 동종업계 취업 알선)

4. 모링가 6차산업 활성화 및 농촌관광진흥방안

가. 철원군의 관광 여건

- 광활한 농경지와 맑고 깨끗한 한탄강, 수려한 산, 고석정,
- 노동당 당사와 같은 역사 유적과 아울러 세계적인 보호동물인 두루미와 독수리 서식지 등 관광여건은 훌륭하다고 판단됨.
- 반면에 교통, 숙박, 음식 등 관광 인프라는 부족한 실정임.
- 국내·외에 홍보가 부족함.

나. 관광 인프라 조성

- 모링가 둘레길, 모링가 체험장, 모링가 공원, 모링가 수영장, 모링가 사우나 건립
- 민박집 정비 및 확충
- 철원군 특화음식 개발 : 모링가전병, 모링가빵, 모링가 스무디, 모링가커피, 모링가 백숙, 모링가 음료 등

다. 관광상품 발굴

- 국내외 대기업과 협력협정을 체결하여 해당 업체 직원들의 동·하절기 휴가지 지정, 교육훈련·회의 유치 등을 통해 방문객 증대
- 국내·외 중·고교·대학 등과 협정 또는 자매결연 체결 및 교통비 지원 등 유인책 마련으로 수학여행 유단 적극 유치(도·농간 또래상호방문 관광 상품 개발 지원)
- 일본 가고시마현 이즈미시 두루미마을 벤치마킹 ; 두루미 탐조대 신축, 해외 두루미 동호인 홍보

- 차별화된 축제 개최 : 너무 많은 유사 축제 지양하고 독창적인 철원만의 축제가 필요함. 철원은 남북분단의 최전선 중 하나인 만큼 평화통일의 최전선이기도 함. 평화통일을 기원하는 축제를 개발한다면 차별화가 가능함. 예를 들어 국내외 종교 지도자들을 초청하여 평화통일 기원을 위한 이벤트 개최 시 국내외에서 많은 방문객 예상, 모링가를 평화의 상징으로 널리 홍보하는 것도 가능함.

5. 대정부 건의

- 철원군의 모링가를 포함한 신유망작목 도입 기반조성 사업지원 : 모링가 관련 연구소 설립 및 인력 확보지원, R&D 예산 증액
- DMZ생태공원 조성과 연계해 관광특구지정 및 관광시설투자 지원(문체부)
- 바이오, 식품 등과 관련된 정부 출연 연구기관 이전 또는 설립(과기부)
- 수도권 전철 연결(국토부)

6. 개발제한요인 극복 및 위기관리방안

- 철원지역 기후에 대한 적응성 증대를 위해 모링가 나무를 경종적(耕種的)·경제적 방법으로 월동시킬 수 있는 기술을 연구, 개발함(연구 및 전시용 에어돔 설치, 농가의 저비용 안전 월동기술 개발 - 삼목묘/배양묘 생산, 억제재배, 근주굴취재이식재배, 내한성 유전자원 수집 등)
- 고품질 생산과 철저한 수확 후 관리 및 생산자 위생관리로 고품질의 청결 안전 제품 이미지 고양으로 저가의 외국산 원료에 대한 경쟁력 차별화를 적극 강구해야 함.
- 국내산 원료 및 제품에 대한 국내 권위 있는 연구자로 하여금 신뢰할만한 연구결과를 생산하게 하여 국산제품에 대한 health claim (건강에 대한 주장)을 강화하는 노력이 필요함.
- 대학, 연구소, 벤처기업 등 모링가 신소재의 발굴과 고부가가치화를 위한 연구개발 컨소시엄을 직접 구성하거나 또는 구성 및 운영을 지원하여 백화점식이나 만병통치식이 아닌 건강시장 맞춤형 특이건강물질 탐구에 고도의 집중력을 가지고 단기 목표로 도전하는 자세가 필요함.
- 특히 시장의 투명성, 유행성 등 시장탄력성이 높은 화장품 신소재 개발에 대한 의지, 시장분석, 연구력, 재정투자 유치 등에 집중하여 글로벌 마켓을 선점할 수 있는 인적 네트워크를 개인적이 아닌 시스템적으로 강화하는 노력이 필요함(1군1사, 해외 sister village 등).
- 기업의 성장 동력이 되고 농업인에게도 원료 공급, 고용기회 증대 등 지역의 산업구조 재편의 계기가 될 수 있는 모링가 기반의 유망한 기능성 소재나 상품개발에 대한 중·장기 단계별 직접투자 또는 지원 계획을 수립하고 지속적으로 모니터링 하는 군에 모링가 종합개발 추진 위원단을 조직하여 필요한 행·재정 지원을 상시 할 수 있게 하는 컨트롤 타워를 설치함.

제4장 목표달성도 및 성과활용계획

성과목표	달성도	기여도
모링가의 국내외 생산 및 유통 현황 조사	2회 해외 현지조사, 50건 해외 자료 수집 및 분석 등 90% 목표 달성	사업화 타당성 확보에 기여
모링가 시장 가능성 조사(소비자 인식도, 관심도)	세미나 2회, 김치마켓 참가 1회 등으로 소비자 인시고 및 관심도 파악 등 70% 목표 달성	생산 및 소비자 관심도 제고에 기여
모링가 가공기술 수요 조사	분야별 현행 및 추가 소요기술 조사 및 분석 등 80% 목표 달성	후속 연구개발 방향 수립에 기여
모링가 생산, 개발 및 유통에 대한 농가 및 기업체 참여 의향조사	농가 및 기업체 80건의 의향서 접수 등 80% 목표 달성	사업화 타당성 확보 및 후속 연구개발 방향 수립에 기여
모링가 개발의 타당성 및 경제성 분석	수집 자료를 근거로 분석 및 추정 등 90% 목표 달성	사업화 타당성 확보 및 후속 연구개발 방향 수립에 기여
모링가 지역특화산업 종합마스터 플랜 작성	10대 명품 제시 등 종합기본계획 수립 등 90% 목표 달성	연구개발 기본 방향 및 계획 수립에 기여

제5장 연구개발 성과 및 성과활용계획

제1절 실용화·산업화 계획

기획연구과제이므로 해당 없음

제2절 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획

기획연구과제이므로 해당 없음

제3절 지식재산권 확보계획

기획연구과제이므로 해당 없음

제4절 추가 연구·타 연구 활용 계획

후속 본 사업에 선정 시 기획연구 성과를 토대로 분야별 연구개발 사업 수행

제6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

분야	연도	주요 내용	출처
재배기술	2015	토양 및 수분이 모링가 초기생육에 미치는 영향	Int. J. App. Sci. & Technol. Vol.5 No.2
재배기술	2014	비료 종류가 모링가 생장 및 유효영양에 미치는 영향	Advances in Agriculture Vol. 2014
재배기술	2003	모링가 재배기술(시비, 파종, 관수, 병충해 방제 등)	AVRDC Pub#03-545
재배기술	2006	재식밀도 및 수확회수가 모링가 생육 및 잎 수량에 미치는 영향	아프리카 모링가 심포지엄 자료
재배기술	2011	모링가 영양기관 발달 및 영양흡수에 대한 유기물 시용효과	Asian J. Plant Sci. Vol 10 No. 1
조직배양	2005	모링가 연중 식물재분화 및 증식 기술	J. of Biological Sciences Vol. 5 No.2
조직배양	2013	모링가 캘러스배양에서 페록시데이제 활성	J. of Medical & Bioengineering Vol. 2 No.3
생산일반	2015	이디오피아의 모링가 생산	Int. J. of Sci. & Res. Vo. 4 No.4
생산일반	2006	모링가 생산을 위한 dry farming agroforestry sysyem	아프리카 모링가 심포지엄 자료
식품가공	2015	Heat pump 건조기술에 의한 모링가 잎 저장 중의 변화	Int. J. of Food Sci & Technol. 50
식품가공	2015	건조방법이 모링가 건조잎 화학성분에 미치는 영향	Drying Technology 32
식품가공	2015	모링가의 Microwave 건조기술	KKU Res J. 20(1)
식품가공	2015	초임계추출 모링가 종자유의 산화민감성과 열역학적 성질	. of Food Process Engineering
식품가공	2014	모링가종자유의 CO ₂ 추출기술	Industrial Crops and Products 58
식품영양	2015	Trees for Life(모링가의 영양적 특성)	www.treesforlife.org
식품영양	2010	태국산 11종 모링가 시료의 영양 및 미네랄 함량	J. Health Res. 24(3)
식품영양	2006	영양실조 예방을 위한 모링가 레시피	아프리카 모링가 심포지엄 자료
식품영양	2012	모링가 잎에 의한 단백질 대체	내T하 무맘가T . Sci. & Technol. 34(5)
식품영양	2006	인도산 모링가의 영양적 특성	아프리카 모링가 심포지엄 자료
조리영양	2006	레시피에 따른 모링가 잎의 영양 비교	아프리카 모링가 심포지엄 자료
생약특성	2013	태국산 모링가의 생약학적 특성	Rangist J. of Arts & Sci. Vol. 3 No. 2

성분분석	2011	모링가 잎의 pyrrole alkaloid	Phytochemistry 72
성분분석	2013	모링가 잎추출물의 Crypto-Chlorogenic Acid와 Isoquercetin	E v i d e n c e - b a s e d Complementary and Alternative Medicine
성분분석	2012	모링가 종자 에탄올추출물의 안전 성 평가	Thai J. Vet Med. 42(3)
효능연구	2010	모링가의 효능	J. Pharm. Sci. & Res. 2(11)
효능연구	2010	모링가 꼬투리의 항암효과	Asian Pacific J. Cancer Prevention Vol. 11
효능연구	2014	모링가 13종의 항산화, 항염 및 성분변이	Molecules 19
효능연구	2011	모링가의 병리해부학적 영향	제3회 국제 CEMEPE & SECOTOX 심포지엄 자료
효능연구	2013	모링가 잎추출물의 페놀, 플라보 노이드 함량 및 항산화 활성	Industrial Crops & Products 44
효능연구	2003	모링가 잎추출물의 항바이러스	Antiviral Research 60
효능연구	2011	모링가 꼬투리의 항염효과	Inflammation Vol. 35 No 2.
효능연구	2015	모링가 추출물의 성기능 개선 효과	J. of Zhejiang Univ. Science B 16(3)
효능연구	2015	모링가의 항암효과(대장암)	J. of Medicinal Plants Research 6(1)
효능연구	2011	모링가 잎추출물의 독성과 병리 해부학적 영향	Thai J. Vet Med. 41(4)
효능연구	2014	모링가 에탄올 프랙션이 흡연기인 대식세포 사이토카인생성저해 효 과	Nutrients 6
효능연구	2013	열풍건조 모링가 잎의 항산화 활 성 변화	maejo Int. J. Sci. Technol. 7(3)
효능연구	2011	치앙마이산 모링가의 항산화력 및 페놀함량	Thai J. Agri. Sci. 44(5)
효능연구	2012	모링가 잎추출물의 페놀화합물, 항산화 효과 및 신경약리학적 활성	North-Eastern Thai J. of Neuroscience
효능연구	2011	모링가 꼬투리의 항암(대장암) 효 과	Asian Pacific J. Cancer Prevention Vol. 12
효능연구	2012	모링가 잎추출물의 신경계 진통효 과	American J. Applied Sciences 9(8)
효능연구	2008	모링가 잎 물추출물의 항산화성 및 항동맥경화 효과	J. of Ethnopharmacology 116
효능연구	2013	모링가의 뇌신경보호효과	Oxidative Medicine & Cellular Longevity Vol. 2013
효능연구	2013	모링가의 기억개선 및 신경퇴화	Oxidative Medicine &

		완화 효과	Cellular Longevity Vol. 2013
효능연구	2014	모링가 잎 추출물의 항암연구	Atom Indonesia Vol 40 No. 1
효능연구	2009	모링가의 산화적 DNA손상 방지 효과 및 항산화성	Food & Chemical Toxicology 47
사료이용	2015	모링가 잎의 양어사료 급여 효과	Walailak J. Sci & Tech 12(6)
수질정화	1995	모링가 종자껍질의 수질정화 효과	Wat. Res. Vol. 29 No. 1
수질정화	1995	모링가를 이용한 흑탕물 정화	Wat. Res. Vol. 29 No. 2
토양정화	2014	모링가를 이용한 비소 제거	Int. J. Chemical Engineering Vol. 2014
바이오연료	2012	바이오연료 생산을 위한 모링가의 feed stock 가능성	Global J. Science Frontier Research Chemistry 12(7)
바이오연료	2009	태국과 탄자니아의 모링가 이용 바이오연료 지속성	IEEE AFRICON 2009
유통정보	2015	태국 모링가 기업체 목록	Chiang Mai University

제7장 연구시설·장비현황

시설 및 장비	단위	규격	수량	보유기관
비닐하우스	동	100평	5	철원농업기술센터
초자실	동	50평	1	강원대
조직배양실	실	30평	1	철원농업기술센터
조직배양실	실	10평	1	강원대
세포배양실	실	10평	1	강원대
기기분석실	실	20평	1	강원대
조리실험실	실		1	한림성심대
열풍건조기	대		3	철원농업기술센터
고압멸균기	대		4	철원농업기술센터, 강원대
항온기	대		4	철원농업기술센터, 강원대
식물생장상	대		2	강원대
초임계추출기	대		2	강원대
콜로이드 밀	대		1	강원대
진탕배양기	대		1	강원대
건조기	대		1	강원대
기류식 분쇄기	대		1	강원대
HPLC	대		2	강원대, 한림성심대
pH미터	대		3	강원대, 한림성심대, 철원농업기술센터
동결건조기	대		1	강원대
분광광도계	대		1	강원대
감압농축기	대		3	강원대, 한림성심대
반죽기	대		1	한림성심대
압출성형기	대		1	강원대
원심분리기	대		2	강원대, 한림성심대
발효기	대		2	강원대, 한림성심대
환제조기	대		1	강원대
타블렛제조기	대		1	강원대
레토르트제조기	대		1	강원대
드럼드라이어	대		1	강원대
미생물분석기	대		1	강원대
볶음기	대		1	강원대
포장기	대		2	강원대
추출기	대		2	강원대
농축기	대		1	강원대
항온수조	대		3	강원대, 한림성심대
균질기	대		2	강원대, 한림성심대
곡립계수기	대		1	강원대
현미경	대		2	강원대
원적외선건조기	대		1	강원대
당도계	대		2	강원대, 철원농업기술센터

제8장 연구실 안전관리 이행실적

1. 밀폐형 시약장 1대 구입(2015)
2. 냉장형 시약장, 안전운반카트 구입 신청(2016)

제9장 참고문헌

1. 박철호, 김중석, 성인제, 심재철, 박병재, 박춘일, 유재홍, 이희중, 장광진, 정호진, 홍현동, 모링가 도서출판 진솔 2015
2. Lekgau S., *Moringa oleifera* A Tree Giving Life to Rural Communities, National Agricultural Marketing Council Costs and Returns of Moringa (*Moringa oleifera*) Production in Zuru Local Government Area of Kebbi State, Nigeria.
3. Musa D. Baba, Garba Yakubu, Jibril M. Yelwa and Lukman Haruna Department of Agricultural Extension and Management, Kebbi State College of Agriculture Zuru, Nigeria, New York Science Journal 2015;8(1)
4. Moringa Products: Opportunities and Challenges for Mozambique, Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (Germany), 2013. 11.
5. Moringa Export Market Potential for Smallholder Farmers in Haiti, Smallholder Farmers Alliance, 2015. 2.
6. Ted Radovich, Farm and Forestry Production and Marketing profile for Moringa, Craig Elevitch, 2009. 12.
7. Growing and processing moringa leaves, Moringanews / Moringa Association of Ghana, 2010. 5.
8. Dolly Jaiswal, P.K. Rai, S. Mehta, S. Chatterji, S. Shukla, D.K. Rai, G. Sharma, B. Sharma, S. Khair, G. Watal. Role of *Moringa oleifera* in regulation of diabetes - induced oxidative stress. Asian Pacific . of Tropical Medicine (2013) 426-432.
9. Sreelatha S. A. Jeyachitra, P.R. Padma. Antiproliferation and induction of apoptosis by *Moringa oleifera* leaf extract on human cancer cells. Food and Chemical Toxicology 49:1270-1275(2011).
10. Ouedraogo M., A. Lamien-Sanou, N. Ramde, A.S. Ouedraogo, Moussa Ouedraogo, S.P. Zongo, O. Goumbri, P. Duez, P.I. Guissou. Protective effect of *Moringa oleifera* leaves against gentamicin-induced nephrotoxicity in rabbits. Ecperimental and Toxicologic Pathology 65: 335-339(2013).
11. Satish A., R.P. Kumar, D. Rakshith, S. Satish, F. Ahmed. Antimutagenic and antioxidant activity of *Ficus benghalensis* stem bark and *Moringa oleifera* root extract. International J. of Chemical and Analytical Science 4: 45-48(2013).
12. Cheenpracha S., E.J. Park, W.Y. Yoshida, C. Barit, M. Wall, J.M. Pezzuto, L.C. Chang. Potential anti-inflammatory phenolic glycosides from the medicinal plant *Moringa oleifera* fruits. Bioorganic & Medicinal Chemistry 18: 6598-6602(2010).
13. Guevara A.P., C. Vargas, H. Sakurai, Y. Fujiwara, K. Hashimoto, T. Maola, M. Kozuka, Y. Ito,

- H. Tokuda, H. Nishino. An antitumor promoter from *Moringa oleifera* Lam. Mutation Research 440: 181-188(1999).
14. Amaglo N.K., G.M. Timpo, W.O. Ellis, R.N. Bennett. Effect of spacing and harvest frequency on the growth and leaf yield of Moringa(*Moringa oleifera* Lam.), a leafy vegetable crop. Proceedings of Moringa and other highly nutritious plant resources. Strategies, standards, and markets for a better impact on nutrition in Africa. Accra, Ghana, November 16-18, 2006.
 15. Yang R.Y., L.C. Chang, J.C. Hsu, B.B.C. Weng, M.C. Palada, M.L. Chadha, V. Levasseur. Nutritional and functional properties of Moringa leaves-From germplasm, to plant, to food, to health. Proceedings of Moringa and other highly nutritious plant resources. Strategies, standards, and markets for a better impact on nutrition in Africa. Accra, Ghana, November 16-18, 2006.
 16. Saint Sauveur A., M. Broin. Fighting malnutrition with *Moringa oleifera* leaves : an untapped resource. Proceedings of Moringa and other highly nutritious plant resources. Strategies, standards, and markets for a better impact on nutrition in Africa. Accra, Ghana, November 16-18, 2006.
 17. Palada M.C and L.C. Chang, International Cooperator's guide; Suggested cultural practices for Moringa, AVRDC(2003)
 18. Adebayo A.G., H.A. Akintoye, A.O. Olufolaji, O.O. Aina, M.T. Olatunji and A.O. Shokalu. Assessment of organic amendments on vegetative development and nutrient uptake of Moringa olerifera Lam in the nursery. Asian J. of Plant Science 10(1):74-79(2011)
 19. Amaglo N.K, G.M. Timpo, W.O. Ellis and R.N. Bennett. Effect of spacing and harvest frequency on the growth and leaf yield of Moringa(*Moringa olerifera* Lam), a leafy vegetable crop. The Proceedings of Symposium on Moringa and other highly nutritious plant resources: Strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in Africa, Accra, Ghana(2006)
 20. Jiru Dechasa, Kai Sonder, Lalisa Alemayehu, Yalemshay Mekonen and Agena Anjulo. Leaf yield and nutritive value of Moringa stenopetala and Moringa olerifera accessions : Its potential role in food security in constrained dry farming agroforestry system. The Proceedings of Symposium on Moringa and other highly nutritious plant resources: Strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in Africa, Accra, Ghana(2006)
 21. Faus Jeffrey. Presenting Moringa's potential to decision makers. The Proceedings of Symposium on Moringa and other highly nutritious plant resources : Strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in Africa, Accra, Ghana(2006)
 22. Supawan Bunrathep, Suchada Jongrungruengchok, Nirun Vipunngeun, Piyanuch Thongphasuk, and Thanapat Songsak. Pharmacognostic specification of Moringa olerifera Lam. Leaves cultivated in Thailand. Rangsit Journal of Arts and Sciences

Vol. 3. No. 2. pp.137-145.

