

발간등록번호

11-1543000-001314-01

간기능 개선 의약품 원료인 밀크씨슬(Milk thistle)의  
국산화 재배기술 확립 및 산업화를 위한 기획연구

(Planning research for establishing self-sufficient farming  
technology and industrilization of Milk Thistle, resource of  
medicine improving liver funcion)

한약진흥재단

농림축산식품부

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “간기능 개선 의약품 원료인 밀크씨슬(Milk thisle)의 국산화 재배기술 확립 및 산업화를 위한 기획연구”의 보고서로 제출합니다.

2016 년 3 월 2 일

주관연구기관명 : 한약진흥재단

주관연구책임자 : 조현우

연 구 원 : 여준환

연 구 원 : 안병관

연 구 원 : 정원석

연 구 원 : 정호경

연 구 원 : 강병만

연 구 원 : 윤홍현

연 구 원 : 김대성

연 구 원 : 정미라

연 구 원 : 김유미

연 구 원 : 문동길

연 구 원 : 최영경

연 구 원 : 김기만

연 구 원 : 최병국

연 구 원 : 유태경

연 구 원 : 이소정

# 요 약 문

## I. 제 목

간기능 개선 의약품 원료인 밀크씨슬(Milk thistle)의 국산화 재배기술 확립 및 산업화를 위한 기획연구

## II. 연구기획 배경 및 목적

- 최근 한·중 FTA가 2015년 12월 20일 공식 발효됨에 따라 품목 수 기준으로 중국은 전체 중 90.7%인 7,428개, 한국은 전체 중 92.2%인 1만 1,272개 품목에 대해 관세가 순차적으로 철폐됨으로써 전라남도 농업은 위기이자 기회를 얻고 있음
- 전라남도는 변화하는 FTA시대에 맞춰 대응하기 위해 5년간('15 ~ '19) 농정운영 청사진인 고소득 생명농업 육성 5개년 계획(이하 “고소득 생명농업 계획”)을 발표하였으며 고소득 생명농업시대 달성을 위한 8개 분야 31개 중과제 131개 세부 추진계획을 수립하였음
- 최근 쌀소비 감소와 쌀시장 전면 개방에 따라 벼를 대체할 수 있는 고소득 작물의 발굴 및 육성이 필요함
- 밀크씨슬은 식약처에서 간경변을 치료하는 일반의약품으로 고시되어 광동제약 등 200여 개 이상의 제약회사에서 제조, 판매하고 있는 의약품 원료로 사용되고 있으며, '12년 간개선에 도움을 주는 건강기능식품으로 고시형 원료로 등록되면서 폭발적으로 수요가 늘어나고 있음.
- '14년 밀크씨슬추출물 제품은 전년도에 비해 120%(308억원→676억원)성장하였으며 '15년에는 900억원 이상의 시장을 형성할 것으로 예상됨.
- 하지만 이러한 밀크씨슬은 거의 전량 수입에 의존하고 있어 나고야의정서 또는 대외 환경에 의해 가격이 폭등할 수 있는 위험요소로 작용하고 있으며, 국산화가 시급한 현실임.
- 이처럼 폭발적으로 성장하는 밀크씨슬 관련 건강기능식품 시장규모를 감안해 볼 때 밀크씨슬의 국산화 재배를 통한 원료생산 및 산업화 과제를 통해 생산된 건강기능식품은 사업 가능성이 높을 것으로 생각됨.
- 따라서 본 사업계획에 따라 전남 해남, 진도 지역에 밀크씨슬의 국산화 기술 개발 및 대단위 재배단지를 구축하고 국산원료를 생산함이면 사업종료 후 국내 농가 100억원 이상의 소득창출은 물론 해외 200억 이상의 수입대체효과를 얻을 수 있을 것으로 판단되어 본 과제를 기획함.

## III. 연구기획 내용 및 수행 결과

- 기획 연구 목표 및 내용
  - 밀크씨슬의 원산지내 재배방법 및 기후조건에 따르는 밀크씨슬 수확량 비교 연구
  - 외래종인 밀크씨슬의 자원 활용과 생물종다양성 협약 극복을 위한 연구
  - 국내 유통되는 밀크씨슬 종자추출물 원료의 원산지 정보 및 단가 분석

- 해외 재배단지내 밀크씨슬의 경제성 분석을 통한 산업화 경쟁력 분석
- 선행 재배농가의 밀크씨슬 종자에 대한 실리마린(유효성분) 함량 비교 평가
- 밀크씨슬 재배 기후 조건 분석 및 전남도내 재배활성화 가능성 분석
- 밀크씨슬의 국산화 재배기술 확립 및 대단위재배단지 조성을 위한 기획보고서 작성

○ 기획 연구 수행 결과

- 밀크씨슬의 해외 기후조사 및 재배법 조사
  - 기획기간 내 해외 재배 조사를 통해 토양 pH가 4 ~6으로 범위가 넓으며, 사질토, 점토, 배수가 잘 안 되는 토양 등에서 잘 자라는 식물로 확인되며 국내 재배예정지인 해남, 진도군의 기후와 유사한 기후에서 잘자라는 것으로 분석됨.
- 생물다양성 협약에 따른 ABS 극복 연구
  - 밀크씨슬은 나고야의정서의 발효 전에 국내 유입되어 재배되고 있는 품종이 있었으며 국내 재배, 유통되는 밀크씨슬은 미국산으로 판명되었음. 미국은 생물다양성 협약 당사국이 아니므로 ABS에 해당되지 않음. 따라서 농가 보급을 위한 밀크씨슬의 ABS는 극복할 수 있음.
- 밀크씨슬의 가능성 분석
  - 의약적으로 카르두스 마리아누스 엑스가 더 유명한 밀크씨슬은 간경변을 치료하는 의약품 원료로 예전부터 개발되어 사용되어 왔으며, 2012년도 식품의약품안전처의 건강기능식품 간개선 고시형 원료로 사용가능함에 따라 간 기능을 회복하는 좋은 원료로 쓰이는 것을 확인함.
- 밀크씨슬의 벼 대체 품목 가능성 분석
  - 우리나라 1인당 연간 쌀 소비량 또한 점차 감소하고 있어 쌀을 대체할 수 있는 소득작물의 육성이 필요함
  - 밀크씨슬은 해외 재배방법 조사에 따르면 토양 pH가 4 ~6으로 범위가 넓으며, 사질토, 점토, 배수가 잘 안 되는 토양 등에서 잘 자라는 식물로써 우리나라 남해안 지역의 건답 또는 천수답 내에 재배 가능할 것으로 분석되어 과잉되어 있는 쌀을 대체할 수 있는 좋은 약용작물임.
- 밀크씨슬의 경제성 평가
  - 밀크씨슬은 시설재배시 1년에 2번 수확이 가능하고 노지재배시 정상적으로 2 ~ 3월 파종 후 20 ~ 25℃에서 개화하여 7~8월경 수확이 가능한 약용작물로 해남, 진도 등 전남 남해안 지역의 대표작물인 배추, 대파 등의 작물재배 전 간작물로 재배할 수 있는 강점을 갖고 있음.
  - 밀크씨슬은 9월 가을배추가 유명한 해남, 진도군의 봄 재배작물로 매우 유리한 작물이며, 선행 재배농가에 의하면 타 작물에 비해 생산비도 저렴하다는 강점을 가지고 있음.
  - 밀크씨슬의 벼 대체 재배 가능시 벼수익의 3배 이상의 수익을 얻을 것으로 평가됨.
- 국내 재배 환경 분석 및 재배활성화 가능성 분석
  - 전라남도 및 진도군, 해남군의 농업기술센터와 연계한 밀크씨슬의 국내 재배를 위한 공동 연구 기획 및 계획 수립 및 지자체인 전라남도과 해남군, 진도군의 사업참여 의지를

확인하고 후속연구시 지방비 출연을 약속함.