23. Shank L.P., T. Riyathong, V.S. Lee, and S. Dheeranupattana. Peroxidase activity in native and callus culture of *Moringa olerifera* Lam. *J. of Medical and Bioengineering* 2(3):163-167(2013).
24. Potisate Y. W.L. Kerr and S. Phoungchandang. Changes during storage of dried *Moringa olerifera* leaves prepared by heat pump-assisted dehumidified air drying. *International J. of Food Science and Technology* 50:1224-1233(2015)
25. Pollad S.J.T., F.E. Thompson, and G.L. McConnachie. Microporous carbons from *Moringa olerifera* husks for water purification in less developed countries. *Wat. Res. Vol. 29 No. 1* : 337-347(1995)
26. Ndabigengesere A., K.S. Narasiah, and B.G. Talbot. Active agents and mechanism of coagulation of turbid waters using *Moringa olerifera*. *Wat. Res. Vol. 29 No. 2* : 703-710 (1995)
27. Hedge S. and V. Hedge. An overview of *Moringa* production in Ethiopia. *Int'l J. of Science and Research* 4(4):826-829(2013)
28. Islam S., M.A. Akther and R. Khatun. In vitro regeneration and multiplication of year-round fruit-bearing *Moringa olerifera* L. *J. of Biological Science* 5(2):145- 148 (2005)
29. Dania S.O., P. Akpansubi, and O.O. Eghagara. Comparative effects of different fertilizer sources on the growth and nutrient content of *Moringa*(*Moringa olerifera*) seedling in a greenhouse trial. *Advances in Agriculture*(2014)
30. Singh B.N., B.R. Singh R.L. Singh, D. Prakash, R. Dhakarey, G. Upadhyay, H.B. Singh. Oxidative DNA damage protective activity, antioxidant and anti-quorum sensing potentials of *Moringa olerifera*. *Food and Chemical Toxicology* 47:1109-1116(2009)
31. Prabsattroo T., J. Wattanathoen, S. Iamsaard, P. Somsapt, O. Sritragool, W. Thukhummee, S. Muchimapura. *Moringa olerifera* extract enhances sexual performance in stressed rats. *J. of Zhejiang University-Science B(Biomedicine & Biotechnology)* 16(3): 179-190(2015)
32. Pamok S., S. Saenphet, U. Vinitketkumneun, and K. Saenphet. Antiproliferative effect of *Moringa olerifera* Lam. and *Pseuderanthemum palatiferum*(Nees) Radik extracts on the colon cancer cells. *J. of Medicinal Plants Research* 6(1):139-145(2012)
33. Muangnoi C., P. Chingsuwanrote, P. Praengamthanachoti, S. Svasti, and S. Tuntipopipat. *Moringa olerifera* pod inhibits inflammatory mediator production by lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 murine macrophage cell lines. *Inflammation* 35(2):445-455(2011)
34. Nambiar V.S. Nutrition potential of drumstick leaves: an Indian perspective. *The Proceedings of Symposium on Moringa and other highly nutritious plant resources: Strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in Africa, Acora, Ghana*(2006)
35. Sauveur A. and M. Broin. Fighting malnutrition with *Moringa olerifera* leaves: an untapped resources. *The Proceedings of Symposium on Moringa and other highly*

nutritious plant resources: Strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in Africa, Acora, Ghana(2006)

36. Sutalangka C., J. Wattanathorn, S. Muchimapura, and W. Thunkhan-mee. Moringa olerifera mitigates memory impairment and neurodegeneration in animal model of age-related dementia. *Oxidative medicine and cellular Longevity*(2013)
37. Khongrum J., J. Wattanathorn, S. Muchimapura, W. Thukhum-mee, C. Thipkaew, P. Wannanon, and T. Tong-un. Moringa olerifera leaves extract attenuates neuropathic pain induced by chronic constriction injury. *American J. of Applied Science* 9(8): 1182-1187(2012)
38. Budda S., C. Butryee, S. Tuntipopipat, A. Rungsipipat, S. Wangnaitum, J.S. Lee, P. Kupradinun. Suppressive effects of Moringa olerifera Lam pod against mouse colon carcinogenesis induced by Azoxymethane and Dextran sodium sulfate. *Asian Pacific J. of Cancer Prevention* 12:3221-3228(2011)
39. Kirisattayakul W., T. Tong-Un, J. Wattanathorn, S. Muchimapura, P. Wannanon, and J. Jittiwa. Evaluation of total phenolic compound, antioxidant effect, and neuropharmacological activities of Moringa olerifera lam. leaves extract. *North-Eastern Thai J. of Neuroscience* 6(4): 80-92(2012)
40. Wangcharoen W. and S. Gomolmanee. Antioxidant capacity and total phenolic content of Moringa olerifera grown in Chiang Mai, Thailand. *Thai J. of Agricultural Science* 44(5):118-124(2011)
41. Wangcharoen W. and S. Gomolmanee. Antioxidant activity changes during hot-air drying of Moringa olerifera leaves. *Maejo Int. J. Sci. Technol.* 7(3):353-363(2013)
42. Kooltheat N., R.P. Sranujit, P. Chumark, P. Potup, N. Laytragoon-Lewin, and K. Usuwanthim. An ethyl acetate fraction of Moringa olerifera Lam. inhibits human macrophage cytokine production induced by cigarette smoke. *Nutrients* 6:697-710(2014)
43. R&D 정보센터. 고부가식품산업/K-푸드 R&D 전략과 스마트 저장/유통관리 기술·시장 전망. 지식산업정보원(2015)

<첨부1> 시장 분석

가. 생산 및 시장현황

1) 국내 제품생산 및 시장 현황 (근거 : 2015. 7 ~ 2015. 12. 현장 방문 조사)

(가) 국내 재배 현황

- 국내에 모링가(Moringa)가 소개된 것은 약 4~5년 정도로 추정되고 종자공급업체는 10여 곳, 재배농가는 전국적으로 50~60여 곳에서 재배되고 있는 것으로 추정됨.
- 철원지역에서 재배를 주도하고 있으며 가구당 재배면적은 330~3,960m² 임.

철원지역 모링가 재배현황

성명	주소	재배면적(m ²)
김수영	철원군 동송읍 송학동 1길 26	330
김일남	철원군 동송읍 이길리 2반	990
박정일	철원군 동송읍 이평로 83	1,320
엄해윤	철원군 서면 와수로 199번길 20	3,960
윤영식	철원군 동송읍 상노로 464-1	990
이용우	철원군 철원읍 묘장로 332	1,320
조중기	철원군 동송읍 송학동 1길 29-1	990
신동한	철원군 서면	990
계	-	10,890

* 자료 : 2015년 7월 ~ 12월 현지 조사

(나) 국내 유통 현황

- 2013년 국내에 수입된 물량으로 약 3톤에 금액으로는 9만2천 달러(1억 원)정도이며, 수입국은 인디아, 중국, 미국 등임(자료 : 무역통계연보, 2013, 2014).
- 국내에서 유통되는 모링가 제품에는 종자, 건조잎, 분말, 환, 티백차, 오일, 화장품 등이 있으며 취급하는 업체 수는 50여 곳에 이르는 것으로 추정됨. 일부 국내산 원료로 건조잎, 분말, 환 등이 제조되어 온라인 또는 매장 판매로 유통이 되고 있으나 원료 생산의 제약으로 그 물량은 아주 소량에 불과함.
- 그러나 일부 업체에서 원료 및 완제품을 해외에서 수입하여 직판하는 형태로 유통되는 모링가 제품이 다수 있으며 인터넷 등을 통해 모링가가 점차 알려지면서 소비가 신장될 것으로 전망됨.
- 모링가의 유통경로는 일반 제품과 큰 차이가 없으며 아직은 국내 제조품의 도, 소매보다는 수입산 원료 및 제품의 인터넷 판매가 주류를 이루는 것으로 보임. 생산자가 전자상거래 유통전문 업체에 판매를 위탁하는 형태의 유통도 일부 이루어지고 있음.
- 국내에서 유통되는 모링가 제품의 가격은 제품 형태, 원료 공급원에 따라 차이가 있음. 2015년 7월부터 2015년 12월까지 시장조사 결과, 잎 분말은 100g에 3만5천 원으로 국내

산과 수입산에 차이가 없으며 환은 국내산(4만4천 원/130g)이 수입산(2만 원/300g)보다 5배, 국내산 건조잎(3만 원/50g)은 수입산(7천 원/100g)의 거의 8배 이상임.

(다) 국내 시장 규모 추정 (2015년말 기준)

○ 현재 국내 모링가 환, 분말, 건조 잎 등의 연간 판매규모는 약 120억 원으로 추정됨.

□ 추정근거

- 재배농가 : 건조잎 80kg/10a, 50,000원/100g일 경우 4천만 원/10a 수익, 50농가에서 호당 평균 1,000m² 재배 시 [국내 총 재배면적 50,000m²(약 15,000평)으로 추정 시] 약 20억 원 수익 예상
- 가공판매업체 ; JW제약 약 50억 원(OEM업체 생산액 10~30억 원)
- 기타 온라인 판매업체(종자, 분말, 건조잎, 환 포함) : 50여 곳 x 1억 = 50억 원
* Z모링가 제외(불법 다단계업체로 판단됨)

(라) 국내시장 향후 전망

- 향후 10년 내 1,000억원 규모의 성장도 가능하다고 판단됨.
 - 가격동향은 종자 수입 가격 50,000원/kg, 건조잎을 분말로 가공할 경우 수율 90% 시 55,500원/kg, 종자 도매가격 20,000원/500g, 분말 39,000원/100g, 환 49,000원/100g
 - 국내에서 재배, 생산된 건조잎 또는 건조잎 분말(환 포함) 제품으로 1,000억 원대 시장 형성하기 위해서는 제조원가 중 원료비 비중을 10%로 가정할 경우 원료 납품가는 100억 원이므로 100억 원에 상당하는 물량을 국내 재배산으로 충당하려면 20톤이 소요되며 재배면적으로는 10만평이상 소요됨.
 - 농가당 1,000평 재배 시 재배농가 수 100농가, 농가당 경영비 10% 예상 시 예상 판매액 5,000만원, 조수익 4,500만원, 10a당 조수익 1,350만원 종자대 50,000원/kg 경영비 1,603,870원/15,000,000원 = 10.7% (녹차 경영사례 반영)
 - 천연 한방 화장품이나 건강기능식품의 성장성은 매우 큼.
백수오 전문기업인 N사의 매출액은 2014년 1,240억원, 2013년 841억 원, 2012년 216억 원의 급성장을 보였고 수익성도 2014년 207억 원(순이익률 16%), 2013년 192억 원 (순이익률 22%), 2012년 43억 원(순이익률 19%)을 기록하였음(자료: 금융감독원 전자공시).
 - 모링가의 잠재력은 무한할 것으로 보임. 열대성 목본 식물자원을 추운 지역에서 재배하여 자원화 한다는 점이 최대의 제약요인으로 지적될 수도 있으나 모링가의 다방면의 유용한 가치 및 Global한 이용성을 기반으로 하여 모링가를 핵심 소재로 하는 고도로 치밀한 생물자원 산업화 전략과 투자 전략을 강구하면 모링가의 경제자원으로서의 지속적인 개발 가능성 및 지역특화산업으로서의 성공 가능성은 매우 높다고 판단됨.
- 2) 국외 제품생산 및 시장 현황
- 현재 국제적으로 유통되는 모링가의 양은 국제시장 상품으로서의 특질을 논할 만큼 충분하지가

않고, 모링가 제품에 대한 통계는 부분적이지만 모링가 제품의 글로벌 시장은 실질적으로 연간 4조\$로 추정됨. 모링가가 다양한 용도로 쓰이는 반면에 특히 두 가지 제품이 상업적 가능성 면에서 두드러지는데 화장품 소재로서의 모링가 잎 분말과 모링가 오일이 그것임. 지난 10년 사이에 천연물 시장의 성장이 두드러진 국제 시장에서의 전반적인 경향은 이들 두 제품에 대한 수요가 크게 증가하고 있다는 점임. 이러한 수요는 주로 나날이 천연물 유래의 식이보충제와化妆품을 추구하는 미국, 캐나다, 유럽공동체(EU)와 같은 선진국이나 부상하는 경제권 소비자들에 의해 주도되고 있으며 과거 10년 동안 그들이 소비하는 제품에 대한 인식과 비평이 커졌음.

기본적으로 우리는 관심을 끄는 새로운 성분과 제품이 충분하지 않은 시대에 접어들고 있음. 시장을 가장 전망 있게 하는 새로운 제품은 기능성에서 주의를 끄는 것들임. 건강기능식품 시장에서 최근의 경향(trend)은 천연물, 지속가능성, 윤리성 등이며 이 세 가지의 조합이 이상적인 것으로 생산자와 소비자 모두에게 인식되고 있음. 주요한 경향과 시장 전망 분야의 개요를 정리하면 다음과 같음.

- 천연물 유래의 식이보충제와 화장품에 대한 수요가 증가하고 있음. 틈새시장 (niche market) 확장과 외래 상품을 공급하는 수출업자들에게 많은 기회가 주어짐.
- 주요 시장 전망 분야는 천연화장품, 코스메슈티컬(cosmeceutical, 치료용 화장품) 제품, 활성 성분과 흥미로운 기능성(유명한 항노화, 소비자가 더 좋게 느끼는 성분 함유 등)을 갖는 식이보충제 등임. 그리고 보존제(방부제)가 전혀 없거나 함량이 낮은 제품, 항산화제를 함유한 제품, 고농도의 오메가(omega)-3를 함유한 제품 등에 대한 관심이 봄을 이룸.
- 윤리적인 출처를 갖는 화장품과 식품(영양보충제)에 대한 소비자의 수요가 증가하고 있음. 결과적으로 EU와 미국의 큰 회사들이 환경적으로나 사회적으로 책임 있는 방향으로 움직이고 있음.
- 공정무역, 유기농, 글로벌 GAP과 같은 인증제가 미국과 EU에서 시장의 고성장을 담보함. 생산자(제조자)들에게 기회를 제공하고 공정무역과 기타 사회적 인증의 경우에 시장에서 더 높은 가격 또는 프리미엄을 보장하고 공급체인(supply chain)에 있는 농민과 농장근로자들의 근로조건을 좋게 해줌.
- 소비자는 소비자의 느낌을 좋게 하는 흥미로운 이야기를 가진 제품을 찾고 있음. 생산자(특히 화장품)는 특별한 마케팅 스토리 면에서 그들의 제품이 다른 것과 차별화되는 방법을 찾고 있음. 이와 같은 글로벌 건강식품과 화장품 시장에서의 현재 경향과 시장전망에 기초하여 모링가 제품에 대한 현황과 향후 전망을 살펴볼 필요가 있음.

과거 수년에 걸쳐 늘어나는 여러 종류의 모링가 제품이 세계 여러 곳의 시장으로 확산되었고 오늘날 대부분의 건강식품 웹사이트 상과 세계 여러 지역의 건강식품 가게(헬스스토어)에서 이용할 수 있게 되었음. 모링가 잎 분말은 소비자 사이에서 그린 슈퍼푸드(green superfood)로 인식하게 되어 종종 프리미엄 가격에 식이보충제의 판매가 날로 증가함. 또한, 모링가 제품을 영양실조에 대한 국제적 대항에 강력한 도구로 사용하는 국제기구의 수가 늘어나고 있으므로 이 제품에 대한 관심과 수요는 더 증가할 것임.

The Body Shop, Gariner, Redken 등과 같은 브랜드를 갖고 있는 L'Oreal 그룹과 같은 글자의 화장품 회사가 모링가 오일을 시장에서 현재 이용할 수 있는 가장 좋은 외국산 식물성 오일 가운데 하나로 알게 돼 모링가 오일을 주성분으로 하는 여러 가지 제품라인을 착수하였음.

○ 모링가 잎 분말의 국제시장

글로벌 시장에서 모링가 잎 분말은 스피루리나(spirulina), 보리새싹, 밀새싹 등과 같이 그린수퍼푸드와 같은 마켓 카테고리에 분류되면서 식이보충제로 이용됨.

영양보충제의 글로벌 마켓(치료용 영양제를 의미하는 뉴트라슈티컬 시장으로 언급되기도 함)은 지난 수년간 빠른 성장을 보였으며 이러한 경향은 앞으로도 지속될 것임. 흥미롭게도 뉴트라슈티컬 시장의 성장은 식이보충제의 증가된 소비에 의해 강하게 주도되고 있으며(2013년 37%의 시장점유율을 보임) 특히 허브제품과 한약재보충제의 판매가 급격히 신장되었음. 전체적으로 식물(herbal)보충제 및 치료제의 국제 시장 규모는 2015까지 93조\$에 이를 것으로 전망됨.

식이보충제의 주 시장은 대체건강 및 식품제품에 기꺼이 투자하는 중산층이 많은 미국, 서유럽, 일본 등임. 미국이 영양보충제의 전체 시장을 지배하고 있고 유럽은 허브제품과 한약재보충제 및 치료제의 세계시장에서 가장 큰 점유율을 나타냄. 주로 중국과 인도에 의해 주도되는 아시아태평양 시장과 더불어 중요한 한약재 시장을 구성하는 아시아태평양 국가와 일본은 2017년까지 가장 높은 성장률(10.5%)을 위한 길을 모색하고 있음.

모링가 잎 분말이 대규모로 거래되고 있을지라도 거래 물량이나 시장점유율에 관한 시장 데이터는 가용하지가 않음. 국제적 생산자 수의 증가와 더불어 국제시장에서 가용한 제품 수의 증가로 판단하여 모링가 잎 분말제품에 대한 수요가 커지고 있다고 말하는 것이 무난할 것 같음. 미국에서 on line과 off라인 모두 건강제품 상점에서 모링가의 취급과 이용이 점차 늘고 있음. 이미 여러 해 동안 모링가 잎 분말이 판매되었으며 홀푸드(Whole Food)라는 가게에서는 아프리카에서 생산된 모링가를 원료로 한 Kuli Kuli 건강바(health bar)와 같은 소비자가 바로 먹을 수 있는 모링가 잎 분말 상품을 팔기 시작하고 있음. 중앙아메리카나 라틴아메리카에서 모링가를 생산하는 것이 가장 흔하며 여러 개의 미국회사도 그들 자신의 모링가를 생산하기 시작했음.

모링가 잎 분말이 식이보충제로서 나날이 인기가 있을지라도 유럽인들의 식품부분에서 모링가 잎은 현재 주로 차나 에너지 드링크로 이용됨. 모링가 잎은 카페인이 없는 에너지 증폭기로서 뿐만 아니라 스피루리나와 비교할만한 구성성분을 갖는 수퍼푸드로서 유통됨. 현재의 EU 규정 하에서 모링가 전체잎(全葉)과 건조잎만 식품으로 수입이 허용됨. Novel Food Regulation 하에서는 모링가 잎의 상태가 불확실하기 때문에 잎추출물과 같은 모링가 잎으로 만들어진 다른 제품의 수입 가능성은 여전히 제한적임. 그러나 모링가 잎추출물이 미네랄과 비타민 함량과 더불어 높은 항산화 활성을 가진 것을 감안하면 훌륭한 상업적 가능성이 있을 것이라는 산업정보가 있음.

현재 모링가 잎 분말의 국제 시장은 국제 수요의 80% 이상을 충족하는 인도가 지배하고 있음. 인도에서 발생되고 있는 그러한 국제 모링가 생산의 큰 비율은 식품 소비에 모링가를 포함하는

인도의 오랜 전통에 주로 기인함. 결과적으로 인도의 대규모 농장에서 모링가가 재배되며 인도의 도매상들이 모링가 잎분말을 비교적 저가로 팔 수 있게 된 것임. 가장 최근에 야생 모링가를 채취하거나 소규모자작농에 의해 재배한 모링가를 가지고 자신들의 모링가 제품을 브랜드화 함으로써 자신들을 차별화 시키는 여러 개의 아프리카 회사들이 시장에 출현하였음. 그들은 서방의 소비자들이 중요하게 생각하는 이야기를 제공하는 한편 그들의 모링가 잎 분말이 품질이 더 좋다고 주장함. 모링가 잎 분말의 시장은 미국과 서유럽의 최종 소비자에게 소포장을 파는 서방의 많은 소매상에 의해 완성됨. 흥미로운 것은 EU에서는 모링가를 가공하는 것이 재정적으로 가능하지 않다는 것임. 왜냐 하면 모링가 잎은 수확 즉시 건조되어야 하고 느슨한 건조일을 운반하는 데 드는 비용이 건조 분말을 운송하는 비용보다 더 많이 들기 때문임. 이것은 EU 바이어가 그들의 수요를 충족하기 위해 분말 형태로 모링가를 생산하는 나라에 좌우된다는 것을 의미함. 시장이 크게 성장한다는 것은 모링가 잎 제품에 대해 시장에서 신규 진입의 여지가 있음을 의미함. 새롭게 진입하는 것은 스스로 기존의 주류와 차별화되어야 하는 것은 필수불가결할 것임. 인도(중국도 증가 추세)와 경쟁을 피하기 위해서는 이미 모링가 잎 분말을 저가로 공급하는 도매상들은 경쟁자는 적은 반면 이윤을 더 높은 시장의 틈새를 성공적으로 공략할 필요가 있음. 그런 틈새의 사례들은 고품질과 더불어 시장의 더 높은 최종 목표인 인증된 지속적이고 공정하며 유기적인 색다른 제품들을 타겟으로 하는 회사나 소매상들임.

국제 시장에서의 모링가 잎 분말 가격은 물량, 품질, 제품의 최종 사용 등에 따라 매우 유동적임. 인도산 모링가 잎 분말 가격은 US\$ 2.26~7.90/lb (평균 US\$ 2.97/lb). Amazon과 기타 모링가 제품을 판매하는 웹사이트 상의 신속한 온라인 조사결과 US\$ 14~38/lb (캡슐이나 환으로 판매할 경우 US\$ 180/lb).

○ 모링가 오일의 국제 시장

모링가와 같은 외국산 식물성 오일은 특이적 활성과 기능성 물질을 함유하여 특히 화장품 생산에 귀중하게 쓰일 수 있음. 건강과 웰니스 경향에 이어 서방의 소비자들은 미네랄 오일보다도 식물 유래의 성분을 가진 화장품을 선호함. 진정한 천연물 화장품을 소비하는 이러한 경향은 서방 사회의 다른 패턴과 궤를 같이 함. 즉, 서방사회에서는 소비자가 날로 천연의 친환경적 가치(green value)를 택하여 사회적 이슈와 환경에 대한 책임을 수용하는 기업을 추구함. 이러한 경향에 따라, 화장품산업에 있어서 더욱 모링가 오일을 포함한 색다른 외국산 식물성 오일의 국제적 수요가 늘어나게 됨. 외국산 식물성 오일의 글로벌 수입량은 2007년에 약 70만 톤으로 높은 수준이었음. 2010년과 2011년 동안 대략 60만 톤으로 현상 유지되었음.

하나의 가장 중요한 수입국은 개발도상국에서 생산된 양의 약 절반을 수입한 EU이었음. 금액으로 2009년에 US\$ 1.05조에서 2011년 US\$ 1.4조로 증가하였음. 이것은 외국산 식물성 오일이 날로 매력적인 고부가가치 상품이라는 것을 보여주며 EU는 단연 가장 큰 시장임. 2011년에 EU가 수입한 외국산 식물성 오일은 국제적 수입의 거의 절반인 49%(US\$ 6억6천6백7십만)에 달하

였음. 미국은 US\$ 9천7백6십만으로 7%에 해당하며 나머지 44%에 달하는 금액으로 US\$ 5억9천5백9십만 점유는 아시아 국가들, 특히 일본, 말레이시아, 싱가포르의 수입에 의해 구성된 것임.

EU 내에서는 세 국가(프랑스, 네덜란드, 독일)가 가장 큰 수입국이며 국제 수입의 26%를 차지함. 외국산 식물성 오일은 전형적으로 원료상태로 EU에 수입되어 EU 내에서 가공되고 정제되는데, 그 결과 상당한 고부가가치를 가져옴. 외국산 식물성 오일의 유일한 EU 내 거래가 발생하는데 측정하기 어렵고 일반적으로 실제보다 낮게 추정되고 있음.

외국산 식물성 오일의 가격은 상당히 더 높고 널리 이용되는 기존의 식물성 오일(야자, 땅콩, 코코넛 등)에 대한 것보다 더욱 안정적임. 외국산 식물성 오일의 세계시장 가격은 약 US\$ 1,450/MT(2007)로부터 US\$ 2,300/MT(2011)까지 증가하였음. 2009년과 2010년 동안에 다른 식물성 오일의 가격은 급격한 감소를 가져오지 않았음. EU시장에 관하여 2009년과 2011년 사이에 다른 식물성 오일의 가격은 급격히 증가한 반면 외국산 식물성 오일의 가격은 비교적 안정된 상태를 유지하였음. 외국산 식물성 오일 그룹의 가격 범위가 유의하게 다양한 것을 주목하는 것은 중요함. 모링가 오일은 아르간(argan)과 파파야 종자오일과 더불어 이 범위의 가장 높은 끝에 있음. 그 이유 중의 하나는 현재 세계 시장에서 소량의 모링가 오일이 이용되어 희소성이 있고 비싼 상품을 공급하기 때문임. 더욱이 모링가 오일에 대한 가격은 오일의 품질에 따라 다름(이상적인 오일은 저온압착 하고 더럽혀지지 않으며 잘 여과된 것임. 다른 오일과 혼합되어서도 안 됨). 가격은 또한 유기농, 공정무역 등 여러 가지 인증에 의해서도 영향을 받음.

화장품에 사용하기 위한 모링가 오일에 대한 최대의 수요는 현재 미국에서 발생하고 있음. 그러나 몇 개의 유럽 화장품 제조사가 시장에서 자사 제품을 차별화하기 위해 모링가 오일을 선택해 왔음. 모링가 종자의 수입에 드는 비용이 너무 커서 EU와 미국시장의 바이어 대부분은 그들이 쓰는 모링가 오일을 인도의 농장에서 가져옴. 기업들은 또한 인도 외의 다른 지역에서 생산된 모링가 오일에 대한 관심도 날로 커지고 있음. 예를 들면, The Body Shop은 아프리카 산 모링가 오일을 쓰고 있음. 이것은 아프리카 산 모링가 오일이 더 훌륭한 스토리를 바탕으로 더 높은 품질을 가지고 있다는 인식에 주로 기인함. 그러한 발전과 궤를 같이 하여 많은 바이어들은 근래 유기농 인증을 받고 소규모자작농에 의해 재배된 것으로 설명될 수 있는 Haiti 산 모링가 오일을 구입하는 데 대해 진지한 관심을 보여 왔음.

모링가 오일이 추출되어(색, 향기, 안정성에 대한 정제를 적게 요구받음) 바로 화장품에 이용될 수 있을지라도 EU와 미국 기업들은 자사 제품의 스펙화(specification)를 위해 추가적으로 더 정제하고 기공함. 고품질과 장비에 대한 요구 때문에 그러한 2차 가공이 유럽과 미국에서 폭넓게 이루어지고 있음.

모링가 오일의 시장을 잎 분말 시장과 비교할 때 한 가지 흥미로운 현상이 관찰됨. 즉, 모링가 오일 시장은 인도 도매상들에 의해 지배되는 정도가 모링가 잎 분말에 비하여 덜하다는 것임. 이에 대한 하나의 주된 이유는 인도에서는 어린 모링가 씨꼬투리(seedpod, 씨가 들어있는 꼬투리)가

요리에 널리 쓰이기 때문임. 이것은 어린 씨꼬투리가 모링가 오일 생산에 요구되는 성숙한 꼬투리와 결합되는 것을 의미함.

모링가 잎 분말과 유사하게 모링가 오일의 가격은 오일의 품질과 수량 및 최종 제품에 대한 인증 여부(유기농, 공정무역 등)에 따라 크게 다름. 가격은 또한 유럽과 미국의 수요 변동에 따라서도 좌우됨. 더욱이 인도와 그밖의 아시아 시장에서의 새로 나온 씨꼬투리통조림에 대한 수요가 모링가 오일 가격에도 영향을 미침. 인도에서 생산된 모링가 오일 가격이 더 싸지만 이러한 오일이 항상 고품질로 간주되는 것은 아님.

무역통계 전문 웹사이트인 Zaubacom에 따르면 인도에서 수출된 모링가 오일의 도매가격은 2012년~2104년 기간에 US\$ 4.05~ 16.7/lb(평균 US\$ 10.31/lb)임. 리터당 가격으로 환산하면 평균 리터당 US\$ 18.5/L(최소 US\$ 18.5/L, 최대 US\$ 79.64/L)임. 고부가가치의 모링가 오일 제품을 판매하는 Amazon과 기타 웹사이트 상에서 모링가 오일의 소매가격은 US\$ 18/L(준도매 포장 가격)부터 US\$ 650/L(serum-장액으로 팔 때)까지 폭넓게 다양함(Amazon에서는 15ml당 US\$ 9.99에 판매됨).

모링가 국제 생산자 및 모링가 제품 사례

회사명	모링가 원산지	내용	모링가 제품
Genera www.genera.com	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 모링가 제품 도매 • 모링가를 주축으로 한 건강식품 제조와 유통 • 연수입 : US\$5백만~1,000만(자료 : AliBaba.com) 	모링가잎 분말 모링가 오일
Organic Veda/ Ancient Greenfields PVT LTD, www. organicvedaMoringa.c om/organicveda.html	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 종자유, 유기농 모링가 건강제품 전문 • 자칭 10여년 이상 모링가 제품생산, 전 세계 수출 • 연수익 : US\$250만~500만(자료 : AliBaba.com) 	"
SANTAN	인도	천연 약초 판매	"
Moringa Exports	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 의약품, 화장품, 식품 산업 등에 모링가 제품 공급하는 가장 큰 공급자 • 세계에서 가장 넓은 모링가 재배지역인 인도 남부에 위치 • 2003년 설립 	"
Aromaaz International www.aromaaz international.com	인도	<ul style="list-style-type: none"> • 인도 에센셜 오일 도매업자 	모링가 오일
Moringa Source	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 에쿠아도르에 자체 농장 보유하고 남미, 중미, 인도 등에서 원료 수입 • 모든 유기농 모링가 제품은 위 지역에서 재배, 가공 	모링가잎 오일 모링가 오일
Moringa Connect	가나	<ul style="list-style-type: none"> • 가나의 소규모 자작농과 거래 • 자체 브랜드로 모링가잎 분말, 모링가 오일 소매 	"
Caribbean Natural Products http://caribbeanproducts.com	미확인	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 화장품 원료, 기성제품 등 제공 • 퍼스널 케어와 화장품용 원료의 다양하고 혁신적인 방법 제공 	모링가 오일
kulikuli	미국	세계에서 첫 모링가 헬스바 포함, 다양한 모링가 제품을 판매하는 미국업체	모링가잎 분말 모링가 영양바
Raintree Farms	우간다	우간다산 모링가 잎 분말, 오일	모링가 오일

http://raintreefarms.com			
Asili Oils	르완다	천연원료 공급업체	모링가 오일
Kosia Naturals	가나	모링가 오일 관련 화장품 생산업자	모링가 오일
Moringa Miracles	말라위	말라위 내 모링가잎 분말, 오일 생산자	모링가잎 분말
Earth Oil Plantations africrops!	케냐	압축 에센셜오일과 천연추출물 공급, 재배, 가공, 운반 등 전 분야 참여	모링가 오일 &추출물
http://africrops.comhttp://africrops/de	아프리카 전역	유럽과 미국 내 광범위 모링가 수입업자	모링가 잎, 분말, 오일, 기타
Moringa Delight	니카라과	US Moringa Delight는 전 세계(Leon과 니카라과 아에 72헥타르 이상)에 가장 큰 모링가 농장소유, 운영 중이며 다양한 제품 소매판매	모링가 오일, 잎 분말, 씨앗
Caribbean Labs & Traders	도미니카	도미니카 회사이며 스키와 호텔산업에 특화된 화장품개발 전문	모링가 관련 화장품
Ayiti Natives	아이티	천연화장품을 개발하는 아이티회사로 아이티에서 나는 에센셜오일, 약초, 견과와 관련	모링가 오일, 잎분말

모링가 국제시장 가격

제품	회사	판매량		단위		가격	
오일	Earth Moringa	ml	120	ml	100	USD	8.32
"	Botanical Beauty	"	15	"	100	"	66.60
"	Dr. Adorable	"	240	"	100	"	8.41
"	Moringa Source	"	60	"	100	"	20.00
"	Zokiva Nutritionals	"	180	"	100	"	19.97
"	Green Virgin Products	"	120	"	100	"	24.99
"	Buy Africa	"	470	"	100	"	10.62
"	Moringa Source	"	1200	"	100	"	15.00
"	Moringa Tree of Life	"	30	"	100	"	33.00
						평균	22.99
						최대	66.60
						최소	8.32
잎/분말	Earth Moringa	g	500	g	100	"	3.00
"	Organic India	oz	8	g	100	"	5.56
"	Organic Veda	ib	1	g	100	"	4.40
"	Global Moringa	ib	1	g	100	"	3.52
"	2Tre	oz	8	g	100	"	5.70
"	Grenera	g	240	g	100	"	8.13
"	Zoffs	kg	1	g	100	"	3.04
"	Sun Potion	g	111	g	100	"	14.40
"	Moringa Delight	oz	8	g	100	"	10.99
						평균	6.53
						최대	14.40
						최소	3.00

제품	회사	판매량		단위		가격		
캡슐	Moringa Delight	Units	120	Net w gr	100	USD	41.58	
"	Organic Veda	"	120	"	100	"	35.06	
"	Perfectly Natural Herbs	"	180	"	100	"	48.82	
"	Pure Moringa	"	60	"	100	"	75.71	
"	Organic India	"	90	"	100	"	39.17	
"	Moringa Source	"	120	"	100	"	39.56	
"	Only Natural	"	90	"	100	"	26.34	
"	Best Naturals	"	60	"	100	"	36.60	
						평균	"	42.80
						최대	"	75.71
						최소	"	26.34

자료원 : - Moringa Products : Opportunities and Challenges for Mozambique,

German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, 2013

- 모링가, 진솔, 2015

나. 개발기술의 산업화 방향 및 기대효과

1) 산업화 방향(제품의 특징, 대상 등)

○ 모링가의 주요 효능은 다음 21가지로 압축할 수 있음.

- 에너지를 증가시킨다
- 소화에 도움을 준다
- 정신력과 집중력을 강화한다
- 당뇨 개선
- 수면에 도움을 준다
- 콜레스테롤 조절
- 중요한 비타민과 미네랄 제공
- 활성산소 방지
- 혈액순환 강화
- 매우 높은 섬유질 제공
- 신체 독소 제거
- 면역시스템 개선
- 아름다운 피부 제공
- 동맥경화 예방
- 염증 감소
- 성생활 개선
- 성기능 강화
- 광범위한 암 예방
- 심장 활동 향상
- 시력 개선
- 노화 개선

- 본 연구에서는 모링가를 기반으로 당뇨, 비만, 항노화, 치매, 성기능강화 등의 기능성제품, 웰빙식재료, 영양식 등의 식품과 화장품, 향료, 생활용품 등의 산업 소재 개발에 주력함.

2) 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

산업화 기준 항 목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과	5,000	30,000	50,000	70,000	100,000	255,000
경제적 파급효과	1,500	6,000	10,000	14,000	20,000	51,500
부가가치 창출액	1,000	15,000	25,000	35,000	50,000	126,000
합 계	7,500	51,000	85,000	119,000	170,000	432,500

* 추정근거

- 1) 직접 경제효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 제품의 매출액 추정치
1,2차년도 매출액은 원료 중심에서 차츰 완제품으로 다변화함.

5개년 추정 손익계산서

(단위 : 억 원)

구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	비고
매출액	50	300	500	700	1,000	1차년도에는 원료중심에서 차츰 완제품으로 다변화
원료 ; 건조잎	10	20	-	-	-	
장품원료	10	20	50	50	100	
기능성식품원료	10	20	50	50	100	
식품원료	10	20	-	-	-	
완제품 ; 식품	5	10	50	50	100	
건강기능식품	5	200	300	500	600	
화장품	-	10	50	50	100	
제조원가	15	90	150	210	300	제조원가 중 재료비는 매출액x10%로산정함
판매관리비	25	150	250	350	500	
영업이익	10	60	100	140	200	
당기순이익	5	45	75	105	150	

- 2) 경제적 파급효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등 추정치
농가소득 창출은 원료공급액과 직접고용을 통한 소득의 합계로 매출예상액의 15~20%
- 3) 부가가치 창출액 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 수출효과, 브랜드가치 등 추정치
수출액은 1차년도에는 매출액의 20%, 2차년도부터는 50% 반영

<첨부2> 모링가의 성상, 영양, 효능 및 재배기술

I. 모링가의 명칭과 성상

1. 명칭

모링가(Moringa)는 모링가 나무(Moringa tree)를 줄여서 부르는 말이다. 모링가트리는 십자화목 모링가과(Moringaceae)에 속하며 열대 및 아열대 기후 지역에 분포하는 다년생 식물로서 5-12m에 이르는 관목이다. 지구상에 13종이 있는 것으로 알려져 있으며 가장 많이 재배되고 있는 종이 학명으로 *Moringa oleifera* (모링가 올레이페라)이다. 다른 종으로는 Cabbage tree (당근나무)를 포함하는 아프리카 종 *Moringa stenopetala* (모링가 스테노페탈라)가 있다. 민족에 따라 다양한 보통명이 있다. 즉, 영어 이름으로는 Moringa tree(모링가나무), Benzolive(벤조리브), Ben oil tree(벤오일트리), West Indian Bean(웨스트인디언 빈), Drumstick tree(드럼스틱나무), Horseradish tree(호스래디쉬나무), Mother's best friend(어머니의 가장 좋은 친구) 등이 있다. 드럼스틱나무는 열매가 드럼을 치는 스틱 모양을 닮은 데서 붙여진 이름이며 호스래디쉬나무는 뿌리에서 Horseradish 즉, 서양고추냉이와 같이 약간 매운 맛이 나는 데서 유래하였다고 한다.

민족에 따라 필리핀에서 Malunggay(말롱가이), 인도에서는 Murngai(무른가이), 태국에서는 Marum(마룸), 라오스에서는 Mahum(마흠)으로 불리어진다(표1). 타밀어로 *Moringa oleifera*를 가리키는 말이 무룽가이(Murunggai)이며 말라얄람어로는 무링가(Muringa)이다.

[표1. 모링가의 국가별 보통명(common name)]

아프리카		아시아		남/중앙아메리카, 카리비안	
국가	이름	국가	이름	국가	이름
베닌	Patima, Ewe Ile	방글라데쉬	Sajina	브라질	Cedro
버키나파소	Argentiga	미얀마	Dandalonbin	콜롬비아	Angela
카메룬	Paizlava, Djihire	캄보디아	Ben aile	코스타리카	Marango
차드	Kag n'dongue	인도	Sahjan, Murunga, Moonga	도미니카 공화국	Palo deaceiti
이디오피아	Aleko, Haleko	인도네시아	Kalor	쿠바	Palo Jeringa
가나	Yevu-ti, Zingerindende	파키스탄	Suhanjna	엘살바도르	Teberinto
케냐	Mronge	필리핀	Mulangai	프렌치 기아나	Saijhan
말라위	Cham'mwanba	스리랑카	Murunga	과델로우프	Moloko
말리	Nevrede	타이완	La Mu	과테말라	Perlas
나이제르	Zogla gandi	타일랜드	Marum	하이티	Benzolive
나이제리아	Ewe ile, Bagaruwar maka	베트남	Chum Ngay	온두라스	Marangacalalu
세네갈	Neverday, Sap-Sap	라오스	Mahum	니카라과	Marango
소말리아	Dangap	오세아니아		파나마	Jacinto
수단	Ruwag	국가	이름	푸에르토리코	Resada
탄자니아	Mlonge	피지	Saujhan	수리나메	Kelor
토고	Baganlua, Yovovoti	캄	Katdes	트리니다드	Saijhan
짐바브웨	Mupulanga	팔라우	Malungkai		

2. 종

13종의 모링가 종(species)은 다음과 같다. 그 중 가장 많이 재배되고 이용되고 있는 것은 염색체수 $2n=28$ 개의 모링가 올레이페라(*Moringa oleifera*)이다.