## VI. 연구성과 및 성과활용 계획

- 본 기획을 통해 후속연구가 활성화 되어 밀크씨슬의 국내 재배활성화 및 산업화를 통해 아래 같은 성과가 나타날 예정임
- 농업 정책적 기대성과
  - FTA, TPP로 위기에 따른 고소득 작물 육성을 통한 전라남도 고소득 생명농업시대 달성
  - 쌀소비 감소 등으로 발생한 벼 대체작물 육성을 통한 농가 소득 안정화
- 경제·산업적 기대성과
  - 밀크씨슬 국산화를 통한 종자추출물 수입산 200억원 이상 수입대체 효과(30% 대체)
  - 사업성공 후 밀크씨슬 100만평 이상의 대단위 재배단지 구축을 통한 70억원 이상의 농가 소득 확대
  - 밀크씨슬 종자추출물 관련 2차 산업 기반 조성을 통한 100억원 이상의 관련산업 창출
  - 밀크씨슬 종자추출물, 완제품 산업 창출을 통한 직·간접 30인 이상 고용창출
- 사업화 방안
  - 실리마린 고함량 공정(40%이상) 개발을 통한 고품질 밀크씨슬 추출물 생산
  - 밀크씨슬 완제품 업체와의 구매의향 및 계약체결을 통한 원료의 안정적 공급 추진
  - 방송 매체 마케팅을 통한 밀크씨슬의 홍보 및 관련제품 개발 및 마케팅 실시
  - 밀크씨슬 꽃 축제 등 관광 체험 농장 운영을 통한 지역 관광 상품 개발

## VII. 분석결과 및 시사점

- FTA, TPP와 쌀소비 감소 등으로 위기에 따른 농가 소득 안정화를 위한 고소득 작물 육성 필요함.
- 밀크씨슬 국산화 통한 종자추출물 생산 시 수입산 원료 200억원 이상 수입대체 (30% 대체)를 통한 대중국, 대미 무역격차 감소 효과가 있음.
- 국내 밀크씨슬 사용량 고려시 밀크씨슬 100만평 이상의 대단위 재배단지 구축이 필요함.
- 재배단지를 통하여 수확한 종자를 추출하기 위한 2차 산업 기반 조성이 필요하여 관련 산업 및 인력 창출 될 가능성이 높음.
- 밀크씨슬 종자추출물 관련 가공공장 기업유치 및 2차 산업단지 기반 조성 및 산업화를 통한 농촌경제 활성화를 위한 사업으로 추진할 필요가 높은 사업임.

# 목 차

제 1장 개요 .....	6
제 1절 연구 배경 및 필요성 .....	6
1. 연구 배경 .....	6
2. 연구의 필요성 .....	9
3. 국내·외 건강기능식품 시장 동향 .....	15
제 2장 국내외 기술개발 현황 .....	22
제 1절 국내외 밀크씨슬의 연구개발 동향 및 이용 현황 .....	22
1. 국내 밀크씨슬 이용 현황 .....	22
2. 해외 밀크씨슬의 제품개발 동향 .....	29
제 3장 연구개발수행 내용 및 결과 .....	32
제 1절 연구기획 목표 및 수행내용 .....	32
1. 연구기획 최종목표 .....	32
2. 수행 내용 .....	32
제 2절 연구개발 수행 결과 .....	35
1. 밀크씨슬의 해외 재배단지의 재배환경 및 기후조건 조사 .....	35
2. 주요국가 재배 현황 및 시장 현황 .....	35
3. 해외의 밀크씨슬 및 실리마린 수확량 증대를 위한 기술 개발 문헌 분석 .....	48
4. 해외 재배단지의 재배 정보 분석 .....	54
5. 밀크씨슬 자원활용에 대한 생물다양성 협약 극복 연구 .....	63
6. 해남, 진도군의 토양 및 기후 특성 분석 .....	86
7. 밀크씨슬 종자추출물의 제조방법 연구 .....	93
8. 밀크씨슬의 관련 특허분석 .....	95
9. 밀크씨슬의 관련 논문분석 .....	116
제 4장 연구개발 성과 및 활용 계획 .....	125
제 1절 R&D 기획지원사업 후속과제의 사업화 추진 계획 .....	125
1. 후속 연구개발의 최종목표 .....	125
제 2절 예산 및 사업제안서(RFP) .....	133
1. 예산 .....	133
2. 사업제안서(RFP) .....	134
제 5 장 참고문헌 .....	135
<첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서	

# 제 1장 개요

## 제 1절 연구 배경 및 필요성

### 1. 연구 배경

#### 가. 한중 FTA 시대와 전라남도 농업경제

- 최근 한중FTA가 2015년 12월 20일 공식 발효됨에 따라 품목 수 기준으로 중국은 전체 중 90.7%인 7428개, 한국은 전체 중 92.2%인 1만1272개 품목에 대해 관세가 순차적으로 철폐됨.
- 우리나라 최대 수출시장인 중국의 관세장벽이 낮아짐에 따른 수출 기업들의 호재가 매우 크게 작용할 예정이며 한·중 FTA 발효로 제조업 분야에서 예상되는 1년차 수출 증가액은 13억5000만달러(약 1조5606억원)에 달할 것으로 예측된 바 있음.
- 그러나 농업 분야에 있어서 신선 농산물은 대부분 관세 철폐 대상에서 빠졌지만 20년 이내에 관세가 철폐되는 농축수산물 품목이 전체 중 64%에 이르고, 현행 관세율 20%가 18%로 낮아져 중국산 김치 수입가격이 더 내려갈 전망이며, 이로 인해 1차 산업비중이 높은 전라남도의 막대한 피해가 예상된다.

대표전화 : 041)552-1145

www.newsfarm.co.kr

## '한·중 FTA 비준동의안' 국회 본회의 통과

**'1조원 기금 조성' 등 10가지 추가 대책 내놔  
농축산단체, 아합 규정...본격 투쟁 입장 밝혀**

한·중 자유무역협정(FTA) 비준동의안이 지난달 30일 국회 본회의에서 여야 합의로 통과됐다. 이에 농축산 단체들은 이번 비준동의안 통과를 규탄하며 반발하고 나섰다.

새누리당과 새정치민주연합은 이날 각각 의원총회를 열어 여·야·정 협의체에서 합의한 비준동의안의 내용을 나란히 추진했으며, 곧바로 중국과 FTA 비준동의안과 함께 베트남, 뉴질랜드와 FTA 비준동의안도 함께 처리

되며, 발농업 고정직불금 중 한디 FTA 26개 품목이 아닌 기타 작물에 대한 직불금에 대해 연재 해타르(ha)당 25만원에서 내년부터는 40만원으로 인상키로 했다.

이어 2017년부터는 4년간에 걸쳐 전체 품목의 단가를 매년 ha당 5만원씩 단계적으로 인상해 2020년에는 ha당 60만원을 지급하기로 합의했다.

여기에 시설자금에 대한 농어업정책자금 급리도 일부 인하했다. 현행 농어업 정책자금 가운데

더불어 농림수산업자신용보증기금(농신보)의 위탁보증한도는 1일부터 현행 3000만원에서 5000만원으로 확대하고, 농업정책자금 집행률 제고를 위해 농신보 담보제도 연구용역을 실시, 이를 바탕으로 관계부처 간 협의를 거쳐 개선방안을 강구키로 명시했다.

하지만 농축산단체들은 이번 동의안 통과를 아합으로 규정하고

● **베트남·뉴질랜드 FTA도 처리  
피해보전직불금 90% → 95%  
기타 작물직불금 45만원 인상  
RPC 도정시설 전기요금 인하**

채 국가 근본산업인 농축산업을 흔들한 것에 대한 그 대가는 인젠가 부메랑처럼 우리 국민들에게 파해로 다시 돌아올 것"이라고 경고했다.

그러면서 "이번 정부와 여야의 처사는 앞으로 이에 상응하는 대가를 반드시 치르도록 할 것임을 300만 농축산인의 이름으로 천명하는 바"라고 피력했다.

전국농민회총연맹도 "정부와 국회는 농민들의 요구를 외면할 수 없어 여·야·정 협의체를 구성해 실질적인 피해대책을 강구한다고 했지만 실질적 성과는 거의 없는 상태"라고 지적하며, "FTA 잔치로 죽어가는 것은 농민이며 쌓여가는 것은 재벌들의

### 쌀전업농중앙연합

8일까지 1차 후보 등록--22일 선거  
송원복 위원장 "원칙 따라 노력할 것"  
(사)한국쌀전업농중앙연합회 선거관리위원회는 지난달 30일 충남 천안 연합회 회의실에서 '2015 선거관리위원회 제1차 회의'를 열고 제9기 회장 선거 및 임원선출을 위한 선거 일자를 정해 발표했다. 선거위에 따르면 제9기 선거는 오는 22일 열리는 총회와 함께 치러지며, 선거에서는 중앙회장(1명), 부회장(4~8명 이내), 감사(3명 이내) 등을 뽑게 된다. 등록 및 접수는 연합회 사무총국(오전9시부터 오후 5시까지)

- 전라남도가 한국농촌경제연구원에 의뢰한 용역 결과에 따르면, 앞으로 자유무역협정(FTA) 체결로 인해 전남 농업은 축산, 과수, 곡물, 채소 등의 순으로 생산액이 감소할 것으로 예상되었으며, 미국·EU·영연방·중국·베트남 등 주요국가와의 FTA체결에 따른 전체 농업 생산 감소액은 연평균 1조1368억원, 전남지역으로 범위를 좁히면 연평균 2,069억원에 이를 것이라고 예상된 바 있음.

- 전라남도내 농업 생산 감소액 중 축산이 연평균 1475억원으로 전체의 71.3%를 차지했으며, 이어 과수(447억원, 21.6%), 곡물(75억원, 3.6%), 채소(56억원, 2.7%) 등의 순이었음. FTA가 가속화될 경우 자급률이 하락하고 축산농가 수가 감소함은 것이 한국농촌경제연구원의 전망이다.

나. 전라남도 고소득 생명농업 육성 5개년 농업정책

- 전라남도는 변화하는 FTA시대에 맞춰 대응하기 위해 5년간(2015~2019) 농정운영 청사진인 고소득 생명농업 육성 5개년 계획(이하 “고소득 생명농업 계획”)을 확정, 발표하였음(‘15.1.19).
- 전라남도의 고소득 생명농업 계획은 미국, 유럽, 중국과의 자유무역협정(FTA) 등 농산물 시장개방의 가속화, 고비용 저소득의 열악한 농업 생산구조, 심화되고 있는 농촌의 고령화, 공동화 현상 등 대내외 농업환경 변화에 능동적으로 대응하기 위해 마련하였음.

## 전남도, 농가소득 3위·억대 부농 1만호 달성

### 고소득 생명농업 5개년 계획...8대 과제 추진

#### 정예 농업인력 1만명 육성

전남도는 농업경쟁력 강화와 농촌 정주여건 개선, 농업인의 의료·교육·복지분야를 포괄하는 ‘고소득 생명농업 육성 5개년 계획(2015~2019년)’을 확정해 19일 발표했다.

도에 따르면 5개년 계획의 비전은 ‘고소득 생명농업 시대 개막’으로 정하고 저비용·고소득 농업 구현, 매력 있는 농촌 정주여건 조성, 농업인 복지기반 확충 등 8개 분야, 31개 중과제, 131개 세부 추진과제로 이뤄졌다.

소), 6차산업화 단지 조성(5개소) 등을 추진한다.

산림자원의 가치 증진을 위해 6차 산업화 및 숲 속의 전남 시책을 적극 추진한다. 산림소득작목 산업화(40→90개소), 매력있는 경관숲(3000ha, 260개소), 돈이되는 소득숲(1만2000ha), 수요자 중심의 복합산림 휴양시설 확충(45→50개소), 다양한 산림경영단지 조성(17→42개소) 등을 추진한다.

정예 농업인력 1만 명 육성을 위해 신규 후계 농업인력 양성, 농고·농대 졸업생의 농산업 취업 활성화 지원, 귀농·귀촌인 2만 가구

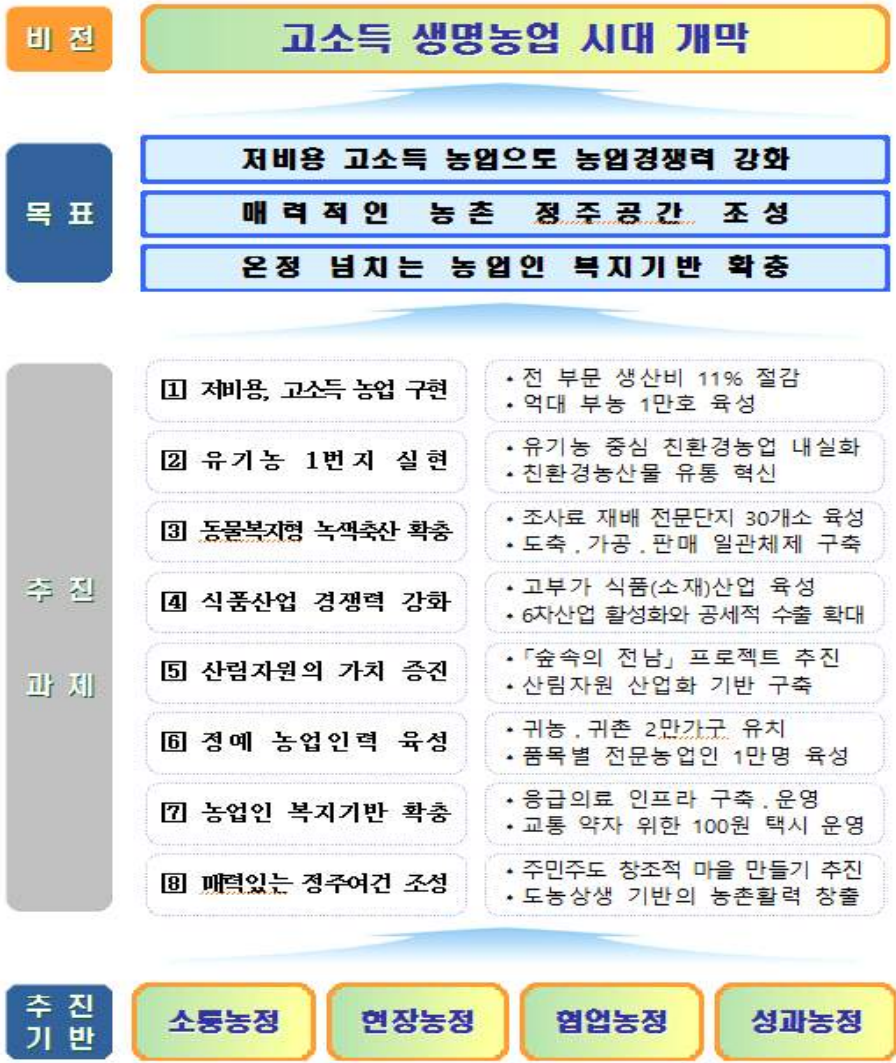
- 계획의 비전은 ‘고소득 생명농업 시대 개막’으로 정하고, 저비용, 고소득 농업 구현, 매력 있는 농촌 정주여건 조성, 농업인 복지기반 확충 등 8개분야, 31개 중 과제, 131개



세부 추진과제의 내용과 실천목표를 수립하였음.