표2. 지구상에 분포하는 모링가의 종

Moringa oleifera, *M. arborea*, *M. borziana*, *M. concanensis*,
M. drouhardii, *M. hildebrandtii*, *M. longituba*, *M. ovalifolia*,
M. peregrina, *M. pygmaea*, *M. rivae*, *M. ruspoliana*, *M. stenopetala*

3. 분포

모링가는 북서부 인도의 Agra와 Oudh 지역, 파키스탄, 방글라데쉬, 아프가니스탄 등 히말라야 남쪽 지역을 기원지로 하며 인도에서 5천년 동안 재배되어 왔다. Himalayan 산기슭 구릉지대에 *Moringa oleifera* 가장 많이 자생하고 있다. 그 밖에 태국, 필리핀, 스리랑카, 말레이시아, 인도네시아 등 열대 아시아지역과 이디오피아, 수단 등 서부, 동부, 남부아프리카, 멕시코 등 라틴아메리카, 카리비안(Caribbean), 플로리다, 태평양열도(Pacific islands) 등 세계에 걸쳐 열대 및 아열대 여러 지역에 주로 분포한다.

9개 품종이 이디오피아 동부, 케냐 북부, 소말리아 등에서 재배되며 그 중 8개 품종이 아프리카에서 재배되고 있다.

4. 생태적 특징

열대 및 아열대 기후와 건조에 잘 견디나 추위와 습지에는 약한 것이 모링가의 가장 두드러진 생태적 특징이다. 나무의 모양은 호리호리하며 성장속도가 빠르고 재배가 용이하며 병에도 강한 편이다. 연평균 강수량 400mm인 지역에서 1년에 6-7m까지 자란다. 꽃을 피우기까지는 8-12개월이 걸리며 기후 조건이 알맞으면 연중 개화가 가능하다. 잎과 꼬투리 생산에 적합한 일일 평균기온은 25-35°C이며 연 강수량이 1,000-2,000mm 되고 일광이 좋고 배수가 양호한 지역에 잘 분포한다. 재배에 이상적인 고도는 600m이나 2,000m에서도 잘 자란다.

모링가는 토질과 토양산도(pH 4.5-9)에 대한 적응 범위는 넓으나 배수가 잘 되고 중성의 토양산도를 갖는 사질양토를 좋아한다. 장기간의 침수나 물빠짐이 나쁜 진흙땅에서는 잘 견디지 못하므로 재배지를 선택할 때 진흙땅은 피하는 것이 좋다. 가지 삼목 시에는 발근을 위해 사질토가 알맞다.

5. 형태

수고는 5-12정도 자라며 분지한 가지에 3회 우상의 큰 복엽이 호생 또는 대생한다, 잎에 액생하는 커다란 원추화서로 다수의 황백색 꽃을 피운다. 꽃잎은 5매이며 지름이 2-3cm이다. 과실은 장원주형으로 보통 30-60cm이며 꼬투리는 처음에 담녹색을 띠며 가늘고 부드러다가 점차 농녹색을 띠며 단단하고 120cm까지 커지는 것도 있다. 열매가 익으면 벌어져 날개가 있는 다수의 종자를 방산한다. 종자에는 Ben oil이라고 하는 기름 성분이 있어 착유해 시계 윤활유 등 공업용으로 쓰거나 약용한다. 어린잎은 부드러워 야채로 식용하고 뿌리는 매운맛이 강해 향신료로 이용된다.



[그림 1] 모링가 나무의 뿌리, 꼬투리와 종자, 잎의 모양

II. 모링가의 영양

모링가 잎의 영양

모링가는 자연의 에너지 ‘기적의 나무’ 라고 한다. 영양가가 풍부하여 ‘영양다이내미트 (nutrition dynamite)’ 라고도 하며 지구상에서 가장 힘 있는 식품 가운데 하나로 알려져 있다.

모링가 나뭇잎은 영양소가 특별히 풍부한 진녹색 엽채소류에 속한다. 특히 모링가 잎은 단백질, 칼슘, 철, 베타카로틴(비타민 A의 전구체), 비타민 C와 비타민 E의 매우 좋은 급원이다. 다른 주요한 식물성 식품 원료가 일반적으로 약 10%의 건물(dry matter) 함량을 나타내는 데 비하여 모링가 잎은 그보다 훨씬 높은 20-25%의 건물 함량을 나타낸다. 이것은 모링가 생잎 채소 100g은 다른 채소의 100g에 들어 있는 영양 물질의 2배를 함유하는 것을 의미한다. 따라서 모링가 생잎은 다른 신선채소보다 더 많은 영양적 이점이 있음을 알 수 있다.

모링가 잎의 주요 영양소 함량을 다른 잎채소와 비교해 보면 그림 6과 같다. 이 그림들은 모링가 잎이 다른 건강식품에 비해 영양가가 풍부한 식품이라는 것을 잘 보여준다. 모링가 잎의 영양소 분석 결과 일반 식품보다도 몇 가지 중요한 영양소의 함량이 더 많았다. 감기와 인플루엔자와 같은 질병의 기주에 대항하는 비타민 C는 120-200mg으로 오렌지의 7배이다. 눈병, 피부병, 심장병, 설사, 기타 많은 종류의 질병에 대한 방패로 작용하는 비타민 A는 1,500-4,000µg 로 당근의 4배이다. 뼈와 치아를 튼튼하게 하고 골다공증을 막아주는 칼슘은 350-550mg으로 우유의 4배이다. 뇌와 신경 기능에 필수적인 칼륨은 200-500mg으로 바나나의 3배이다. 우리 몸을 구성하는 고분자 유기 물질인 단백질은 5-7g으로 요거트의 2배이다.

또 다른 중요한 점은 모링가 잎에는 모든 필수아미노산이 함유되어 있다는 것이다. 일반 채소에 모든 종류의 필수아미노산이 함유되기는 드문 일이나 모링가 잎에는 이들 필수아미노산이 양호한 비율로 들어 있다. 그래서 인체에 더 유용하고 이러한 연유로 육류로부터 단백질을 섭취하지 않는 사람들 사이에서 모링가 잎이 붐을 일으키고 있는 것이다.

모링가는 또한 유아에게 중요하지만 그들의 성장에 충분한 단백질을 만들 수 없는 유아에게 알지닌(argenine)과 히스티딘(histidine)을 함유한다.

생잎과 건조잎의 영양가

모링가의 생잎과 건조잎에 들어 있는 주요 영양소 성분의 함량을 비교하면 표3에서 보는 바와 같이 건조잎이 생잎에 비해 더 높은 영양소 함량을 나타낸다. 그만큼 건조잎에 더 많은 양

의 영양소가 농축되어 있으므로 채소의 잎 분말로 많은 양의 영양소 섭취가 가능하다. 모링가 건조잎(18.9mg)은 당근(1.8mg)과 생잎(6.8mg)보다 더 많은 비타민 A를 함유한다. 칼슘은 건조잎(2,003mg)이 생잎(440g)과 우유에 비하여 각각 4.6배와 16.7배 더 많이 함유한다. 모링가의 건조잎은 1,324mg의 칼륨을 함유하여 생잎(259mg)과 바나나(88mg)보다 높다. 하지만 비타민 C는 오렌지(30mg)에 비하여 모링가 생잎(220mg)에서는 높으나 건조잎(17.3mg)에서는 더 낮은 것을 알 수 있다.

표3. 모링가 잎의 주요 영양소 성분 비교

영양소	생잎(mg)	건조잎(mg)	비교식물/식품(mg)
비타민 A	6.8	18.9	당근 1.8
비타민 C	220	17.3	오렌지 30
칼슘	440	2,003	우유 120
철	0.85	28.2	시금치 1.14
칼륨	259	1,324	바나나 88
단백질	6.7	27.1	요거트 3.1

모링가 잎의 영양가는 환경조건(토양, 기후 등), 재배기술(관수, 시비 등), 잎의 성숙도, 수확기, 유전적 배경 등과 같은 여러 가지 요인에 따라 다르다. 진녹색의 성숙 잎은 연녹색의 어린 잎보다 영양가가 대체로 더 풍부하다. 100g의 모링가 생잎을 먹는 것은 달걀과 같은 양의 단백질과 큰 컵의 우유 한 컵, 200g의 소고기 스테이크, 당근 1개과 같은 양의 비타민 A와 오렌지 1개와 같은 양의 비타민 C를 섭취하는 것과 같다.

따라서 매일 모링가 생잎 100g을 먹으면 일일 칼슘 섭취량의 80-100%(10대는 30-50%, 성인, 어린이, 임산부, 수유산모 등은 50-60%, 3세 미만의 어린이는 80-100%), 일일 철분 섭취량의 75-80%(임산부는 25%, 10대와 여성은 40-60%, 남성과 어린이는 50-100%), 일일 비타민 A 섭취량 400µg(어린이)-1,000µg(수유 산모)를 커버하는 셈이 된다. 그러나 비타민 A는 시간이 경과함에 따라 또 빛이나 열에 노출되었을 때 변하기 때문에 위와 같은 모링가 잎의 식이효과는 절대적인 것이 아니고 모링가 잎의 저장 상태와 어떻게 먹느냐에 따라 달라질 수 있다. 모링가 잎은 수확 후 바로 먹는 것이 좋고 조리할 때도 가급적 짧은 시간(몇 분간) 조리하는 것이 좋다. 어리고 부드러운 생잎을 조리하지 않고 생으로 먹는 것도 좋다.

꼬투리는 대부분의 경우에 잎과 잎 분말보다 더 적은 영양소 함량을 나타낸다.

표4. 모링가의 성숙잎과 어린잎의 영양가 비교

영양소	성숙잎	어린잎
건물 Dry matter (g)	22.2	15.1
단백질 protein (g)	6.9	4.28
섬유 Fiber (g)	1.75	1.47
당 Sugar (g)	2.93	2.2
칼슘 Calcium (mg)	454	82
철 Iron (mg)	6.7	2.8
베타카로틴 β-Carotene (mg)	13.9	4.1
비타민 C (mg)	257	244
비타민 E (mg)	16.7	4.3
TEAC (µmol TE)*	3629	23.4
Total phenolics (mg)	680	581

* TEAC : Trolox equivalent antioxidant capacity(항산화 능력을 나타내는 지수) (가식부 100g당 함량)

표4는 모링가 올레이페라 수집종 10점을 3회 수확한 시료를 가지고 모링가의 성숙이잎과 어린잎의 영양소 함량을 비교한 것이다. 조사한 모든 성분에서 성숙엽이 어린잎보다 높은 함량을 보였다. 특히 칼슘, 베타카로틴, 비타민 E의 함량에서 차이가 컸으며 항산화 능력을 나타내는 TEAC($\mu\text{mol TE}$)는 성숙잎 3629 : 어린잎 23.4로 성숙잎의 항산화능이 어린잎보다 월등히 높았다.

잎 분말의 영양 성분

모링가 잎을 소비하는 다른 방법 중 하나는 잎을 말려서 저장도 쉽고 아무 때나 이용할 수 있게 가루를 내는 것이다. 잎 분말의 영양적 품질과 미생물적 품질을 보증하기 위해서는 분말의 수분 함량을 7% 이하로 낮추어야 하고 건조시간도 가급적 짧게 하는 것이 좋으며 건조 온도도 너무 높지 않은 50-55C°에서 건조하는 것이 바람직하다. 건조와 저장 중에 많은 양의 비타민이 손실될지라도 분말은 잎을 농축한 것이기 때문에 매우 풍부한 영양적 보충 상태를 여전히 갖춰 준다. 그러므로 모링가 잎으로 최대의 혜택을 얻기 위해서는 잎을 말려 분말로 이용하거나 생으로 이용해야 한다.

모링가 잎 분말은 생잎보다 더 높은 영양가를 함유한다. 어떤 특이 영양소에 대해서 잎 분말이 생잎보다 10배 이상 더 높은 함량을 나타내는 경우도 있다. 세계 여러 대학의 연구실에서 건조 잎 분말의 더 높은 영양소 함량을 확인한 분석 결과가 많다. 여러 가지의 비타민 종류, 미네랄, 아미노산, 엽록소, 항노화 화합물 등이 생잎보다 건조잎에서 더 높은 함량을 보였다. 이러한 이유에서 모링가 잎을 건조해서 이용하는 것을 더 선호한다.

모링가 잎 분말 100g으로 커버할 수 있는 칼슘(ca), 철분(Fe), 비타민 A의 비율은 연령에 따라 다르다. 잎 분말 100g은 1-3세 사이의 어린이를 위한 일일 칼슘 권장량의 약 30%, 4-9세 사이의 어린이와 성인 여성에 대해서는 일일 칼슘 권장량의 25%, 10대와 55세 이상의 여성에 대해서는 일일 칼슘 권장량의 15%를 커버한다.

철분에 있어서는 1-12세 사이의 어린이에 대해 일일 철분 권장량의 30%, 10대 15%, 55세 이상 20%, 성인 여성 12%, 임산부 7%를 모링가 잎 분말 100g으로 커버가 가능하다. 비타민 A는 모든 사람에게 대해서 일일 비타민 A 권장량의 80-100%를 모링가 분말 100g이 커버한다.

모링가 잎 분말은 영양이 풍부하여 종종 식이보충제로 이용되는, 건조한 김 종류인 스피루리나(*Spirulina platensis*)처럼 사용될 수 있다.

모링가 잎 분말은 사용 전에 한동안 보관될 수 있다. 보관은 가능한 만큼 비타민 함량을 유지하고 미생물에 의한 오염을 방지하기 위해 물과 공기와 빛이 차단된 용기에 담아 저장해야 한다. 저장에 있어서 단백질과 미네랄 함량은 6개월까지도 보존되는 반면 비타민은 저장 6개월 후에 50%까지 손실이 된다. 한번 용기를 열면 잎 분말의 수분 함량이 증가하여 미생물에 의한 오염에 노출되기 쉬우므로 잎 분말을 일주일 이내에 빨리 소비해야 한다. 이러한 이유 때문에 잎 분말은 큰 용기에 담아 대량으로 보관하는 것보다는 소량씩 나누어 포장해 보관하도록 권장된다.

표5. 모링가 잎과 잎 분말의 영양소 성분 비교

성분	열매(꼬투리)	잎	잎 분말
Water 수분(%)	86.9	75.0	7.5

Calories 칼로리 (cal)	26	92	205
Protein 단백질 (g)	2.5	6.7	27.1
Fat 지방 (g)	0.1	1.7	2.3
Carbohydrate 탄수화물 (g)	3.7	13.4	38.2
Fiber 섬유 (g)	4.8	0.9	19.2
Minerals 미네랄 (g)	2.0	2.3	-
Ca 칼슘 (mg)	30	440	2003
Mg 마그네슘 (mg)	24	25	368
P 인 (mg)	110	70	204
K 칼륨 (mg)	259	259	1324
Cu 구리 (mg)	3.1	1.1	.057
Fe 철 (mg)	5.3	7.0	28.2
S 황 (mg)	137	137	870
Oxalic acid 옥살린산 (mg)	10	101	1.6
Vitamin A - Beta carotene (mg)	0.11	6.8	15.3
Vitamin B - choline (mg)	423	423	-
Vitamin B1 - thiamin (mg)	0.05	0.21	2.64
Vitamin B2 - Riboflavin (mg)	0.07	0.05	20.5
Vitamin B3 - nicotinic acid (mg)	0.2	0.8	8.2
Vitamin C - ascorbic acid (mg)	120	220	17.3
Vitamin E - tocopherol acetate (mg)	-	-	113
Arginine (g/16gN) (%)	3.6	6.0	1.33
Histidine (g/16gN) (%)	1.1	2.1	0.61
Lysine (g/16gN) (%)	1.5	4.3	1.32
Tryptophan (g/16gN) (%)	0.8	1.9	0.43
Phenylalanine (g/16gN) (%)	4.3	6.4	1.39
Methionine (g/16gN) (%)	1.4	2.0	0.35
Threonine (g/16gN) (%)	3.9	4.9	1.19
Leucine (g/16gN) (%)	6.5	9.3	1.95
Isoleucine (g/16gN) (%)	4.4	6.3	0.83
Valine (g/16gN) (%)	5.4	7.1	1.06

(가식부 100g당 함량)

조리된 모링가 잎의 영양 성분 함량

모링가 생잎 가운데 어리고 부드러운 것은 생체로 먹을 수 있으나 대개는 조리해 먹는다.

표6. 모링가 잎의 비타민과 미네랄 함량

비타민/미네랄	생잎	건조잎
Arginine Carotene 알지닌카로틴 (비타민 A) (mg)	6.78	18.9
Thiamin 티아민 (비타민 B1) (mg)	0.06	2.64
Riboflavin 리보플라빈 (비타민 B2) (mg)	0.05	20.5
Niacin 나이아신 (비타민 B3) (mg)	0.6	9.2
Vitamin C (비타민 C) (mg)	220	17.3

Calcium 칼슘 (mg)	440	2,003
Calories 칼로리 (cal)	921	205
Carbohydrates 탄수화물 (g)	12.5	38.2
Copper 구리 (mg)	0.07	0.57
Fat 지방 (g)	1.70	2.3
Fiber 섬유 (g)	0.90	19.2
Iron 철 (mg)	0.85	28.2
Magnesium 마그네슘 (mg)	42	369
Phosphorus 인 (mg)	70	204
Potassium 칼륨 (mg)	259	1,324
Protein 단백질 (g)	6.70	27.1
Zinc 아연 (mg)	0.16	3.29

(가식부 100g당 함량)

표7. 모링가 잎의 아미노산 함량(mg)

아미노산	생잎	건조잎
Arginine(알지닌)	406.6	1,325
Histidine(히스티딘)	149.8	613
Isoleucine(아이소루신)	299.6	825
Leucine(루신)	492.2	1,950
Lysine(라이신)	342.4	1,325
Methionine(메치오닌)	117.7	350
Phenylalanine(페닐알라닌)	310.3	1,388
Threonine(쓰레오닌)	117.7	1,188
Tryptophan(트립토판)	107	425
Valine(발린)	374.5	1,063

(가식부 100당 함량)

잎을 조리하면 영양 성분의 일부, 특히 비타민이 파괴되고 어떤 것은 더 쉽게 소화된다. 그러므로 여러 가지 모링가 조리법을 고려하고 어떻게 영양 성분을 최대한 보존하는가를 이해하는 것이 중요하다. 그것은 잎을 짧은 시간동안 조리하거나 잎을 액체(물, 소스)에 넣은 상태로 조리하거나 영양소의 가용성을 증가시키는 다른 성분과 모링가 잎을 혼합함으로써 영양성분의 보존을 가능하게 할 수 있다. 일부 영양소는 건조와 저장 중에 손실되기도 하지만 조리 후에 분말을 음식에 첨가하면 모링가 잎을 분말로 만드는 것도 영양소를 보존하는 하나의 방법이 된다.

엽채소를 물에 5분 끓이면 비타민 C 함량의 32%, 10분 끓이면 54% 손실된다는 실험보고가 있다. 이것은 모링가 잎이나 잎 분말을 최대한 짧은 시간동안 조리하는 것이 비타민 C 함량을 보존하는 데 좋다는 것을 의미한다. Taiwan의 아시아채소연구소(AVRDC)에서는 잎에 오일을 첨가하여 압력으로 조리한 결과 모링가의 총카로틴 함량과 베타카로틴 함량을 증가시킬 수 있었다.

영양소의 생체이용율(bioavailability)은 영양소가 인체에 의해 소화되고 사용되는 능력을 의미한다. 식물에 의해 제공되는 철분의 생체이용율은 육류에 의해 제공되는 것보다 더 낮다. 우리 몸에서 철분의 생체이용율을 높이는 좋은 방법은 음식에 레몬 주스, 레몬 껍질, 생토마토 등을 사용하여 비타민 C를 첨가하는 것이다. AVRDC에서 모링가 잎을 물에 끓여 생잎과 건조분말의 기내(*in vitro*) 철분 생체이용율을 각각 3.5배(생잎)와 3배(건조분말)까지 증가시켰다. 아울러 모링가 잎을 물에 끓이면 수용액의 항산화 활성도 증가하였다.

모링가 잎에 함유된 비타민 C와 모든 비타민 B 종류는 수용성 비타민이며 다른 비타민은 지용성이다. 비타민 A(베타카로틴)와 알파-토코페롤의 경우도 그렇다. 모링가 생잎과 건조잎을 조리할 때 물에 녹아 있는 비타민 B와 C로 인한 이점이 있으므로 조리한 물을 버리지 않고 이용하는 것이 좋다. 이와 더불어 지용성인 비타민 A와 E를 이용하려면 잎을 조리할 때 오일이나 공급원(source)이 다른 지방을 사용한다. 잎을 적은 양의 물에 재빨리 끓여 잎과 조리한 물을 지방을 함유한 소스(sauce)에 첨가한다. 이렇게 하면 수용성 비타민과 지용성비타민이 약간 줄어들 뿐 모두 이용할 수 있게 된다.