- 먼저, 동시다발적인 FTA와 쌀 관세화 등 농산물 시장개방에 따라 국내외적 여건변화에 대비하여 저비용, 고소득 농업에 우선순위를 두었음. 이는 민선 6기 농정목표의 하나로 저비용 농업구조 정착과 고소득 품목 집중 육성, 다양한 농외소득 확충 등을 통한 부자 되는 농업을 실현하기 위한 것임.
- 저비용 고소득 농업 실현을 통해 농가소득 전국 3위('13년 6위), 농업소득 전국 1위('13년 3위), 역대부농 10,000명('13년 4,065명)을 달성할 계획을 세운바 있음.

### 참고 1 「고소득 생명농업」 비전 및 목표



## 2. 연구의 필요성

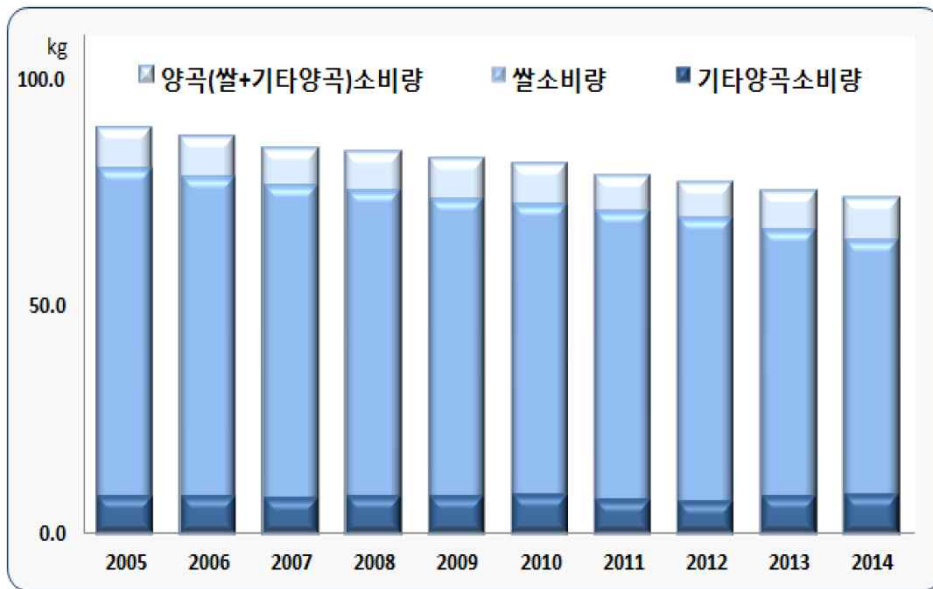
### 가. ABS 대응전략과 밀크씨슬

- 나고야 의정서에 의한 ABS 발효됨(2014년 12월)에 따라 우리나라의 의약, 화장품, 건강기능식품산업 등 생물 유전자원을 원료로 하는 산업의 이익을 공유함으로써 막대한 피해가 발생할 것으로 예상되며 이를 타개할 대체자원의 개발 및 한반도 토종자원의 발굴 및 육성이 필요함.
- 토종자원의 발굴 또는 귀화자원을 활용한 국내 재배, 생산은 나고야 의정서에 의해 발생하는 이익 공유를 피할 수 있어 향후 막대한 국고낭비를 줄일 수 있는 대안으로 제시되고 있음.
- 밀크씨슬은 전량 수입에 의존함으로써 ABS에 의해 원료가격의 상승이 예상되며 이로 인해 관련 업체의 타격이 예상되며 국산화 재배가 시급함.
- 밀크씨슬은 나고야의정서에 의한 ABS에 일반적으로 적용되나 밀크씨슬은 국내에 ABS 발효 전에 미국으로부터 수입되어 재배되고 있어 국내 재배되고 있는 밀크씨슬 품종은 ABS에 적용받지 않음.
- 또한 미국은 나고야의정서 가입국이 아니므로 미국산 밀크씨슬은 ABS에 적용받지 않으므로 미국산 종자인 밀크씨슬의 재배시 이익공유에 관해 적용받지 않음.
- 밀크씨슬의 국산화 재배기술 개발은 FTA, TPP 체결에 의해 위협받는 쌀의 대체작물의 대안 마련과 더불어 고소득 작물로 인한 농촌경제 활성화, 식품산업의 다변화 및 성장동력인 2차산업 창출 등 전남지역의 새로운 성장동력이 될 것임.
- 밀크씨슬의 국산화 재배기술 개발 및 대단위 재배단지 조성 및 산업화를 통해 ABS로 업체가 받을 충격을 줄이고 확대되는 밀크씨슬 간기능개선 시장을 대체할 수 있는 원료로 성장 가능함.

### 나. 쌀시장 개방 및 쌀소비 감소로 인한 벼 대체 품목의 육성 필요성

- 한미 FTA 및 한중 FTA 체결 등 대한민국의 경제정책에 따른 각 국가의 FTA 체결이 속속 체결됨에 따라 쌀시장 개방 압력이 점점 강화되고 있음.
- 최근 환태평양경제동반자협정(TPP)에서 일본이 쌀시장을 한·미 자유무역협정(FTA)보다 높은 수준으로 개방했다는 보도가 있었으며, 한국농촌경제연구원의 TPP 협정문의 분석에서도 TPP 발효 후 일본은 미국으로부터 무관세로 쌀 5만톤을 수입하기 위해 13년 차부터 8,400톤을 무관세로 수입하기로 하여 사실상 쌀시장을 전면 개방함.
- 우리나라 또한 TPP 가입을 통해 쌀시장 개방에서 자유로울 수 없다는 분석이 있듯이 쌀시장 전면 개방은 전라남도 농업 분야에 있어 큰 타격이 올 것으로 생각되며, 전라남도 농업 경쟁력을 상실하여 농업 인구의 감소 및 귀농의 포기 등으로 이어지는 등 농업 기반에 있어 장기적인 위협이 될 수 있음.

- 한편 한국인의 식생활이 서구화 되어 식생활 소비패턴이 변화하면서 쌀 소비가 날로 감소되고 있음.
- 통계청 ‘2014년 양곡소비량 조사결과’에 따르면 1인당 연간 양곡(쌀+기타양곡) 소비량은 73.8kg으로 전년대비 2.0% 감소 했으며 쌀 소비량은 65.1kg으로 2.1kg 감소했음.



- 통계청 1인당 양곡소비량 -

## 쌀산업의 미래를 보다 “쌀 산업, 새로운 환경 변화 갈림길 직면”

### 미래 성장 동력 대안 모색...최우선 과제

현재 우리 쌀 산업은 새로운 환경변화의 갈림길에 놓여 있다. 지금 추세대로 쌀 산업이 간다면 10년 이내면 20년 안에 우리 쌀 생산기반은 물론 산업 전반이 무너질 수 있는 상황에 처해 있다. 올해부터 쌀 관세화가 본격적으로 진행되면서 쌀 시장도 누구나 핵전쟁세출만 내면 쌀을 수입해 팔 수 있는 여건이 됐다.

여기에 우리 정부는 미국이 주도하고 있는 환태평양경제동반자협정(TPP) 가입에 적극 나서고 있어 대외 환경 여건은 더욱 안 좋아지고 있는 상황이다. 물론 정부에서는 어떤 모든 협상에서 쌀은 양허제의 시키겠다는 입장을 보이고 있지만 일본의 경우도 강경한 입장을 보이

다 결국 쌀 수입량을 늘리는 조건으로 TPP에 참여할 것에서 보듯이 우리도 이런 상황은 피할 수 없을 것이라는 관측이 증폭된다. 특히 국내 상황도 쌀 생산량보다 소비량의 감소가 더 커 쌀 재고가 계속 늘면서 사회적 문제로 야기되고 있다. 이로 인해 농가소득은 계속 줄고 정부 재정 부

담도 증가하면서 쌀 산업은 점점 현역부터 기울어지고 있는 게 현실이다. 하지만 지금 여건이 이렇다고 해서 쌀 산업을 포기할 수 없기 때문에 이런 악순환을 이겨내고 미래 신성장 동력으로서 우리 쌀 산업이 발전할 수 있는 대안을 모색하는 것이 지금 우리들이 해야 할 최우선

과제이다. 이에 분지는 쌀 산업 최일선에서 우리 쌀 산업 발전을 위해 노력하고 있는 임종완 (사)한국쌀전업농중앙연합회장 이동필 농림축산식품부 장관 김우남(새정치연합, 제주시)을 농림축산식품해양수산위원회 위원장, 이상부 한국농어촌공사장에 쌀 산업 전반의 이야기를 들어냈다.

## 전남도의회, ‘쌀값 폭락대책 촉구’ 성명서 채택

### ‘대북 쌀 40만톤 지원·공공비축미 30만톤’ 추가 ‘3년 이상 장기보관 품위 낮은 쌀 사료용’ 촉구

전라남도의회(의장 명현관)는 지난 12일 도의회 기자회견에서 최근 쌀값 폭락으로 고통을 받고 있는 275만 농업인들에게 정부가 희망을 주고 고통을 덜어 줄 수 있도록 대정부 성명서를 발표했다.

도의회에는 성명서에서 “한중 FTA 체결로 인한 농업분야 피해에 축소 논란이 계속되고 있음에도 연내 비준만을 강행하고 있다”면서 “TPP는 미국, 호주, 베트남 등 쌀 수출국들로부터 시장 관세인하와 수입요구가 이어져 쌀값 회복은 요원하게 될 것”이라고 지

적했다.

이에 정부가 쌀값 회복을 위해 40만톤 이상의 대북쌀 지원 당장 이행하고 공공비축미 매입 물량 30만톤 이상 추가 확대, 3년 이상 양곡창고 장기보관 중인 품위 낮은 쌀을 사료용으로 전환

해 주도록 정부에 촉구했다. 김효남 농수산위원회장은 “현재의 쌀값을 회복하기 위해서는 대북쌀 지원 즉시 세계 등 현실적인 대책이 강구되어야 한다”며 “정부는 농업·농촌의 선량한 민초들에게 희망을 줄 수 있는 정책들을 떠나가야 한다”고 덧붙였다.



- 쌀 소비의 감소와 쌀 수입 증가 등의 악재와 함께 쌀의 과잉 생산으로 인해 산지 쌀

값(지난 5일 기준)이 10일 전보다 0.7%(1060원) 하락한 80 kg당 14만 8332원을 기록해 하락세가 계속되고 있는 것으로 나타났음. GS&J 인스티튜트에 따르면 쌀값은 작년 같은 일자 가격 16만 4596원보다 9.9%(1만 6264원) 낮은 수준이며, 쌀값 전년 동기 대비 하락률이 점점 더 커지고 있는 것으로 조사된 바 있음.

- 정부의 과잉 생산된 쌀의 소비에 대한 고민이 깊어지는 시점에서 중장기적으로 공급 과잉 현상을 막기 위해서 각종 대책이 마련되어야 할 것으로 생각되며 이를 타개할 수 있는 구체적인 전략이 필요하다고 판단됨.
- 각 지방자치단체에서는 논 작물의 대체작물의 발굴 및 육성을 위해 많은 노력을 하고 있으나 대체작물의 판로에 제약이 많아 높은 소득을 창출하지 못하는 이중고를 겪고 있음.
- 전라남도는 1차 산업 비중이 높게 나타나고 있어 쌀 소비 감소로 인해 큰 타격이 예상된다.
- 이에 전라남도는 이러한 시장을 타개할 약용작물을 발굴하고 벼를 대체할 고소득 작물을 도입하기 위한 노력을 하고 있음.
- 밀크씨슬은 벼 작물을 대체할 수 있는 좋은 작물이며 국내 형성되어 있는 간 개선 건강기능식품시장의 수입산 원료로 대체 시 고소득 작물이 될 수 있음.

#### 다. 밀크씨슬(흰무늬엉겅퀴) 산업화 필요성

- 밀크씨슬(Silybum)은 국화과 1~2 년생 식물로서 cardus marianus, milk thistle, blessed milkthistle, Marian thistle, Mary thistle, Saint Mary's thistle, Mediterranean milk thistle, variegated thistle 또는 Scotch thistle 등으로 불리우고 있으며, 지중해 지역 및 북아메리카, 중앙아시아 등지에서 널리 자생하고 있는 약용식물임.
- 30 ~ 200 cm 까지 자라며 잎은 타원형으로 잘게 찢어진 긴 가시가 있고 엽맥에 연한 은흰색 반점이 있음. 꽃은 직경 5 cm정도크기이며 총포편이 크고 긴 가시가 있으며 두상화서로 뽕 열매는 수과로써 털이 있는 것이 특징이며 씨에는 플라보노이드 일종인 실리마린 2 ~ 3% 함유되어 있음.
- 우리나라 국민의 평균수명이 증가되고 서구화 되고, 스트레스의 증가 등에 의한 음주량 증가로 인해 남성의 알콜성 간기능에 대한 관심이 높아지고 있음. 국내 간장약 시장은 약 2,000억원 내외로 형성되어 있으며 간장약 성분인 실리마린 제제는 실리마린의 함유량에 따라 전문의약품, 일반의약품, 건강기능식품으로 나누어 짐.



“간경변 치료제 원료: 밀크씨슬”

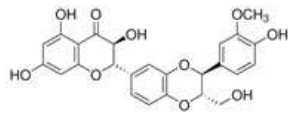
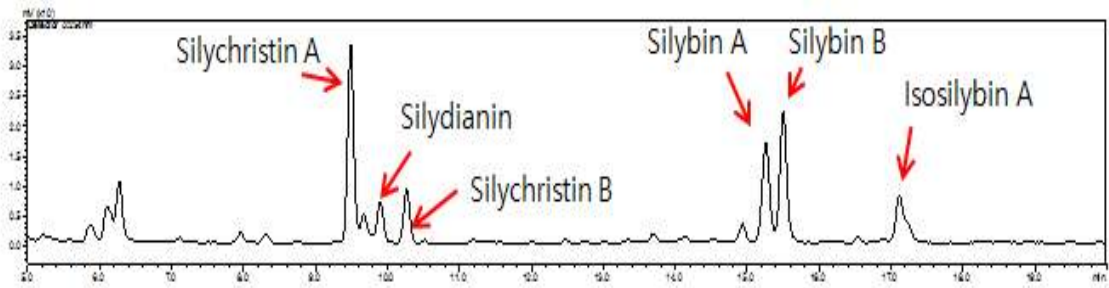


- 학명: *Silybum marianum*
- 이명: 카르두스마리아누스, 우유엉겅퀴
- 이용부위: 국화과 식물인 밀크씨슬의 종자  
(밀크씨슬 종자를 추출, 정제한것으로써 실리마린 함량이 40 ~ 65% 함유)
- 용 도: **의약품 독성 간질환, 간세포 보호, 만성간염, 간경변(280 ~ 320mg)**  
**건강기능식품 간기능 개선(실리마린 130mg)**
- 유효성분: 실리마린(실리빈, 이소실리빈, 실리크리스틴, 실리디아닌 혼합체)

- 이러한 간기능개선 의약품, 건기식 원료로 쓰이는 밀크씨슬(Milk thistle, Cardus marianus)은 **국내에서 재배, 생산하는 양이 거의 없고 전량 수입**에 의존하고 있으며, 최근 해외 작황 악화 등으로 인해 수급이 원활하지 못해 원료값이 4배이상 폭등하는 결과를 초래한 바 있으므로 앞으로 **원료에 대한 위기**가 되고 있는 품목임.
- 밀크씨슬의 줄기와 잎은 유럽에서 샐러드 또는 차로 이용하고 있으며 의약적으로는 종자에 들어있는 간기능 회복과 관련한 실리마린(silymarin)과 관련이 있음.
- 밀크씨슬 줄기에는 항산화 활성화와 관련된 플라보노이드 성분들이 다수 함유되어 있음 이고 알려져 있음.
- 유럽 지중해 지역 또는 북미 지역에서 자생 또는 재배되는 밀크씨슬 종자에는 플라보

노리그난(flavonolignan) 성분에 속하는 실리마린이 평균 2~3% 함유되어 있음이고 알려져 있으며, 품종개량을 통해 8%대의 높은 실리마린(실리마린은 실리빈(silybin) 실리디아닌(silydianin), 실리크리스틴(silychristin), 이소실리빈(isosilybin) 등 플라보노리그난 성분을 총칭하는 용어) 함유된 품종또는 보고되고 있음.