모링가는 항산화성분과 필수적인 단백질 등 놀라울 정도로 영양이 풍부한 나무이다. 지구상에 어떤 식물보다도 높은 단백질을 함유율을 나타낸다. 또한 모링가는 섬유질, 전분, 미네랄, 요오드 등이 풍부하다.

모링가 잎은 영양이 풍부하고 모든 국가에서 실제로 이용될 수 있는 경제적 채소이다. 그러므로 이와 같은 '그린 슈퍼푸드(green superfood)'의 생산과 소비를 진작시키는 것은 필요하다. 모링가 잎은 우수한 단백질과 비타민 및 미네랄의 농축된 공급원이다. 아시아채소연구소(AVRDC)에서 120종의 채소를 대상으로 영양소 함량, 항산화 활성, 미각적 품질, 재배 및 가공용이성 등을 검사한 결과 모링가 잎이 top 지위에 올랐다. 조리 가공된(ready made) 식품, 주스, 빵, 파스타, 프리터(flitter : 과일·고기튀김), 조미료, 즉석스프 등과 같은 여러 가지 형태의 매일식품 아이템으로 이용될 수 있다. 이러한 식품은 레스토랑과 슈퍼마켓은 물론 가정, 학교 식당, 의무실, 산부인과 병동, 영양회복센터 등에서 이용될 수 있다.

결론적으로 모링가는 개발도상국가에서 매우 특별한 자원이다. 가공하거나 생체로 모링가 잎은 새로운 소득원과 고용을 기대하게 할뿐만 아니라 가족과 마켓을 위해 우수하고 영양이 풍부한 채소이다.

표8. 모링가의 부위별 성분

성분	식물 부위
리신/셀룰로오스	줄기
알코올	줄기

호르몬	잎
바이오 플라보노이드	잎, 꽃, 줄기
아라키드 산 (arachidic acid)	종자, 잎
올레 산 (oleic acid)	종자, 잎
리놀레 산 (linoleic acid)	종자, 잎
리놀렌 산 (linolenic acid)	종자
Pterygospermin	꽃

III. 모링가의 효능

모링가는 인체에 필요한 많은 비타민, 미네랄 및 아미노산을 함유한다. 이들 비타민에는 E, C, B3, B2, A 및 그 외 다른 것들이 포함된다. 모링가에서 발견되는 미네랄은 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 인, 철 등이다. 필수영양소의 대부분이 조리과 가공 중에 파괴되고 손상되기 때문에 지금까지 보고된 음식이나 음료 중 모링가차만큼 건강에 유익한 것이 있는가? 인도인들은 고대로부터 모링가차의 효능에 관해 잘 알았고 두통에서 우울증까지 거의 모든 질환을 처방하는 데 모링가를 이용해 왔다. 한 역사작가는 적어도 4,000년 동안 인도에서 모링가차가 의약품으로 사용되어 왔다고 언급했다.

모링가에는 92가지 영양소와 46종류의 산화 억제제가 있다. 모링가는 백 세배 질병을 개선하고 거의 과일과 야채에 있는 모든 비타민을 가지고 있다. ‘모링가에 대한 몇 가지 사실(모니카 G. Marcu, Pharm. D 저 “기적의 나무”에서 발췌)’을 소개하면

- 92가지 영양소
- 46가지 산화 억제제
- 36가지 Anti-inflammatories
- 18가지 아미노산, 9가지 필수 아미노산
- 건강한 순환을 증진
- 일반 포도당 수준을 지원
- 자연 노화방지 효능
- 항염증성
- 건강한 소화 증진
- 정신을 명료하게 함
- 균형 신진 대사 격려
- 일반 호르몬 수준 지원

문헌에 따르면 300가지 이상의 질병에 모링가를 사용한다.

- 면역 체계를 강화
- 신체 및 간 에서 독소 및 중금속을 제거
- 내장의 기생충 구제
- 방사선, 화학 요법을 지원
- 어린이 및 성인의 식욕부진 개선 지원
- 골다공증 개선 지원
- 당뇨병 개선 지원
- intestine감염
- Gum 감염(잇몸)
- 전립선 감염
- 호흡 질병
- 두통 및 편두통
- 관절염
- 통풍

모링가(moringa)의 539가지 약리작용이 소개되어 있기도 하다.

- 항 궤양 작용(9)
- 혈관 확장 신경 약리 작용(9)
- 콜레스테롤 저하 작용(14)
- 항종양 작용(10)
- 암예방 작용(19)
- 살충작용(13)
- 항바이러스 작용(9)
- 혈압 강하작용(9)
- 이뇨작용(8)
- 살 진균 작용(8)
- 살균 작용(7)
- 간 보호 작용(7)
- 천식 약리 작용(6)
- 항 파킨슨 병리작용(7)
- 완화 작용(5)
- 항 아테롬성 경화 작용(6)
- 불만완화 작용(6)
- 혈당 강하작용(5)
- 항 헤르피스(포진)작용(6)

- 항 히스타민 약리 작용(5)
- 항 류머티즘 약리 작용(5)
- 항 피로 작용(5)
- 항 폐경기증상 작용(4)
- 진정 작용(4)
- 항 전립선증 작용(4)
- 항 우울 작용(8)
- 심장 보호 작용(8)
- 항 골다공증 작용(5) 등 345가지

오늘날, 아시아와 서구에서의 과학적 연구는 모링가차를 장복함으로써 얻는 건강상 혜택에 대한 구체적 증거를 제공하고 있다. 예를 들어, 1994년에 국립 암연구소 저널은 모링가차를 마신 중국인 남녀의 식도암 위험을 거의 60% 감소시킨 결과를 발표했다. 퍼듀(Perdue)대학 연구진은 최근에 모링가차 복합물이 암 세포 성장을 억제한다고 결론지었다. 모링가차를 마시면 콜레스테롤 수치를 낮추고 HDD과 LDL 비율을 개선시킨다는 연구가 있다. 요약하면, 암, 류머티스성 관절염, 관절염, 고콜레스테롤, 심혈관질환, 감염, 면역기능손상의 치료에 도움을 준다.

무엇이 모링가를 그렇게 특별하게 하는가? 모링가차의 비밀은 풍부한 카테킨, 폴리페놀, 특히 에피갈로카테킨 갈라이트(EGCG)가 풍부하다는 사실에 있다. EGCG는 강력한 항산화효과가 있다. 즉, 암세포 성장을 억제하는 외에 건강한 조직에 손상을 주지 않고 암세포를 죽인다. LDL수치를 낮추는 효과가 있고 비정상적인 혈병 형성을 억제한다. 비정상적인 혈병 형성은 혈전증(비정상적인 혈병 형성)이 심근경색과 심장마비의 원인이 된다.

모링가차의 음용과 프랑스인의 역설(French Paradox) 사이에 연관성이 있다. 수 년 동안 연구자들은 지방질을 많이 먹는 식습관에도 불구하고 프랑스인들이 미국인들보다 심장병 발생률이 낮다는 사실에 의아해 했다. 그 답은 적포도주에 있는데, 적포도주는 흡연과 지방 섭취의 부정적인 효과를 제한하는 항산화물질인 레스베라트롤과 폴리페놀을 함유하고 있다. 1997년 연구에서, 캔자스 대학 연구진은 EGCG가 레스베라트롤보다 2배 더 강력하다고 밝혔는데, 그것은 심지어 거의 75%가 흡연자들인데도 불구하고, 일본인들이 심장병 발생률이 왜 낮은지 설명한다.

왜 다른 차(茶)들이 유사한 건강에 좋은 성질을 가지고 있지 않는가? 모링가차를 구별하는 것은 가공하는 방식이다. 모링가 차잎은 동결건조 하는데, EGCG 화합물이 산화되는 것을 막아준다. 대조적으로 홍차와 우롱차는 발효 잎으로 만들고, 그것은 EGCG가 다른 화합물로 전환하여 다양한 질병을 예방하고 질병과 싸우는데 거의 효과적이지 못한 결과를 가져온다.

모링가차는 다이어트 중인 사람에게도 효과적이라는 새로운 증거가 나오고 있다. 1999년 11월, 미국임상영양학회지(American Journal of Clinical Nutrition)는 스위스 제네바 대학에서 몇 가지 연구 결과를 발표했다. 카페인과 모링가차 추출물을 조합하여 제공한 남자가 단지 카페인만 주거나 위약을 준 남자보다 더 많은 열량을 태운다는 사실을 밝혀냈다. 모링가차는 심지어 충치예방에도 좋다. 박테리아를 파괴하는 능력은 식중독을 예방하는 것만큼이나 치석의 원인이 되는 박테리아를 죽일 수 있다. 반면에 피부조제용 함유 모링가차 - 체취방지용 크림에서 일반

크림까지 화장품 시장에도 모링가가 나타나기 시작했다.

우리는 신체, 건강과 마음의 평화에 엄청난 것을 제공해주는 신선한 천연 약초와 나무가 자라는 것을 즐기고 있다. 그것이 세계에서 가장 훌륭한 모링가를 키우는 이유이다. 놀라운 모링가는 오래 지속하는 에너지를 포함해 당신의 건강을 위해 작용하고 대학 연구와 마찬가지로 사람들의 개별 경험에 반영된다.

모링가가 아프리카의 영양실조 어린이부터 미주의 AIDS에 걸린 사람까지 얼마나 도움을 주는지에 관한 마음 따뜻한 이야기가 있다. 모링가의 가장 뛰어난 점 중 하나는 모링가를 필요로 하는 모든 사람들에게 혜택을 골고루 나누고자 하는 사람들과 함께하는 것이다. 앞서 살펴본 바와 같이 모링가에 대한 많은 정보와 자료가 있지만 모링가의 주요 효능은 다음 21가지로 정리할 수 있다.

- 에너지를 증가시킨다
- 소화에 도움을 준다
- 정신력과 집중력을 강화한다
- 당뇨 개선
- 수면에 도움을 준다
- 콜레스테롤 조절
- 중요한 비타민과 미네랄 제공
- 활성산소 방지
- 혈액순환 강화
- 매우 높은 섬유질 제공
- 신체 독소 제거
- 면역시스템 개선
- 아름다운 피부 제공
- 동맥경화 예방
- 염증 감소
- 성생활 개선
- 성기능 강화
- 광범위한 암 예방
- 심장 활동 향상
- 시력 개선
- 노화 개선

모링가 나무는 [불로장생의 나무] [기적의 나무] [영양분이 가장 풍부한 자연의 음식] [자연의 종합 비타민] [자연의 에너지 촉진제] 등 다양한 별명을 가지고 있으며 세계에서 영양분이 가장 풍부한 나무이다. 모링가의 여러 종 가운데 특히 모링가 올레이페라(*Moringa oleifera*)는 중요한 비타민, 광물질과 아미노산이 매우 풍부하다. 모링가 잎은 우리의 신체가 요구하는 이상적인 자연 유기질, 모든 비타민, 광물질 및 에너지를 함유한다.

모링가 올레이페라(*Moringa oleifera*)는 놀라운 영양가 이외에 많은 anti-toxin을 포함하여

다양한 면역 체계를 강화하고 독소에서 신체를 정화하고 수천 년간 다양한 질환 및 외부, 내부 감염을 개선하고 영양을 보충하는 식품으로 뿐만 아니라 전통적인 개선제로 사용해 왔다. 현재 아프리카에 많은 원조프로그램을 제공하는 NGO(비정부기구)에서 식량과 우유 부족으로 영양 실조에 허덕이는 주민들, 특히 어린이에게 모유를 수유하는 어머니를 위한 해결책으로 주민들에게 모링가의 재배 및 교육을 지원하고 있다. 또한 모링가를 가축 및 소의 비육과 최고 양질의 우유 생산을 위해 사료로도 사용하고 있다.

모링가 나무의 효능에 관한 근래의 연구결과 몇 가지를 소개하면 다음과 같다. 모링가 나무가 우리 몸 안에 항산화 효소의 수준을 증대시키고 신체 조직 내의 독성물질의 전반적인 수준은 감소시켜 이 다용도의 모링가 식물을 먹는 사람들에게 암에 대한 위험을 줄여준다는 증거들이 많은 최신 연구에서 발견되고 있다. 모링가 나무는 강력한 천연 항생제와 벤질이소씨오시아네이트로 알려진 항균 물질을 갖는 프테리고스퍼민(ptyergospermin)라고 하는 화합물을 함유한다. 이 항생제는 지구상에 가난으로 고통받고 있는 지역 주민들에게 가장 침투성이 강한 균의 하나인 헬리코박터(*Helicobacter pylori*)에 효과적인 것이 밝혀졌다. 헬리코박터는 위염을 일으킬 수 있고 위암은 물론 십이지장 궤양과 위궤양에 원인이 된다. 벤질이소씨오시아네이트는 이러한 균에 대해 거의 특이적 항생제로 작용하며 낮은 용량으로도 균의 부정적 영향을 막는 데 도움이 된다. 2003년에는 Bharali와 그의 연구팀에 의해 벤질이소씨오시아네이트 화합물의 복용과 피부암의 성장 간에 상관관계를 나타내는 동물(쥐)실험결과가 보고되었다.

필리핀대학의 Guevara 교수팀은 1999년 필리핀 산 모링가 종자로부터 항암작용을 갖는 4(알파-1-람노실록시)벤질이소씨오시아네이트, 니아지미신, 베타시토스테롤-3-O-베타-D-글루코피라노사이드 등의 화합물을 분리하였다. 싱가포르국립대 Sreelatha 교수팀은 모링가 잎추출물이 퀘르세틴(795µg/g)과 캠페롤(216µg/g)을 함유하여 항암효과가 있음을 밝혔다. Satish와 그의 연구팀은 2013년 모링가 나무의 뿌리 추출물이 항돌연변이와 항산화작용을 나타냄을 보고하였다. 2010년 모링가 나무의 열매로부터 니아지린, 니아지미신, 니아지신 A와 같은 글루코시드형(type)의 항암 및 항염(Anti-inflammatory) 화합물이 하와이대학 Chang 교수팀에서 분리되었다.

2013년 아프리카 버키나 파소 Ouagadougou대학에서 Ouedraogo 교수팀은 신장독성을 일으키는 겐타미신(gentamicin)에 대해 모링가 잎의 에탄올추출물이 고도로 유의한 보호효과를 나타냄을 보고하였다. 또한 인도 Allahabad대학의 Jaiswal 교수팀은 같은 해에 정상인과 당뇨 환자가 모링가 잎을 규칙적으로 섭취하면 항산화 효과에 의해 산화적 손상을 막을 수 있음을 밝혔다.

모링가 나무의 잎과 꼬투리 및 뿌리가 수 세기 동안 인도의 전통의학인 아유르베다(Ayurveda)에 사용되어 왔다. 아유르베다의 전통은 300가지의 서로 다른 상태에 대한 치료를 해준다. 모링가 잎과 꼬투리는 빈혈, 고혈압, 저혈압, 혈관장애, 피부손상, 고열, 기관지염과 기타 호흡기 질환, 폐결핵, 콜레라 등 여러 가지 질병 치료를 위한 전통적인 인도의 의료기술에 이용되어 왔다. 많은 아유르베다 치료법은 모링가 잎과 종자에 들어 있는 화학 성분이 천연 항생제 작용을 하므로 간질환과 산통(産痛)에 잎으로 만든 약을 처방하였다. 모링가 종자오일은 여러 가지 종류의 피부와 근육 질환에 국소적 처치로 이용된다. 모링가를 달인 탕(전제)은 장

(腸)에 있는 기생충 퇴치와 여러 가지 성병 치료에 사용되었다. 아유르베다 의학에서는 모링가가 눈병, 귀 감염, 설사 관절염, 우울증, 성기능 장애를 치료하는 데도 쓰였다. 또한, 피부암, 소화기 및 내분비계 암과 같은 여러 가지 암에 대한 예방에도 효과가 있을 것으로 간주되어 항암 효과를 입증한 후에 모링가를 암 치료에 사용한다.

IV. 모링가의 재배기술

대부분의 원산지 주변 국가에서는 집 마당에 모링가를 심어 잎과 꼬투리를 채취해 채소로 식용하는 공통적인 오래된 관행이 있다. 또한 상업적 생산을 위해 일정 규모의 재배도 이루어지고 있다. 농업기후 조건이 좋은 곳에서는 중규모 또는 대규모의 모링가 나무 재배가 가능하다. 모링가 원산지인 인도에서 3만8천 ha에 재배되어 상업적으로 거래되고 있다. 남아프리카에서는 아직 초기여서 생산량과 제품의 품질 등 계량화하기 어려운 실정이다. 그럼에도 불구하고 재배를 통해 식이보충제를 생산하는 소수의 농민도 있다.

우리나라에서는 2,3년 전부터 일부 지역에서 시험 재배되고 있으나 우리나라 자연 상태에서 월동이 안 되는 열대 혹은 아열대성 식물이므로 1년만 재배해 잎 생산을 시도하는 실정이다. 일부 농가에서 동절기에 보온재 피복만으로 무가온(無加溫) 재배를 시도하여 재배 가능성을 보았으나 다년간의 시험 재배를 통한 재배안정성 여부는 아직 미지수이다.

표8. 모링가의 생육 환경

요인	적정 범위 (vs 최대범위)
기후	열대기후, 아열대기후
표고	0-2,000미터
온도	25-35℃ (7-48℃)
강수량	700mm-2,200mm(400mm-2,600), 강수량 800mm 미만 시 잎 성장을 위한 관개 필요
토질	양토, 사질 양토(진흙땅은 피할 것)
토양산도	약 산성~ 약 알칼리성 pH 5.5-7(5-8.5)
토양염도	낮음(<4 dS/m)

재배적지

모링가는 건조에 강하여 6개월의 건기 동안에 조차도 생육이 가능하다. 표고 1,000m에서도 자생하나 저온과 약한 일광 및 습한 조건에서는 생육이 좋지 않다. 토양은 산성과 알칼리성에 걸쳐 광범위한(pH 5-9) 토양산도에 적응한다. 재배적지라 하더라도 상업적 생산을 목표로 수량을 증대하기 위해서는 관개시스템이 요구된다.

표9. 모링가 재배적지

산업 폐기물 처리장	수은이나 비소와 같은 독성 중금속이나 해로운 물질을 흡수
중금속 오염지역	수은이나 비소와 같은 독성 중금속이나 해로운 물질을 흡수
침수지역	논밭, 진흙, 강바닥과 같은 배수가 원활하지 않아 뿌리가 썩는 지역
오염토양	성목이나 어린 나무의 파괴
방목 초지	성목이나 어린 나무의 파괴

번식방법

모링가는 번식이 매우 용이한 것으로 알려진다. 첫해에 4.5m까지 자라며 생육 조건이 좋으면 6-15m까지도 자란다. 번식은 주로 직파, 이식, 삽목 - 성숙한 가지에 의한 지삽(枝插) 또는 단단한 줄기에 의한 경삽(莖插) 등의 방법이 사용된다. 종자를 직파해도 비교적 일찍 수확이 가능하다. 즉, 조건이 적합하면 재식 후 4개월만에 잎을 수확할 수 있고 1년 안에 열매(꼬투리)를 맺을 수 있다. 큰 삽수로부터 자란 나무는 재식 후 6-12개월에 꼬투리를 생산하기 시작한다.

재식밀도가 높으면 발을 갈고 깊이 30cm정도로 고랑을 낸다. 재식밀도가 낮으면 (>1m x 1m) 뿌리 신장을 좋게 하기 위해 깊이 30-50cm, 폭 20-40cm의 구덩이를 파고 퇴비를 섞은 흙을 다시 채운다.

종자번식을 할 경우 활력이 있고 깨끗하며 병이 없는 건전한 종자를 파종해야 한다. 1년 이상 된 종자는 활력을 잃기 쉬우므로 종자를 장기간 저장하는 것은 바람직하지 않다. 건전한 모링가 종자는 껍질을 포함한 무게가 1kg정도이면 약 40립 정도 된다.