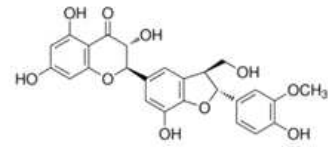
- 밀크씨슬에는 종자의 유효성분으로 알려져 있는 실리마린 외에 2,3-dehydro -silybin, 2,3-dehydrosilychristin, Silandrin, Isosilandrin, 3-deoxyisosilybin, 3-deoxysilybin, 등의 Silimarin 전구물질의 플라보노이드리그난 및 Kaempferol, 3-sulfate, Apigenin 4'-7-glucoside, Kaempferol 7-O-β-D-glucoside, Luteolin 7-O-β-D-glucoside, Apigenin, Luteolin, taxifolin, eriodictyol 등의 플라보노이드가 분리 및 보고되어 있으며, 생체 내 노화현상과 관련이 많은 과산화지질의 생성을 억제하는 항산화 효과를 나타내는 것으로 알려진 tocopherol 역시 함유하고 있음.
- 종자 오일에는 linoleic acid 40~50%와 oleic acid 21.3%, palmitic acid 9.4%, 그리고 stearic acid, 6.6 %가 포함되어 있음이고 알려져 있음. 이러한 지방산들은 단일 화합물의 형태보다는 주로 트리아실글리세롤의 형태로 결합하여 존재하며 특히 linoleic acid 와 같은 불포화 지방산은 혈장 콜레스테롤과 중성지질 농도를 저하시킴으로써 동맥경화증 유발 억제인자로 여겨지고 있음.
- 또한, 성인병 치료 및 예방, 면역조절, 류마티스관절염 치료등에 효과적인 물질로 보고 되어있는 β-sitosterol과 성호르몬의 합성원료로 사용되는 stigmasterol이 함유되어 있음. 또한 밀크씨슬의 잎과 줄기로부터 Apigenin, Apigenin 7-O-β-D-glucuronide, Kaempferol 등의 flavonoid 화합물이 다량 함유되어있으며, 꽃에서 역시 Apigenin 7-O-β-D-(2''-O-α-L- rhamnosyl) galacturonide, Kaempferol 3-O-α-L-rhamnoside 7-O-β-D-galacturonide, Apigenin 7-O-β-D-glucuronide 6''-ethyl ester, Apigenin 7-O-β-D-glucuronide 등을 포함한 것으로 보고되었음.
- 전체적으로 밀크씨슬에는 다양한 플라보노이드 성분이 보고되어 있으며, 이러한 플라보노이드 화합물들은 항산화효과가 우수한 것으로 알려져 노화방지와 생활습관 질병예방에 유용한 건강기능식품 소재로 여겨짐.
- 밀크씨슬 종자 추출물과 관련한 의학적 효능으로는 간기능 개선 및 고지혈증 개선, 항산화 및 신경보호효과 등이 보고되고 있으며 대부분 실리마린류에 의한 것으로 알려져 있음.



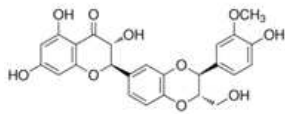
**silybin A**  
Formula:  $C_{25}H_{22}O_{10}$   
Molecular Weight 482



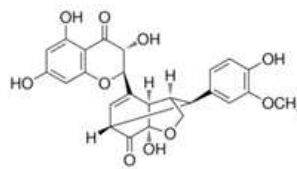
**Isosilybin B**  
Formula:  $C_{25}H_{22}O_{10}$   
Molecular Weight 482



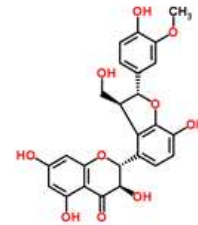
**silychristin**  
Formula:  $C_{25}H_{22}O_{10}$   
Molecular Weight 482



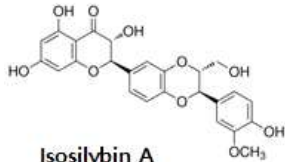
**silybin B**  
Formula:  $C_{25}H_{22}O_{10}$   
Molecular Weight 482



**Silydianin**  
Formula:  $C_{25}H_{22}O_{10}$   
Molecular Weight 482



**isosilychristin**  
Formula:  $C_{25}H_{22}O_{10}$   
Molecular Weight 482



**Isosilybin A**  
Formula:  $C_{25}H_{22}O_{10}$   
Molecular Weight 482

- 밀크씨슬 추출물의 유효성분인 silymarin

- 식약처에서 간개선에 도움을 주는 건강기능식품 기능성 원료로 고시한 품목으로는 밀크씨슬추출물을 포함하여 브로콜리스프라우트분말, 표고버섯균사체, 복분자추출분말, 헛개나무 과병 추출물, 유산균발효다시마추출물 등이 있으나 그 중 시장성이 가장 높은 원료가 밀크씨슬추출물임.



**간 개선과 관련된 건강기능식품은 우리 몸에 어떤 도움을 줄까요?**

**간세포의 생존율을 증가시킵니다.**

헛개나무 추출물, 표고버섯균사체 추출물, 밀크씨슬(영경귀 종류) 추출물은 간세포가 쉽게 파괴되지 않도록 생존율을 높이는 데 도움을 줍니다.

**단백질 합성을 증가시킵니다.**

**간 성장세포의 섬유화를 억제시킵니다.**

단백질 합성을 도와 간이 딱딱해지는 섬유화 현상을 억제시키는 효과가 있습니다.

**간 개선에 도움을 주는 건강기능식품 기능성 원료는 무엇일까요?**

- 밀크씨슬추출물
- 표고버섯균사체추출물
- 유산균발효다시마추출물
- 브로콜리스프라우트분말
- 복분자추출분말
- 표고버섯균사체
- 헛개나무 과병 추출물

- 식약처 간 개선 기능성 원료리스트

3. 국내·외 건강기능식품 시장 동향

가. 국내 동향

○ 식품의약품안전처가 발행한 2015년 “식품의약품 산업동향통계”에 의하면 14년 국내 건강기능식품의 시장규모는 1조 4,900억원으로 밝혀졌으며 국내 총 생산액은 1조 1,208억원으로 '13년(1조 420억원)에 비해 7.56% 증가한 것으로 나타났음. 또한 2014년 건강기능식품 수입액은 4,408억원에 반해 수출액은 754억원에 그쳐 무역수지 적자폭이 3,738원에 달하는 것으로 나타났으며 전년(3,108억원)에 비해 적자폭이 20.26% 증가한 것으로 나타났음.

<표>. 국내 건강기능식품 시장규모

단위: 억원

연도	항목	생산액	수출액	수입액	무역수지	국내 시장규모
2011	금액	9,995	556	3,743	-3,187	13,182
	전년대비	27.13%	21.05%	43.50%	-48.30%	31.67%
2012	금액	10,525	585	3,550	-2,965	13,490
	전년대비	5.30%	5.11%	-5.18%	6.97%	2.34%
2013	금액	10,420	754	3,863	-3,108	13,528
	전년대비	-1.00%	29.00%	8.82%	-4.84%	0.28%
2014	금액	11,208	670	4,408	-3,738	14,946
	전년대비	7.56%	-11.18%	14.12%	-20.26%	10.48%

출처. 식품의약품 산업동향통계, 식약처, 2015



- 식품의약품안전처는 '14년 건강기능식품 기능성원료 인정 현황을 분석한 결과, 기능성 인정 건수가 전반적으로 줄어드는 추세 속에서 국내 제조 원료의 인정은 급증한 반면 수입 원료의 인정은 감소한 것으로 나타났다고 밝혔으며 지난해 국내 제조 원료의 기능성 인정은 '13년(10건)에 비해 1.2배(22건) 증가하였으나 수입원료는 같은 기간 28건에서 15건으로 감소함이고 하였음.
- 이는 국내 건강기능식품 제조업체들이 국내 천연생물자원을 활용한 다양한 기능성 원료 개발에 집중하는 반면 수입 소재의 신규 발굴은 주춤한데 따른 것으로 분석됨.
- 우리나라 건강기능식품 시장은 신제품 개발에 의한 국내 생산품 매 향상 보다는 수입 제품 증가로 인한 수입의존도가 높았으나 환율 변동에 시장의 성장이 향을 받아 최근 2년부터는 자체 연구개발을 통해 신제품 개발 등 집 투자를 통해 이러한 상이 역 추세에 있으며 개별인정형 매출규모가 늘어나고 있음.
- 2014년 건강기능식품 총 매출액은 1조 6,310억으로 전년도(1조 4,820억원) 대비 10.1% 성장한 것으로 나타났음.
- 품목별 매출액을 보면 홍삼제품은 6,333억원으로 전체(1조 6,310억원)의 39%를 차지하여 여전히 가장 높은 점유율을 보였으나, 그 규모는 '11년 이후 지속적으로 감소하는 것으로 조사되었으며, 홍삼 다음으로는 개별인정형 19%(3,117억원) 비타민, 무기질 8.7%(1,415억원), 프로바이오틱스 9% (1,388억원), 밀크씨슬 4% (676억원) 제품 순으로 나타났음.
- 생산액 상위 10개 품목 중 '13년 대비 생산이 급증한 제품으로는 밀크씨슬추출물(흰 무늬영경귀) 제품이 120%(308억원→676억원)로 가장 높았고, 프로바이오틱스 제품 72.6%(804억원→1,388억원), 개별인정형 제품이 34% (2,324억원→3,117억원) 순으로 조사되었음.
- 2014년 전년도에 비해 감소한 제품으로는 가르시니아카보지아추출물 제품이 59%(541억원→221억원)로 감소폭이 가장 크게 나타났으며, 감마리놀렌산함유유지 제품이 20%(186억원→148억원), 비타민·무기질 제품이 19%(1,747억원→1,415억원), 오메가3지방산함유유지 제품이 19%(490억원→396억원) 순으로 조사되었음.
- 상위 10개 품목 중에서 전반적으로 낮은 점유율 폭 및 감소율이 높게 나타난 품목이 많았으나 이와는 별도로 간개선 건강기능식품인 밀크씨슬의 생산액은 괄목할 만한 성장을 하고 있음.
- 밀크씨슬추출물 제품은 2012년도에 개별인정형 원료의 독점적 사용권(3년)이 소멸된 이후 매년 100% 이상 생산이 급증하고 있음.
- 이는 의약품 원료로도 쓰이는 밀크씨슬의 간기능개선 활성에 대한 좋은 효과와 함께 주변사람들의 입소문을 통해 판매량이 급증한 것으로 분석되며 2016년에는 900억원 이상 판매량을 기록 할 것으로 추정됨.

- 2013년 밀크씨슬과 관련한 종자추출물엑스 원료 수입량은 총 46톤 수입되었으며 금액으로 5,780,511 달러로 나타났음. 한화로 환산할 시 약 70억원으로 나타났으며 원료대비 제품가격으로 환산할 시 700억원의 밀크씨슬 관련 식품 및 건강기능식품 시장이 형성되어 있음을 알 수 있음.
- 이처럼 폭발적으로 성장하는 밀크씨슬 관련 건강기능식품 시장규모를 감안해 볼 때 밀크씨슬의 국산화 재배를 통한 원료생산 및 산업화 과제를 통해 생산된 건강기능식품은 사업가능성이 높을 것으로 생각됨.
- 국내 건강기능식품 시장에서 개별인정형 건강기능식품의 생산은 2,324억원으로 '12년(1,807억원)에 비해 29% 증가하였음.

<표> 개별인정형 건강기능식품 생산액

(단위: 억원)

구분	2011	2012	2013
시장규모	1,435	1,807	2,324

- 제품별로는 백수오등 복합 추출물(갱년기 여성 건강)이 전체 30%(704억원)를 차지하여 가장 많았으며, 헛개나무과병 추출분말(간 건강) 23%(541억원), 당귀혼합추출물(면역기능) 14%(314억원), 마태열수추출물(체지방 감소) 10%(229억원) 등의 순이음.
- 또한, 지난해 가장 높은 성장세를 보인 제품은 백수오등 복합추출물제품으로 604%(100억원→704억원)였으며, 마태열수추출물 56% (147억원→229억원), 초록입홍합추출오일 29%(28억원→36억원) 등의 순이었음.
- 특히 백수오등복합추출물 제품은 중년 여성의 자기 건강관리에 대한 관심과 중요성이 크게 부각되어 관련제품의 생산이 급증한 것으로 풀이되었음.

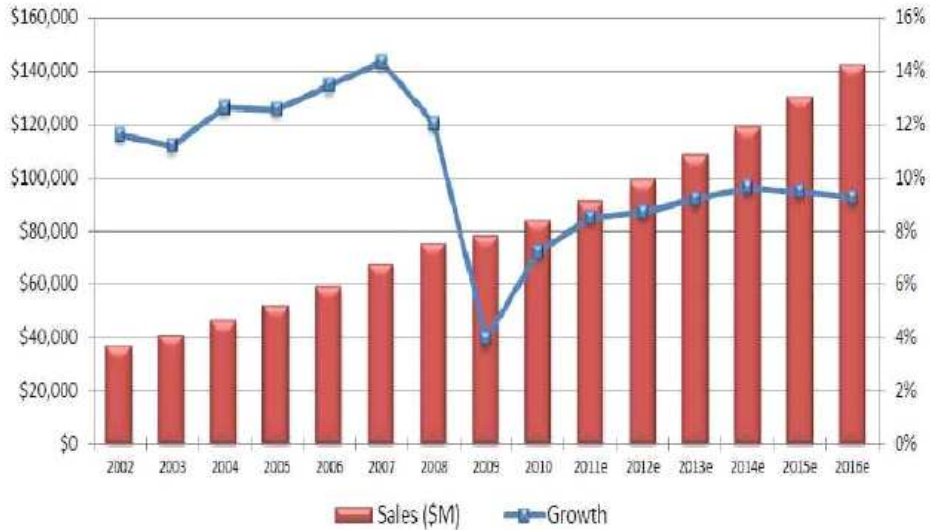
<표> 품목별 생산실적 현황 ('14.12.31.기준, 출처: 식약처)