종자 파종은 육묘트레이, 육묘상(seedbed), 포장 직파 등의 방법이 있다. 종자의 발아율이 높으면 직파에서 파종 12일 후 85%의 출현율을 보인 사례가 아프리카 Togo 지역에서 있었다. 육묘트레이에 파종하여 건묘 생산 후 본밭에 이식하는 경우에는 내건성을 유지하기 위해 주근(tap root)을 손상하지 않도록 주의해야 한다. 자루(bag) 같은 파종용 용기(container)를 사용하는 파종작업은 흙 충진, 유지 관리와 이동 및 이식에 시간과 노동력이 많이 소요되는 단점이 있다. 그러므로 대규모로 모링가를 재배하는 농가에서는 사전에 토양 및 종자 검정을 하는 것이 투자에 대한 이익 보전에 유리하다.

품종

모링가 중 가운데 재배되고 있는 것은 *Moringa oleifera*와 *M. stenopetala* 2종이며 그 중에서도 *M. oleifera*가 가장 널리 재배된다..인도에서는 모링가의 상업적 생산이 주요한 산업 중의

하나이므로 'PKM-1'과 'PKM-2' 와 같은 2종의 꼬투리를 생산용 다수성 신품종이 개발되었다. 이들 신품종은 일찍 꽃을 피우는 조생종이어서 6개월 이내에 시장에 낼 수 있는 상품성 있는 꼬투리를 생산한다. 새로 모링가를 재배하는 지역에서는 신품종에 대한 관심이 높지만 지역적으로 적응력이 높은 계통을 재배하는 것이 더 중요하다.

재배기술

① 기후조건, 토양 및 물관리

모링가 나무는 고도 500m이하에서 직접 햇빛을 받고 자라는 것이 좋으며 열대지방에서는 고도 1,500m에서도 잘 자란다. 기후는 섭씨 25°C에서 부터 35°C가 가장 좋으나 그늘에서는 48°C까지 견딜 수 있으며 가벼운 서리에도 생존할 수 있다. 어떠한 토질조건에도 잘 자라지만 물이 잘 빠지는 모래흙이나 양질의 토질을 좋아하며, PH 6.3~7까지 약산성 토질이 좋다. 연간강수량 250~3,000mm까지 견딜 수 있지만 물이 많은 토질은 뿌리를 상하게 할 수 있어 비가 많이 오는 지역에서는 배수가 잘되도록 경사가 진 언덕에 모링가를 재배하는 것이 좋다. 모링가 나무의 뿌리가 길고 클수록 가뭄을 잘 견딜 수가 있다.

② 직파

모링가 나무는 종자로 증식하거나 단단한 줄기를 잘라 심어도 잘 자란다. 종자를 사용할 경우는 밭에 직접 종자를 뿌리거나 모판에 모종을 길러 밭에 이식재배 한다. 직접 종자를 심는 것은 밭이 넓어 종자의 양이 많거나 노동력이 제한될 때 이용하며, 이 경우에는 이용할 수 있는 물이 충분해야 한다. 넓은 농장의 경우는 비가 많이 오는 계절의 초기에 종자를 파종하는 것이 좋다. 모링가 종자는 껍질을 벗겨내고 사용해야 하며 크기는 완두콩만한 크기이다. 종자를 밭에 시킬 때 햇빛이 필요 없으며 종자의 휴면기간도 필요 없지만, 종자가 성숙하자마자 혹은 1년 이내로 종자의 수명이 유지되어 밭에 가능할 때 바로 심는 것이 좋다.

직파의 경우에 한 구덩이에 1-2립의 종자를 심고 2cm깊이로 복토한다. 2립의 종자가 모두 발아 되면 30cm정도 자란 후에 그 중 세력이 약한 것을 제거해 준다. 이 때 남아 있는 개체의 뿌리가 손상되지 않도록 주의해야 한다. 직파에 의해 생산된 유묘의 이식은 주근이 손상될 위험이 크므로 권장되지 않는다. 모링가 종자는 보통 파종 후 5-12일이면 발아하는데 2주 후에도 발아하지 않으면 다시 파종하는 것이 좋다.

종자를 파종하거나 묘목을 이식하기 전에 폭과 깊이가 30~50cm의 식재할 구덩이를 파고 심기 전에 구덩이 당 5kg정도의 퇴비와 비료를 섞어 표토와 함께 구덩이를 채워 준다. 이 구덩이는 흙을 느슨하게 덮어 뿌리부분에 습기가 유지되도록 해야 한다. 모링가 나무는 척박한 땅에서도 잘 자라지만 퇴비와 비료는 더욱 더 잘 자라도록 도와준다. 이런 목적을 위하여 구덩이에서 파낸 흙은 사용하지 말고 새로운 흙을 사용하여 표토에 더욱 효과적으로 뿌리가 성장할 수 있도록 유익한 미생물을 많이 활용할 필요가 있다. 마지막으로 모링가 나무는 배수가 잘되도록 30cm 높게 심을 필요가 있다.

③ 삽목

나뭇가지를 이용한 증식(삽목)을 할 경우에 단단한 나뭇가지를 이용하고 너무 어린 나뭇가지는 피하는 것이 좋다. 증식을 위해 나무줄기를 자르는 것(삽수 채취)은 씨앗꼬투리의 생산을 멈추었을 때에 하는 것이 좋은데 이는 나무의 생장에 도움을 준다. 증식을 위해 나뭇가지를 자를 때는 길이 45~180cm, 지름 4~16cm가 적합하며 일반적으로 직경 4-5cm되는 줄기를 1m 길이로 잘라 줄기의 3분의 1이 구덩이 흙에 묻히게 한다. 삽수는 채취 후 3일 정도 그늘에 말렸다가 직접 밭에 구덩이를 파고 심거나 화분에 심는다. 나무줄기를 이용한 증식은 씨앗을 이용할 때보다 생장은 더 빠르지만 습기에 대한 스트레스와 바람에 대한 손실에 취약하여 뿌리의 생장이 매우 늦는 단점이 있다. 삽수를 화분에 심었을 경우 뿌리 생장이 늦어 2~3개월이 경과해야 밭에 이식할 수 있다. 삽수는 응애의 공격에 더 민감하므로 주의 깊은 관찰과 방제가 필요하다.

④ 육묘

이식을 위한 모종은 다공모종판, 화분, 플라스틱 통이나 모판을 이용하여 재배할 수 있다. 다공모종판이나 화분의 사용은 모종을 이식할 때 손실을 줄이기 위해 필요하며 모종은 그늘이나 차광막 아래에서 재배하는 것이 좋다. 화분은 높이 18cm 지름 12cm정도가 적합하고 화분의 상토 혼합은 흙과 모래를 3:1의 비율로 하는 것이 좋다. 각 화분에 2~3립의 종자를 깊이 1~2cm 정도로 심는다. 종자의 발아는 씨앗의 오래된 정도와 사전처리방법에 따라 5~12일 안에 이루어진다. 다음으로 화분 안에 가장 건강한 모종만 남기고 다른 모종은 제거하도록 한다. 모종은 60~90cm정도 자랐을 때 밭에 이식할 수 있으며 뿌리와 흙이 모두 들어갈 정도로 구덩이를 충분히 깊게 파는 것이 중요하다. 화분에 있는 모종의 뿌리 주변 흙을 유지하는 것에 유의해야 한다.

⑤ 밭으로의 이식 및 관리

재식밀도 :

재식밀도에 따라 모링가 재배는 밀식재배(15 x 15cm, 20cm x 10cm, 45cm x 5cm, 30cm x 10-20cm)와 반밀식재배(50cm x 100cm)로 구분된다. 밀식재배는 다수의 개체수를 확보하게 되어 상업적 생산에는 유리하나 밀식으로 인하여 제초, 시비, 수확 등 주의 깊은 관리가 필요하다. 배수가 양호한 사질양토에서 5 x 15cm(1백30만주/ha)의 재식밀도가 모링가 엽채소 생산에 가장 적합하였고 파종 후 60일에 첫 수확을 하고 35일 간격으로 수확한 것이 단백질 함량이 가장 높았다는 연구결과가 있다. 새싹 수량은 5 x 5cm의 밀식재배가 101.52MT/ha로 가장 많았으나 모링가는 새싹으로 사용되는 양상추와 당근과는 달리 30-31%만 새싹채소로 이용된다. 지속적인 수량 확보 및 개체 보존을 위해서는 추가적인 시비가 필요하다.

임간재배(Agroforestry)에서는 2-4m 간격으로 심되 동서(East-West) 방향으로 심어서 개체 사이에 채광을 좋게 해주는 것이 필요하다. 종자생산을 위한 채종재배의 경우에는 재식밀도를 2.5 x 2.5m간격으로 더 넓게 해줄 필요가 있다.

관수 :

모링가는 건기와 우기가 교차로 몇 개월씩 지속되는 동남아시아에서 우기에 파종하면 관수하지 않고도 발아하고 성장할 수 있다. 20일 내에 덩이줄기가 있는 뿌리가 발달하여 어린 식물체가 건조를 견디게 해준다. 하지만 최적의 성장을 위해서 파종 후 3개월 동안 규칙적인 관수를 해주는 것이 좋다. 관수는 동남아 지역의 건기를 포함하여 연중 잎 생산을 지속하는 데 필수적이다. 하나 선택할 수 있는 것(option)은 건기 동안에는 잎 생산을 중단하는 것이다. 그렇게 되면 모링가 나무는 잎을 떨어뜨리기는 하나 죽지 않고 살아 있게 된다. 비가 오기 시작할 때 가지 순치기(pruning)를 잘 해주고 어느 정도의 퇴비를 주게 되면 나무는 많은 새 가지와 잎을 발생시키게 된다. 관수는 고무호스, 스프링클러, 물통, 점적관수 등을 사용하여 여건에 맞는 관수 시스템으로 가급적 수분 증발을 피하기 위해 이른 아침이나 야간 또는 저녁 시간에 해주는 것이 좋다. 물이 부족하면 멀칭(mulching)이나 겉으로만(피상적인) 하는 제조로 증발을 감소시켜 주는 것이 좋다.

모종을 이식하기 전에 구덩이에 물을 넉넉히 채워주든지 혹은 모종 심기 전에 비가 올 때까지 기다리는 것이 좋다. 당연히 모종 심기 전에 구덩이를 미리 파 놓아야 한다. 비가 많이 오는 지역에서는 배수를 촉진하기 위하여 흙더미 형태로 경사지게 해야 한다. 처음 며칠 동안은 많은 물을 주지 말고 표토가 마르지 않고 습기가 있는 정도를 유지한다. 너무 젖어 있으면 뿌리가 상할 수 있다. 모종이 넘어질 우려가 있으면 40cm 정도의 막대를 이용하여 지지해 준다.

제조 :

모링가를 재배할 때 식물영양, 특히 질소에 대한 식물체간 경합을 피하기 위해 규칙적인 제조작업이 필요하다. 제조가 적절히 이루어지지 않으면 잎 생산이 감소되고 하부의 잎이 황변하게 된다. 밭을 만든 지 얼마 되지 않아 나무가 작을 때 제조를 자주 해줌으로써 빛이 토양에까지 잘 이를 수 있게 해주는 것이 좋다. 만든 지가 한참 된 밭에서는 연간 4회 정도 제조를 해주고 장마철에는 더 자주해 주어야 한다. 잡초 종자가 생겨 떨어지게 되면 그 밭에서는 또 제조가 되어야 하므로 종자 형성 전에 일찌감치 제조를 하는 것이 좋다. 제조를 하지 않고 잡초를 그냥 그대로 흙 위에 내버려 두어 수분 증발을 줄이는 것이 하나의 옵션이라는 것은 이미 설명이 되었다. 열대 지역 토양은 시간이 갈수록 미네랄을 보유하는 능력이 낮아 잡초를 묻는 것이 반드시 필요하지는 않다. 잡초가 분해되어 토양을 점진적으로 풍부하게 해주어 더 좋은 것이다. 식물 잔류물(plant residue)을 묻는 것은 토양침식을 방지하기 위해 경사지에서는 특히 삼가야 할 일이다.

시비 :

모링가 나무는 충분한 유기질이 공급되면 많은 양의 잎을 생산할 수 있다. 잎에는 단백질과 미네랄이 풍부한데 그것은 토양이 충분한 질소와 미네랄을 식물에 제공한다는 것을 의미한다. 화학비료 대신에 식물 잔류물을 혼합한 가축 분(糞)과 같은 퇴비나 구비를 사용하면 필요한 영

양 공급은 물론 토양 구조를 개선할 수 있다. 가장 좋은 시비는 빠르게 분해되는 잔류물(가축 분, 녹색의 부드러운 식물 잔류물)과 느리게 분해되는 잔류물(짚, 건초 잔류물, 잔가지)을 혼합하는 것이다. 시비는 파종 전 밭을 준비하는 동안에 이루어지는 것이 좋다. 그 후 최소한 연 1회 퇴비를 주는 것이 중요하다.

작부체계

모링가 나무는 반그늘을 제공하므로 음지성 작물의 간작도 가능하다. 상업적 생산을 위해 주로 단작으로 재배되나 수량은 재배방법(재식밀도, 관수, 시비 등)에 따라 다르다. 모링가 나무는 대체로 영양이나 물, 관리에 대한 요구도가 낮고 건조에 매우 강하여 조건이 불리한 토양에서도 단작 및 간작 재배가 가능하다. 생장이 빨라 재배 도중 침해를 받아도 빠르게 재생한다.

모링가를 다른 작물과 간작 또는 혼작할 경우에는 땅콩과 콩과 같이 토양에 질소나 미네랄을 풍부하게 해주는 두과작물을 선택하는 것이 바람직하다. 반면에 옥수수과 카사바와 같은 많은 양의 질소를 요구하는 작물, 농약 살포를 요구하는 작물, 조, 수수와 같이 모링가와 광(光)에 대한 경합이 우려되는 작물은 피하는 것이 좋다.

⑥ 적아(摘芽)와 전지(剪枝)작업

적아 :

모링가는 수직으로 자라며 가지 끝에 잎과 열매를 맺는 긴 가지를 생산하는 경향이 있으므로 나무가 자연 상태로 자라도록 내버려 두면 수량이 낮아진다. 모링가 나무는 첫 해에 3-4m 높이로 자란다. 따라서 어렸을 때 측지 발생을 증가시켜 새눈(新芽)을 생성하도록 나무 모양을 좋게 만들어 주는 것이 필수적이다. 나무가 50-100cm 정도의 높이로 자랐을 때 가운데 줄기 끝의 정아(頂芽)를 따주는 것이 필요하다. 이것은 측지 발생에 방아쇠 역할을 하여 많은 측지의 성장을 촉진하고 수량을 증가시키며 나무의 높이를 낮추는 결과를 가져온다. 눈을 따줌으로써(摘芽, pinching) 추가적으로 상부의 무거운 꼬투리 무게에 의한 손상을 줄이고 수확을 더 용이하게 해주는 효과가 있다. 눈따주기(적아)는 줄기가 연합할 때 손톱으로 해주며 나무가 성숙해지면서 충분히 이른 적아가 되지 않으면 끝 부분의 줄기를 마디 바로 위에서 낮이나 예취기로 잘라준다. 마디 사이를 자르면 자른 마디 아래쪽으로 부패를 초래하기 쉽다.

전지 :

나무 모양을 만들어 주기 위한 초기의 가지 순치기 후에는 모양을 유지하기 위한 가지 순치기가 필요하다. 이 작업은 수확기에 하는 것이 적합하다. 일정한 높이 위에 있는 모든 줄기를 자름으로써 잎들이 제거되거나 잎들을 뜯어 수확했거나 건기에 수확하지 않은 채 나무를 그냥 두었거나 하면 무성한 모양을 잃게 되어 우기가 시작될 무렵에 가지 순치기가 잘 되어야 한다. 나이지리아에서는 1년에 1-2회 지표면에서 20cm 위를 잘라준다. 자를 때는 마디 바로 위를 자르는 것이 정단(頂端) 부분의 부패를 줄이는 방법이다. 채종재배 농장에서는 가지 순치가 더 크고 많은 열매 생산을 하는 데 도움이 된다.

가지 순치기는 모종이 60cm정도 자랐을 때 맨 윗부분 10cm정도를 잘라주는 작업이다. 끝부분은 부드럽고 껍질도 없으며 잘 부러지고 분해가 용이하므로 칼로 해도 되지만 손가락으로도 가능하다. 일주일 정도 지나면 두 번째 가지 순치기를 하는데 자른 부분 아래쪽에 새순이 보이기 시작한다. 이것을 20cm 정도 자라면 날카로운 칼로 경사지게 10cm를 잘라낸다. 세 번째는 가지 순이 보이면 동일한 방법으로 가지 순치기를 해 준다. 모종이 3개월 정도 자랐을 때 개화 전 4회 정도하는 가지 순치기는 모링가 나무를 무성하게 해 주고 높이를 낮추어 쉽게 손이 닿는 부분에 많은 종자, 꼬투리 및 잎을 수확할 수 있도록 해 준다. 가지 순치기를 하지 않으면 높은 부분에 매우 적은 꼬투리가 열리고 드문드문 꽃이 피며, 돛대처럼 키만 크고 수직으로 성장하는 경향이 있다.

모링가 나무는 빨리 자라는 속성수이므로 파종 후 10개월에 3m를 자란다. 모종을 이식한 후 1년 동안 모링가 나무는 6-7m정도 자라고 20년 이상 생존하며 잎, 꽃과 열매(꼬투리), 종자를 생산하게 된다. 이를 방치하면 최대 지름 30cm에 높이 12m까지 자라게 된다. 그러므로 1년에 정기적으로 1~2m정도를 잘라주게 되면, 모링가 나무는 빠르게 회복하여 손이 닿는 거리에서 모링가 잎과 종자꼬투리를 수확할 수 있게 된다.

병충해 방제 :

모링가를 침해하는 가장 흔한 해충은 메뚜기(grasshopper), 귀뚜라미(cricket), 썩기벌레(caterpillar) 등이다. 이러한 해충은 식물을 물어뜯고 씹고 하여 수액의 흐름을 차단할 뿐 아니라 잎, 눈, 꽃, 성장점, 열매, 종자 등의 파괴를 가져온다. 이러한 피해는 모링가 잎이 강하게 곤충을 유인하는 건조한 지역에서 자주 발생한다. 이 때는 녹색 부분을 남겨 두지 말고 나무 하단부를 베어 버리는 것이 좋다. 그 후에 충분히 물이 공급되면 생장은 다시 활발해진다.

썩기벌레 방제를 위해서 썩기벌레 유충에 특이적인 박테리아로 구성된 해충제가 사용되기도 한다. 또한 원산지 주변 국가에서는 자생하는 님(Neem) 추출물을 해충에 뿌려주기도 한다. 모링가 밭에서 발생하는 응애에 대해서도 님(Neem) 종자유박을 토양에 뿌려주거나 캐스터오일(Castor oil plant), 마호가니칩(Mahogany chips), 테프로시아(Tephrosia) 잎, 페르시안 라일락 잎 등을 모링가 나무줄기 하단에 뿌려 방제한다. 흰개미를 방제하기 위해서 아침에 젖은 짚이나 흙을 채운 용기를 흙바닥 쪽으로 엎어 놓고 가장자리가 약간 흙에 묻히게 한 후 마른 잎으로 덮어서 시원하게 해두는 trap(덫) 설치 방법이 사용되기도 한다. 이 trap은 24-48시간마다 체크한다. 20일 이상 약효가 지속되는 합성 해충제를 사용하는 경우에는 수확 전에 최소한 7일을 기다려야 하며 생잎을 식용하는 경우에는 14일을 기다렸다가 수확한다.

병해 방제 :

모링가 재배 시 가장 중요한 병해는 진균에 의한 병해(fungal disease)이다. 특히 *Cercospora* spp.와 *Septoria lycopersici*와 같은 진균(fungi)에 의해 병이 생기면 잎에 갈색 반점이 생기며 이내 퍼져서 전 잎을 덮게 되고 마침내 잎은 황변하고 고사한다. *Alternaria solani* 균에 의한 병은 잎에 흑갈색의 동심원 모양의 반점과 가지에 흑색 또는 갈색의 반점을 나타낸다. 이 병은 검정하기가 어렵고 한번 반점이 나타나면 방제가 늦어 낙엽을 피할 수 없게 된다. 그러므로 증상이 언제 나타나는지를 잘 기억해 두었다가 다음해에 일찍 방제할 수 있게

하는 것이 좋다.

유기농의 경우에는 병에 걸리지 않도록 나무 주위에 잡초를 제거하여 항상 깨끗하게 해둘 필요가 있으며 잎과 어린순에 균이 발생한 흔적이 있는지 정기적으로 살펴야 한다. 생물적 방제기술로 님(Neem)잎과 종자 추출물을 뿌려주는 방법이 있으나 살균제만큼 효과적이지는 않다. 따라서 님 추출물은 가급적 이른 시기에 반복해서 처리해 주는 것이 좋다. 님(Neem)의 잎 추출물이 종추출물보다는 방제 효과가 덜하기는 하나 자생지 농가에서는 여전히 잘 사용되고 있는 편이다.

수확

모링가 나뭇잎은 복엽(compound leaf)을 가지며 하나의 잎은 여러 개의 소엽으로 구성된다. 큰 가위나 낫, 또는 예리한 칼로 잎과 순을 수확한다. 순은 지상으로부터 30-100cm 높이에서 수확한다. 대규모 수확 시에는 기계를 사용하여 집약적인 잎 수확 작업을 한다. 잎은 나무에서 직접 잎을 수확하는데 엽병 하단을 따는 방법으로 수확한다. 운반 중에 부패되는 것을 방지하기 위해 수확 전에 가급적 수확물에 이슬이 맺히지 않게 하는 것이 중요하며 수확한 순과 잎은 깨끗하게 유지되어야 한다.

종자 채종을 위한 밭에서는 모링가의 성숙기에 꼬투리가 갈변하고 마른 것을 가급적 일찍 수확한다. 열매가 쉽게 열려 종자를 빼내면 자루에 담아 건조한 곳에 보관한다. 모링가 나무 가지는 쉽게 부러지므로 열매를 수확하기 위해 나무에 오르는 일은 삼가야 한다.

모링가의 수량은 종, 시기, 품종, 시비와 관수 등에 따라 다르다. 식물체가 따뜻하고 관수는 약간 보충만 되는 건조한 조건에서 수량이 가장 많다. 생잎은 연간 나무당 엽중이 1-5kg이다. 1m x 1m 간격으로 심었을 때 연간 ha당 1만-5만 kg 정도 생산이 가능하다. 겨울철에는 이 식물의 거래량이 50%까지 감소한다. 10cm x 10cm의 재식거리에서는 잎 생산 수량이 7-8kg/m² 정도 된다. 예를 들면, ha당 95,000주의 재식밀도에서는 생체중으로 19.6톤, 건물중으로 3.33톤을 생산한다(표10). ha당 재식밀도가 높을수록 생체중과 건물중 모두 더 많아진다는 점을 주목할 필요가 있다.

표10. 1차 예취 시 모링가 생산지수

재식밀도 (주/ha)	생체중 (MT/ha)	건물중 (MT/ha)
95,000	19.6	3.33
350,000	29.7	5.05
900,000	52.6	8.94
1,000,000	78	13.26

운반

큰 가지를 잘라 가공실로 옮겨 그곳에서 가지로부터 잎을 따주거나 가공실로 운반하기 전에 가지에서 잎을 따는 두 가지 선택이 가능하다. 잎은 다발로 묶어 넣어놓거나 트레이에 얇게 펼쳐서 온도의 상승을 막아준다. 수확한 신선엽은 퇴화를 막기 위해 가급적 빨리 가공실로 운반하는 것이 좋다. 신선한 모링가 잎은 천천히 운반해도 좋으나 환기를 잘 시켜주어야 한다. 짧은 거

리는 바구니나 플라스틱 용기를 사용해 운반하며 수확한 잎 위에 사람이 앉거나 물건을 올려놓아서는 안 된다. 운반은 가급적 더울 때를 피해 아침이나 저녁 또는 야간에 하는 것이 좋다. 장 거리를 운반하게 되는 잎은 가공하기 전까지 냉장 상태를 유지하기 위해 에어컨을 가동하는 차 나 냉장차를 이용하는 것이 바람직하다.

하우스재배

기온이 낮은 지역이나 태풍이 심한 곳에서는 하우스재배가 권장된다. 우리나라의 경우 작물의 생육기간이 제한되어 모링가 나무의 노지재배에 의한 잎 수량 및 수익성 제고에는 제약이 많다. 하우스재배를 통해 생육기간의 제약을 다소 해소할 수는 있으나 하우스 환경에서 오는 병충해 문제 등 해결해야 할 과제가 적지 않다.

우리나라에서 일부 지역에서 모링가를 하우스 또는 노지에서 시험 재배한 사례가 있으나 시비, 관수, 병충해 방제, 수확시기 및 방법 등 생리·생태적 연구과제가 적지 않다. 현재까지의 경험으로는 최소한의 시비와 관수만으로도 생육에는 큰 문제가 없으나 기상 조건에 따른 생육 및 수량의 연차 간 변동이 심하여 다년간의 계획된 연구를 통해 표준재배법을 확립하는 것이 시급하다. 특히 건조에 강하며 습기를 싫어하는 모링가의 성질 때문에 하우스재배 시 매우 제한적인 관수가 필요하며 노지에서는 장마 등 강우가 집중되는 시기에 배수를 철저히 해주어야 한다.

모링가가 열대식물이므로 하우스에서의 생육온도는 높을수록 좋으나 가을철 이후 재배를 지속하거나 동계재배를 위한 무가온 하우스재배기술의 확립이 필요하다. 특히 매년 파종과 수확을 반복하는 노동력 생력화를 위해 모링가의 다년생 생육습성을 이용한 저비용 고효율의 다년 재배기술이 요구된다. 최종 수확 후 하단부를 잘라 에어돔 형태의 다중비닐터널을 설치하여 무가온 억제재배로 지체부 성장점을 안전하게 월동시켰다가 이듬해 봄에 출아시키는 방법을 체계적으로 연구해 볼 필요가 있다. 아울러 노동력이 소요되는 단점은 있으나 수확 후 근주를 캐내 실내 저장을 하되 출아가 되지 않게 생육 정지 상태를 유지하다가 이듬해 봄에 재(再)재정식하는 근주굴취재정식 방법도 검토해 볼 수 있을 것이다.

조직배양

모링가 나무 재배를 위해 필요한 가장 기본적인 과제는 우량한 종자를 확보하는 일이다. 현재는 종묘수입상을 통해 인도, 태국, 필리핀 등 외국에서 종자를 수입해 재배하고 있으며 우리나라 기상조건 하에서 채종재배에 의한 자체 종자 생산은 현재로서는 불가능하다. 최근 농가에서 모링가 재배를 시도하면서 문제가 되고 있는 것은 구입한 종자의 발아율이 매우 낮다는 것이다. 업계에서는 낮은 종자 발아율에 대한 원인을 모링가의 신흥 생산국인 중국에서 모링가 재배 및 제품생산이 확대되고 있고 인도, 베트남, 태국 등 기존의 생산국가에서도 착유, 분말 등 가공용 종자의 유통이 증가함에 따라 미숙립, 묵은 종자 등 발아가 안 되는 가공용 종자가 혼입된 것이 재배용으로 공급되는 데 연유하는 것으로 진단하고 있다.

종자를 자체 생산할 수 없는 상황에서 종자시장에서 우량 종자를 안정적으로 확보하기가 어

려울 경우 대안은 삼목과 조직배양에 의한 종묘생산이다. 모링가 나무는 단단한 줄기나 가지를 이용한 삼목이 용이한 것으로 알려져 있으므로 동절기에라도 좁은 면적에서 삼목상을 집중 관리하여 초세가 왕성한 우량 삼목묘를 대량 생산하는 것이 필요하다. 또한, 모링가의 조직배양기술을 개발하고 적정 규모의 조직배양실과 순화온실을 설치하여 연중 우량한 조직배양묘를 생산, 공급하는 체계를 확립할 필요가 있다.

철원군농업기술센터 조직배양팀이 잎, 엽병, 줄기 등을 절편으로 하여 조직배양에 성공하였다. 3개월에 치상에서부터 순화까지 완성하여 활착율이 높은 배양묘의 대량급속증식기술을 확립하기 위한 연구를 진행 중에 있다. 기술개발과 함께 조직배양묘의 대량 공급 체계를 갖추어 모링가 재배를 희망하는 농가에 저가로 공급하는 것을 목표로 하고 있다. 조직배양 과정에서 인위적인 돌연변이를 유기해 모주(母株)보다 내한성, 등 환경적응성과 병충해 저항성이 높거나 기능성 물질의 함량이 높은 유전자원을 선발하는 것도 생각해 볼 수 있다.

조직배양에 의한 모링가 우량 종묘의 공급이 가능하게 되면 순화 단계에서 초세가 왕성한 종묘를 생산, 공급함으로써 발아 불량 종자에 의한 입모율 저하, 기상조건에 의한 하우스 및 노지에서의 초기생육 둔화 등 재배과정에서의 문제점을 극복하는 데 도움이 될 것으로 판단된다.

다음에 기술된 모링가 조직배양기술은 철원군 농업기술센터에서 개발된 것임.

- 기관, 조직 혹은 세포를 분리하여 식물에 필요한 영양분이 포함된 인공배지에서 배양하여 캘러스(Callus)를 만들어 내거나 식물체를 유지, 분화, 증식
- 동물세포에는 없으나 식물세포는 모든 세포로 분화할 수 있는 능력인 전형성능(Totipotency, 모든 세포로 분화할 수 있는 능력)이 있어 가능함.
- 조직배양을 통하여 대상 식물의 무병주 개체 생산하여 대량으로 급속증식 함.
 - 모링가는 2~30년 성장하는 영년생 작물로 열대 지방에서 잘 자라지만, 국내에서는 5월 말 ~ 10월 초까지 재배가 가능. 약 4개월간 재배하여 목적하는 잎, 줄기 등은 수확이 가능하나, 재배기간이 짧아 종자 채취는 불가능함.
 - 현재 국내시장에서 판매되는 대부분의 종자는 태국, 베트남, 인도, 필리핀 등 여러 나라에서 공급되나, 발아율은 10~15%로 극히 저조함. 대개 이러한 종자들은 종자용이 아니고, 식용이나 가공용이라 미숙종자, 해묵은 종자, 협잡물 등이 섞여 있기 때문임.
 - 온라인상에서 유통되는 종자 가격은 300g당(900여 립/300g) 33,000원~180,000원으로 천차만별임(종자 1립에 가격 37원~200원)
- 필요성
 - 철원의 대표적인 농산물인 오대쌀과 과채류에 편중된 영농에서 벗어나 농가의 신소득 작목 도입 필요성 증대
 - 소비자의 욕구에 부합하여 웰빙 기능성 성분이 함유된 친환경적 안전먹거리 생산
 - 무병주 건전한 모종의 안정적인 생산체계 필요

- 철원군농업기술센터에서 다음과 같은 방법으로 모링가 조직 배양을 시도하여 국내에서 처음으로 성공하였음.

○ 조직배양에 쓰인 모주



온실재배에서 재배한 모링가

온실에서 개화한 모링가 꽃

[그림 2] 조직배양 모본으로 쓰인 온실에서 자란 식물

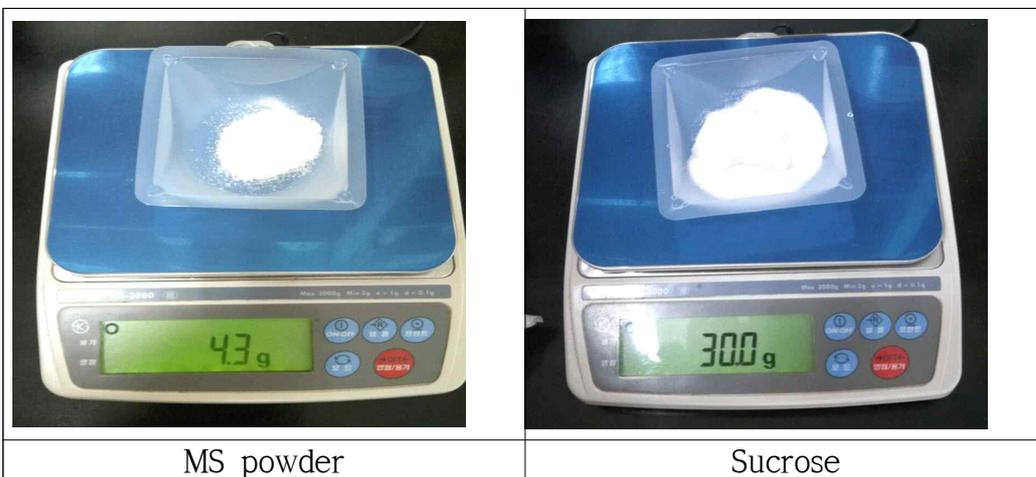
○기본 배지조성

표11. 모링가 조직배양용 기본배지 조성표

구 분	Agar배지(1ℓ)	Phytigel배지(1ℓ)
Ms Powder	각각 4.3g	
Sucrose	각각 30g	
pH 교정(KOH 이용)	5.7 ~ 5.8	
지지물	Agar 8g	Phytigel 2g
Autoclave 멸균	121℃, 15분	
분주	배양병, 페트리디쉬	
기타	실온에서 굳히기	

※ 본 배지(1ℓ 기준)에 D - sorbitol(20g)과 Myo - inositol(0.1g) 첨가 시 식물 조직의 성장속도가 빠르고 잎의 노화와 갈변방지에 효과가 있었음.

※관련 사진



MS powder

Sucrose



[그림 3] 모링가 조직배양에 쓰인 실험장비

○ 조직배양용 재료 준비

- 기내 무병 모종에서 재료 채취
- 크고 건실한 종자를 선택해서 70% 에탄올에 10초간 침지한다.
- 멸균 증류수로 3~4회 잘 헹군다.
- 1%의 차아염소산나트륨용액에 15~20분간 침지한다.
- 멸균수로 3~4회 헹군다.
- 멸균한 거름종이를 이용해 종자의 수분을 뺀다.
- 한천배지(Agar)나 Phytigel 배지위에 치상한다.
- 배지에서 자란 모종 중 활력이 좋은 것을 선택하여 조직배양 재료로 사용한다.



[그림 4] 종자 치상 및 부정아 형성

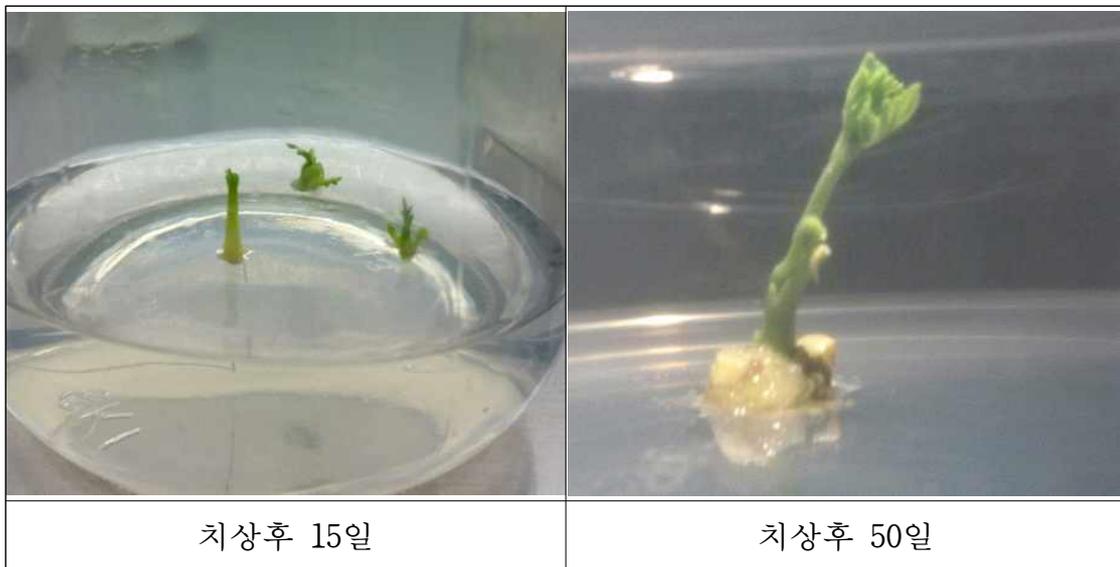
○ 식물체에서 재료 채취

- 우선 재배할 땅에 잘 부숙된 우분을 살포한다. 살포량은 3~5톤/1,000m²
- 흙을 잘 뒤집어 우분이 골고루 섞이도록 한다.
- 이랑 40cm에 이랑높이는 30cm, 고랑 80cm를 만든다.
- 이랑에 흰색 비닐을 깔고, 고랑에 부직포를 씌운다.
- 최아 시킨 종자를 파종하거나, 모판에서 30cm가량 키운 모종을 심는다.
- 재식 수는 4주/3.3m²
- 첫 번째 전지작업은 모령이 키가 60cm 정도 되었을 때 생장점이 위치한 맨 윗부분 10cm 정도를 잘라준다. 그 아랫부분에서 새순이 자라기 시작하는데 20cm 정도 자라면 두 번째 전지작업을 하는데 새순을 10cm 정도 칼을 이용하여 잘라 준다. 세 번째 전지작업도 같은 요령이다.

- 활력이 좋은 것을 선택하여 대상 부위(마디, 겨드랑 눈, 잎 등)를 잘라 조직배양 재료로 사용한다.

○ 줄기(마디)에서의 배양

- 잘라 낸 줄기(마디부분)를 흐르는 물에 잘 씻는다.
(5시간 정도 흐르는 물에 세척)
- 세척한 조직을 클린벤치로 가져가 70% 에탄올에 침지
- 멸균 증류수(121℃에서 15분 멸균)로 3~4회 헹굼
- 1%의 차아염소산나트륨 용액에 15~20분간 침지
- 멸균수로 3~4회 헹굼
- Clean bench에서 멸균한 메스로 생장점 중심으로 3~4cm 잘라내 배지에 치상



[그림 5] 줄기 치상 후 캘러스 형성

○ 줄기(겨드랑 눈)에서의 배양

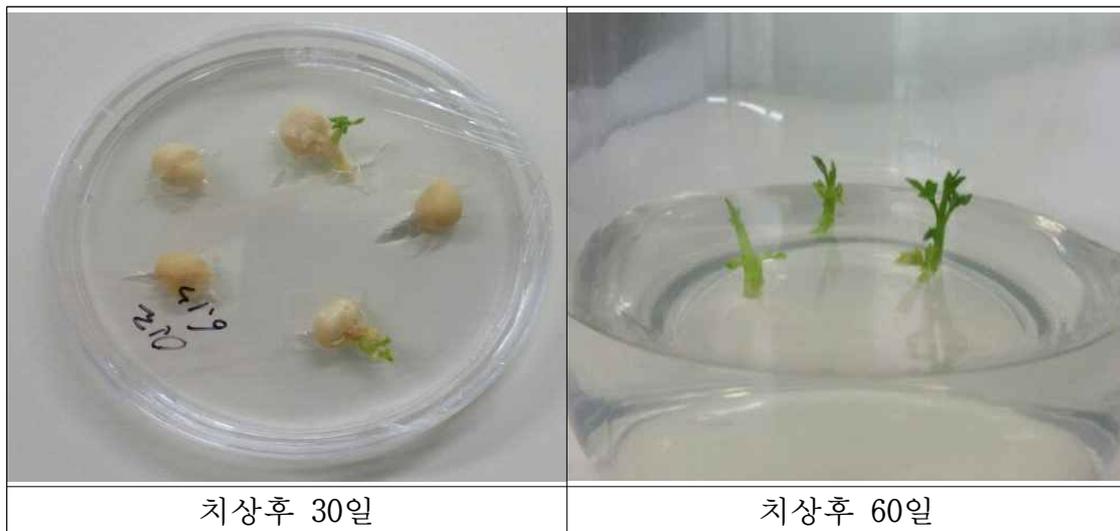
- 5mm 크기로 잘라 낸 겨드랑이 눈 부위를 흐르는 물에 잘 씻는다(5시간 정도 흐르는 물에 세척).
- 세척한 조직을 클린벤치로 가져가 70% 에탄올에 침지한다.
- 멸균 증류수(121℃에서 15분 멸균)로 3~4회 헹굼
- 1%의 차아염소산나트륨 용액에 15~20분간 침지
- 멸균수로 3~4회 헹굼
- Clean bench에서 멸균한 메스로 생장점 중심으로 2mm 크기로 잘라 배지에 치상



[그림 6] 액아 치상 및 부정아 형성

○ 성장점에서의 배양

- 성장점을 중심으로 뿌리 및 새축이 1cm미만의 크기로 자랐을 때 조직을 절단
- 줄기 배양과 같은 방법으로 조직을 소독
- 소독되어 준비된 뿌리는 끝을 제거 후 성장점 중심으로 10mm 정도의 크기로 잘라 준비된 배지에 치상

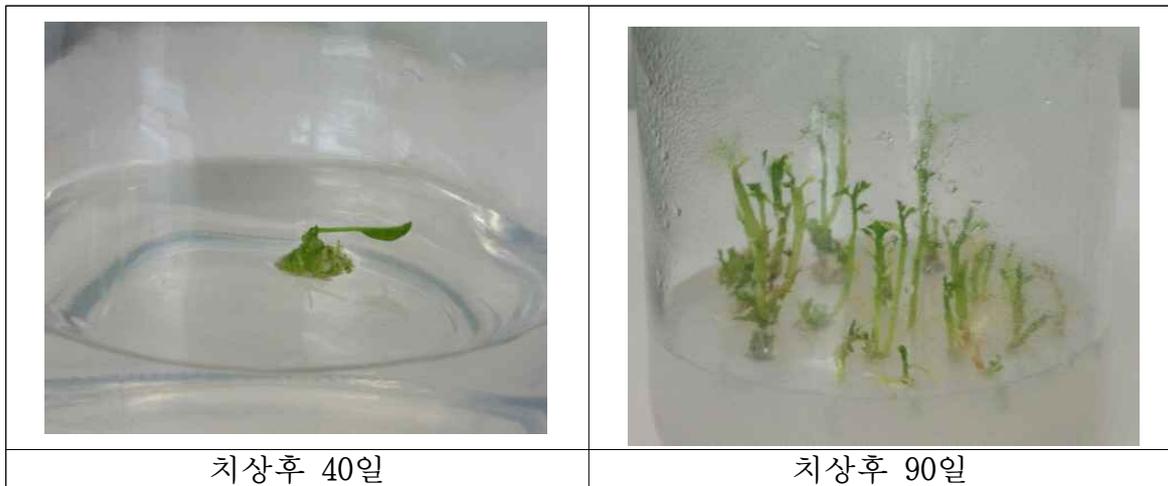


[그림 7] 성장점 배양 및 부정아 형성

○ 캘러스 배양

- 생육이 빠른 식물체를 선별
- 선별한 식물체의 튼튼한 기관을 골라 줄기, 뿌리의 배양방법과 같은 조건으로 식물체 소독
- 소독한 식물체를 Clean bench 안에서 5~10mm 크기로 절단
- 캘러스 유도형 배지에 치상

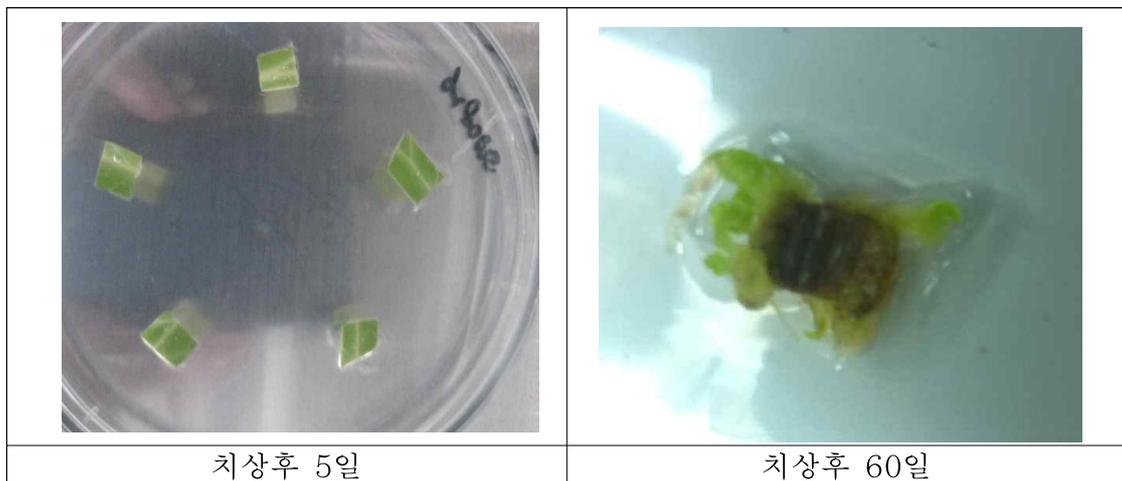
- 유도된 캘러스가 분화되기 시작하면 성장배지에 옮긴다.



[그림 8] 캘러스 배양 및 재분화

○엽편 배양

- 생육이 건전한 식물체를 선별
- 선별한 식물체의 잎을 채취 후 흐르는 물에 세척한다.
- 세척한 조직을 클린벤치로 가져가 70% 에탄올에 침지한다.
- 멸균 증류수(121℃에서 15분 멸균)로 3~4회 헹굼
- 1%의 차아염소산나트륨 용액에 15~20분간 침지
- 멸균수로 3~4회 헹굼
- 멸균 소독한 필터페이퍼 위에 놓아 물기를 제거한다
- 잎맥이 갈라지는 부위를 중심으로 5x5mm정도 크기로 자른다.
- 자른 절편을 배지 안에 치상한다.



[그림 9] 엽편 배양과 재분화

○배양묘 순화

- 조직배양을 통해서 자란 식물은 외부의 환경에 특히 민감하여 작은 자극에도 견디지 못하는 경향이 있다.
- 기내와 외부의 중간 정도의 환경에서 10일 가량 순화하여 새뿌리의 생성을 돕고 외부 환경에 적응할 수 있도록 한다.



[그림 10] 배양묘의 순화 및 포장식재배

V. 모링가의 가공

1. 잎 가공

잎 가공은 소엽 수집(stripping leaves) - 세척(washing) - 탈수(drainage) - 건조(drying) - 분쇄(milling) - 체질하기(sieving) - 잎 분말 건조(drying leaf powder) 등의 작업을 거친다.

- ① 소엽 제거 및 수집 : 엽병으로부터 모든 소엽을 따 모은다. 이 과정에서 병들거나 손상된 잎은 버린다.
- ② 세척 : 소엽은 깨끗한 물로 씻어서 먼지를 제거하고 1% 소금물에 3-5분 담가 유해한 미생물을 제거한 다음 맑은 물로 다시 한 번 더 씻어 말릴 준비를 한다. 매번 씻을 때마다 탈수를 하고 신선잎은 씻을 때마다 매번 항상 새 물로 씻어준다.
- ③ 탈수 : 밑바닥에 구멍이 뚫린 물통이나 플라스틱 바구니 안에 있는 잎으로부터 물이 스며 나오게 하고 잎을 망이 있는 트레이에 펼쳐서 15분 동안 말린 후 건조기에 넣는다.
- ④ 건조 : 모링가 잎을 건조하는 데는 세 가지 방법이 있다.

[건조실 건조]

환기가 잘 되는 건조실내에서 소엽을 망(모기장용)이 쳐진 건가에 얇게 편다. 건조실은 해충과 쥐, 먼지가 없도록 해야 한다. 클린필터가 장착된 바다 및 천장용 환기장치를 설치하여 공기 순환이 잘 되게 하고 빛과 먼지를 차단해야 한다. 환풍기를 사용할 수는 있으나 공기 속에 있는 병원균에 의한 오염이 증가할 수 있으므로 바람이 잎 쪽을 향하지 않도록 주의해야 한다. 균일한 건조를 위해 무균 장갑을 끼고 적어도 한 번 이상 잎을 뒤집어 주는 것이 좋다. 잎은 최대 4일 내에 완전히 건조되어야 한다. 한 개의 건가에서 한 번 건조하는 데 잎의 적재량(loading density)이 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 을 초과하지 않는 것이 좋다. 그러나 건조실에서 건조한 잎은 최대 권장수분함량 10%에 곰팡이가 없는 상태가 보장되지 않으므로 이 방법은 권장되지 않는다.

[천일건조(양건)]

채광이 좋은 곳에서 잎 트레이 위로 비닐을 씌워 말리거나 비닐하우스 내에서 양건(陽乾)하는 방법이다. 이 때 사용하는 비닐은 자외선(UV)이 처리된 것이나 불투명한 비닐이 좋다(흑색 비닐의 경우 55C° 가 넘지 않도록 한다). 공기 유입 시에는 먼지가 없도록 organza(오간자 : 얇고 투명한 실크-레이온 같은 평직 옷감)나 muslin(모슬린)천, 얇은 광목 같은 천으로 여과되어야 한다.

망 위에 잎을 얇게 펴고 $35\text{--}55\text{C}^\circ$ 온도에(혹은 매우 햇빛이 좋은 날에) 4시간정도 건조한다. 천일건조 시 적당한 잎의 적재량은 $2\text{kg}/\text{m}^2$ 을 초과하지 않는 것이다.

[열풍건조]

전기나 가스를 사용하는 열풍건조기를 사용하여 $35\text{--}55\text{C}^\circ$ 온도에 건조한다. 온도가 55C° 를 넘으면 잎이 타거나 갈변한다. 잎은 수분이 10% 이하가 될 때까지 건조한다. 대규모로 연중 잎 건조를 할 경우에 이 방법이 권장된다. 열풍건조 시 적당한 잎의 적재량은 $2.5\text{kg}/\text{m}^2$ 을 초과하지 않는 것이다.

[분쇄]

스테인레스 강철 햄머밀(hammer mill)을 사용하여 건조잎을 분쇄한다. 개인이나 가정에서는 막자사발(Mortar)로 가루를 내거나 주방용 믹서로 분쇄한다. 버밀(bur mill)이 장착된 작은 가공장치(processor)를 사용하기도 한다.

[체질하기]

잎 분말을 체로 쳐서(sieving) 미세한 분말을 얻는다. 분말 제품의 미세한 정도는 분쇄에 사용된 스크린(screen)의 크기에 좌우된다. 너무 거칠면 바람직한 스크린 크기를 가진 체를 사용한다. 권장되는 입자 크기는 거친 입자($1.0\text{mm} - 1.5\text{mm}$), 미세입자($0.5\text{mm} - 1.0\text{mm}$), 극미세입자($0.2\text{mm} - 0.5\text{mm}$) 등이다.

[잎 분말 건조]

모링가 잎 분말은 강하게 수분을 끌어들이므로 분쇄 중이나 분쇄 후에 분말제품이 수분을 재흡수하

게 된다. 그러므로 잎 분말은 수분을 7.5% 이하로 줄이기 위해 50C°에서 30분간 건조하는 것이 필요하다. 또한 잎 분말은 곰팡이에 의한 오염이 용이하고 미세 분말은 입자 속으로 박테리아의 침입도 용이하므로 관리에 주의해야 한다.

[위생]

모링가 분말 제품의 포장에 종사하는 사람은 개인적인 청결을 유지해야 하며 모자, 마스크, 장갑 등 보호장구를 모든 단계에서 착용해야 한다.

[포장]

포장작업을 하는 실내의 온도와 습도가 적정 수준으로 제어되어 제품의 품질 변화가 초래되지 않도록 해야 한다. 분말은 냉장 상태에 두고 깨끗한 홀겹의 비닐 백(bag)에 담아 밀봉한 다음 2차 비닐 백에 넣고 가열하여 밀봉한다. 이것은 다음에 사용하기 전에 신선도와 건조 상태를 유지하기 위한 방법이다. 비닐 백은 선선하고 건조한 곳에 보관한다.

최종 제품이 축축하게 되는 것을 방지하기 위해서 포장실의 온도와 습도가 제어되어야 한다. 모링가 잎 분말은 제품의 품질에 영향을 미치지 않는 깨끗하고 건조하고 불투명한 용기에 담아 포장하는 것이 필요하다. 각 포장은 수분 흡수는 물론 내용물의 누출을 막기 위해 적절히 밀봉해야 한다.

[표찰부착(라벨링)]

모링가 분말 제품에는 다음과 같은 정보를 표시해야 한다. 즉, 제품명, 총중량, 제조자 이름과 주소, 출시한 국가, Lot/ batch 확인번호 또는 코드, 사용지시서, 제조일, 영양성분 정보(선택사항) 등이다.

필리핀 세부에 있는 모링가 공장에서는 다음과 같은 제분공정에 의해 분말을 생산한다.

1. 원생립에서 모링가 가지 수확
2. 수확한 즉시 냉각하여 공장으로 운송
3. 3회 세척
4. 가지 1차 선별
5. 가지와 잎을 수작업으로 분리
6. 변색한 잎과 건강한 잎의 분리
7. 특수건조실에서 3시간 습풍(濕風)건조처리
8. 80번 메쉬(mesh)로 분말화
9. 고기밀성(高氣密性) 알루미늄 백(bag)으로 포장
10. 멸균처리실에서 45분간 온풍멸균처리
11. 탈산소제 삽입 후 이중 밀봉(sealing)
12. 박스에 담아 출하

2. 환 가공

원료 반죽(참쌀 등 보충제) → 제환기 투입 → 포장(병,진공)

3. 녹즙 가공

전처리 공정

정선(양질의 원료선별) → 세척(고압, 용수세척) → Showering(고압용수 행균) → Air shower(원료의 물기 제거) → 절단(일정크기로 자름) → 분쇄(잘게 부숨) → 착즙 여과(녹즙액과 박분리 후 여과) → 급속냉각(5℃이하 급속냉각) → 저장(저장고에 보관) → 포장대기 → 농축과즙(농축과즙 원료) → 혼합(농축과즙과 녹즙혼합) → 저장(혼합제품 저장탱크 보관)

포장공정

정렬(녹즙병 정렬) → 충전(용기에 즙 충전) →중량 선별 → 캡핑 → 라벨링/일부인(라벨 부착 및 날인) → 선별(일부인 자동선별) → 금속탐지(금속혼합여부 선별) → 중량선별(자동중량부족 여부 선별) → 선별(자동 제품 선별) → 출하대기

4. 라떼 가공

①재료

표12. 모링가 라떼 재료

원료명	함량(%)	중량(g)
모링가로스팅분 말	25	1805
가당전지밀	36	2,599.2
포밍크림	7	505.4
분말유크림	4.5	324.9
정백당	20	1444
정제염	2.5	180.5
포도당	5	361
계	100	7,220

*생산예정개수 760개, 개당 무게 9.5g, 예상로스 0%

②모링가 라떼 Base 제조방법

- 조 분쇄 후 진동체/모링가 라떼 150도 30분/200도 35분/가열정지/회전냉각/기류식분쇄/원료혼합/유동층 과립(바인더 0.05% 구아검)
- 유동층 과립 조건(5kg 기준)
송풍 80℃/풍온 40~50℃/흡기팬 27/배기팬 21~25/바인더 분사속도 15~25rpm/바인딩 5min/건조 5min

③ 0.05% 구아검 제조방법

제조하려는 최종 중량의 0.05%에 해당하는 구아검 분말을 비커에 계량하고, 구아검 양의 약 50배 정도에 해당하는 95% 주정을 넣어 구아검 분말을 현탁시킨 다음, 구아검 및 주정 이외의 나머지 중량에 해당하는 끓는 물을 교반하며 현탁시킨 구아검을 소량(약 5 ml)씩 첨가하여 녹인다. 완전 용해된 구아검 용액을 냉각시킨 후 최종 구아검 용액 제조 중량까지 가수하여 혼합한 다음 바인더로 사용함.

④ 제조 시 주의사항

구아검 용액 제조 시 과량의 주정사용 및 구아검 현탁액을 분할 용해하지 않을 경우, 용해 중 화상위험 존재 유동층 조립 시 1배치(batch) 원료를 1kg 이하 또는 5kg 이상으로 할 경우, 원료의 유동이 원활하지 않아 로스(loss) 발생이 많아짐.

5. 모링가 두부 제조

- 가열추출법(溫 비지)

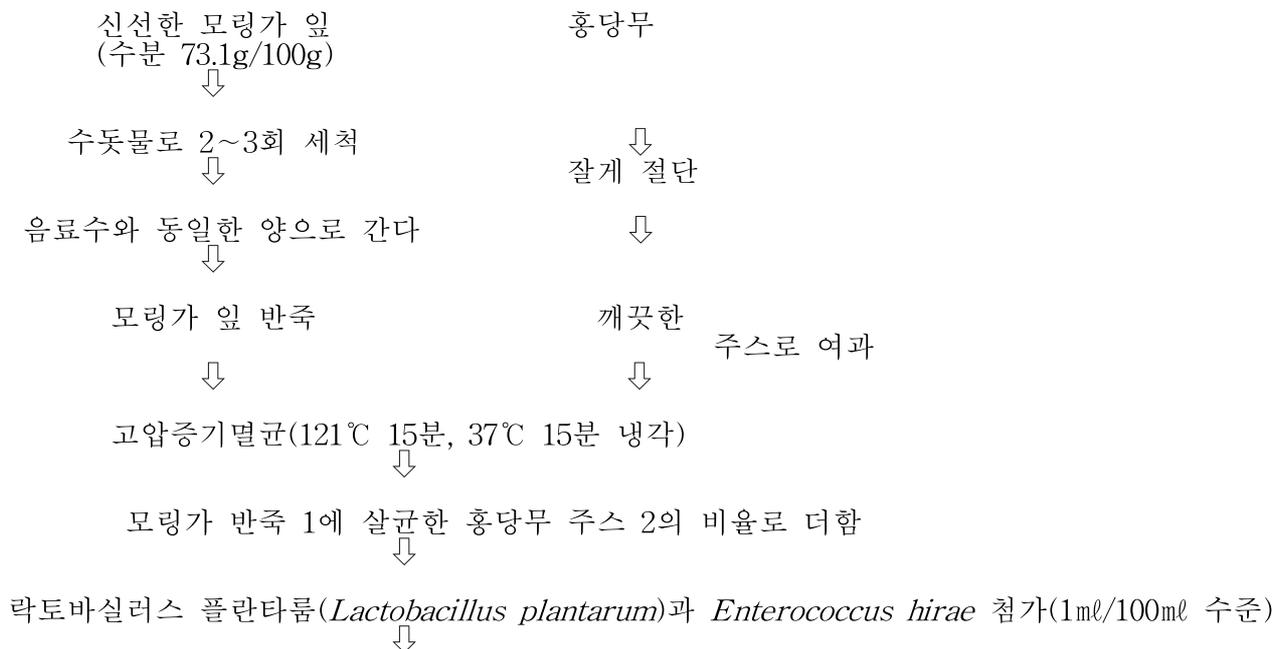
흰 대두(선별, 물 세정, 침지) - 침지대두{물 세정, 가수, 마쇄, 소포제 첨가(혹은 거품을 떠서 제거)} - 마쇄즙{가열 93℃~95℃ 2분, 여과(분리), 비지} - 두유{모링가 분말 첨가, 교반, 응고, 숙성, 성형사자 담기, 압출, 순물, 성형상자 꺼내기} - 목면두부

6. 모링가 어묵 제조

채육(생선에 따라 내장, 껍질 제거) → 수세(수용성 단백질 제거) → 세절(생선 살 잘게 썰기) → 고기갈이(절구 또는 사일린트커터기) → 모링가 분말 첨가 → 성형 → 가열 → 냉각

7. 발효 및 장류식품 제조

모링가 잎과 홍당무(beetroot)를 기반으로 한 발효음료 제조
(출처 : Food Science and Technology 63 : 1268-1273, 2015)



11. 농축액(진액)

칭량(투입원료의 양 측정) → 분쇄(분말) → 혼합(믹싱호퍼) → 추출 → 침전 → 원심 분리
→ 1차 농축 → 2차 농축(숙성) → 병 세척 → 병 건조 → 병 충전 → 병 캡핑 → 라벨 부착
→ 포장

12. 타블렛(Tablet)

칭량(투입원료의 양 측정) → 혼합(스피드믹서) → 타정(압축하여 모양 만들기/타정기) → 코팅(당의기) - 병 충전(PET) → 포장 (PTP포장) → 캡슐 포장

13. 액상 파우치 제조

칭량(투입원료의 양 측정) → 혼합(믹싱호퍼) → 액상배합(주/부 원료 배합) → 살균처리 → 충전(로타리 액상 충전기) → 충전량 측정(중량선별기) → 포장

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술 개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.