순위	구분	총 생산액(억원)						증감률 (‘14/’13, %)
		‘12년	점유율(%)	‘13년	점유율(%)	‘14년	점유율(%)	
1	홍삼	6,484	46.0	5,869	39.6	6,333	38.8	△7.9
2	개별인정형	1,807	12.8	2,324	15.7	3,117	19.1	△34.1
3	비타민·무기질	1,646	11.7	1,747	11.8	1,415	8.7	▽19.0
4	프로바이오틱스	518	3.7	804	5.4	1,388	8.5	△72.6
<b>5</b>	<b>밀크씨슬 추출물</b>	<b>135</b>	<b>1.0</b>	<b>308</b>	<b>2.1</b>	<b>676</b>	<b>4.1</b>	<b>△119.5</b>
5	알로에	687	4.9	628	4.2	575	3.5	▽8.4
6	인삼	450	3.2	466	3.1	426	2.6	▽8.6
7	오메가-3지방산 함유유지	497	3.5	490	3.3	396	2.4	▽19.2
6	가르시니아캄보지 아 추출물	440	3.1	541	3.7	221	1.4	▽59.1
10	감마-리놀렌산 함유유지	152	1.1	186	1.3	148	0.9	▽20.4
11	기타 품목	1,275	9.0	1,457	9.8	1,615	9.9	△10.4
	계	14,091	100	14,820	100	16,310	100	△10.1

- 업체별 생산실적은 홍삼제품의 지속적인 인기로 (주)한국인삼공사(4,288억원)가 ‘04년부터 지난해까지 계속 1위를 유지하고 있으며, (주)한국야쿠르트(786억원), (주)서홍캡셀(549억원), (주)노바렉스(509억원), 코스맥스바이오(주)(507억원) 등의 순이었음.
- 제조·수입·판매 업체수는 96,199개소로 ‘12년 대비 10%증가하였으며, 업종별로는 제조업 3%(449개소), 수입업 7%(3,139개소), 판매업 10%(92,611개소)가 증가하였음.

#### 나. 국외 동향

- 건강기능식품의 분류기준에 따라 세계시장규모의 추정에는 차이가 있으며, 국내건강기능식품의 정의에 부합하는 제품의 생산실적을 비교하는데 어려움이 있으나 Nutrition Business Journal(2012)의 자료에 따르면 2010년 건강기능식품 국외시장 규모는 약845억 달러로 추정됨. 국외 건강기능식품 시장규모는 2009년 대비 802억달러) 5.4%의 성장을 기록하고 있음.



(단위: 백만달러)

출처: Globa supplement & nutrition industry report(2012)

<그림> 연도별 국외 기능성식품 시장규모

- 또한, NBJ의 분류기준에 의한 제품유형별 시장규모를 보면 비타민·무기질은 약 348억달러로 '09년대비 331억달러) 5.1% 증가하였으며 허브/식물류 225억달러 ('09년 대비 4.2% 증가), 스포츠류 특수식 272억달러('09년대비 6.7% 증가)로 나타남.

<표> 국외 건강기능식품 규모

(단위: 백만달러)

제품유형	2007	2008	2009	2010
비타민&무기질	29,618	31,593	33,092	34,838
허브/식물류	20,218	20,871	21,624	22,459
스포츠류&특수식	22,462	24,027	25,469	27,204
총 판매액	72,297	76,491	80,185	84,500

출처: Globa supplement & nutrition industry report(2012)

- 세계 건강기능식품 시장은 국가별로 2010년에 전년 대비 중국이 13% 성장했고 인도를 포함한 기타 아시아는 12%, 남미 12%, 오세아니아 10%의 높은 성장세를 보였다.

- 서유럽은 2%의 낮은 성장세를 보였고, 일본의 경우 후생성 자료에 따르면 2005년(1조 2000억 엔) 정점에 도달한 뒤 매년 1~2%씩 매출이 줄어드는 마이너스 성장을 보였음.

<표> 지역별 국외 건강기능식품 규모

(단위: 백만 달러)

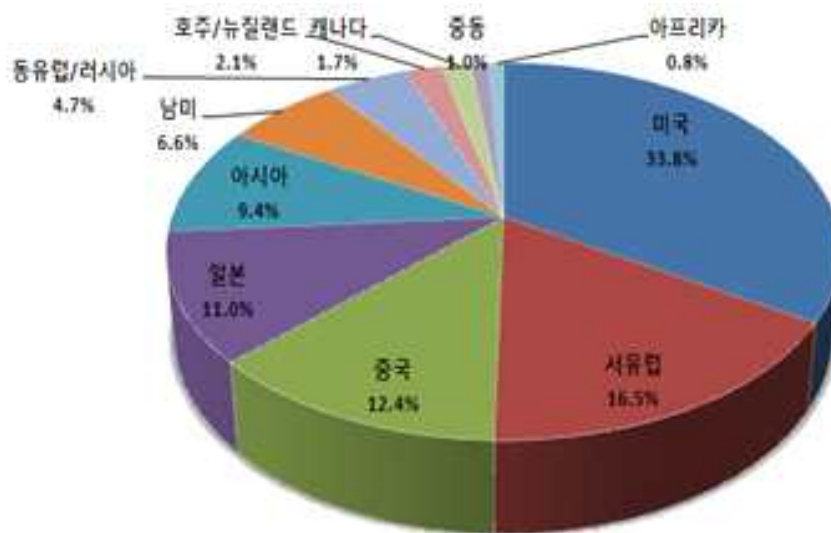
국가	2008		2013(추정치)	
	매출액	점유율(%)	매출액	점유율(%)
미 국	25,754	35	28,265	32
일 본	15,458	21	14,702	17
중 국	9,328	13	12,858	15
독 일	4,025	5	4,151	5
한 국	2,768	4	2,778	3
이탈리아	2,550	3	3,259	4
기 타	13,958	19	22,238	25
합 계	73,841	100	88,251	100

출처 : Euromonitor - Nutrition & Wellness, 2008.

- 유럽의 건강식품 규정(Food supplement reg. 1924/2006)은 식품의 영양 및 건강요구 (nutritional and health claims, 식품의 기능성)를 식품에 표시토록 하고 있지만 이는 식품의 ‘특정 신체기능(예컨대 비만감소)의 유지’를 말하는 것이지 의약품처럼 ‘회복이나 치료’ 효과가 있음은 것을 의미하는 것은 아님.
- 과학과 규제를 결합시켜 과학적 증거에 입각한 기능성을 건강식품이 표방할 수 있도록 유도하고 있으며, 이에 따라 미국, 중국, 인도, 기타 아시아 라틴아메리카 순으로 시장 성장세가 클 것으로 예상됨.
- 전문가에 따르면 국외 기능성식품 소재 시장은 2010년 15조원 규모에서 2020년 25조원으로 성장할 것으로 전망됨.
- 기능성식품 시장이 커지면서 새로운 소재발굴에 관련 업계는 골몰하고 있는데, 지금도 유효활성산소가 세포에 미치는 악영향을 방어해주는 항산화식품이 건강기능식품 시장의 대세를 이루고 있지만 향후에는 각국별 민간요법에 쓰이는 식품 중 특이한 효과가 있는 것이 글로벌화 될 것으로 예상됨.



<그림> 국외 건강기능식품 시장규모(2012)



<그림> 국가별 건강기능식품 시장규모(2012)

## 제 2장 국내외 기술개발 현황

### 제 1절 국내외 밀크씨슬의 연구개발 동향 및 이용 현황

#### 1. 국내 밀크씨슬 이용 현황

##### 가. 국내 밀크씨슬의 의약품 개발 제품현황

- 밀크씨슬 종자추출물은 의약적으로 카르두스마리아누스엑스(Cardus marianus extract)로 더 알려져 있으며 만성 간질환, 독성간질환을 치료하는 일반의약품으로 개발되어 널리 판매되고 있는 원료로서 광동제약의 가네실린액(카르두스마리아누스엑스) 등 140여 개가 식품의약품안전처로부터 허가받아 시판되고 있음.

<표> 밀크씨슬 식약처 일반의약품 등록 현황

번호	제품명	업체명	허가일	품목분류
1	가네실린액	광동제약(주)	2006-12-13	해독제
2	가네실린연질캡슐	광동제약(주)	2008-02-01	간장질환용제
3	가네실린캡슐	광동제약(주)	2007-05-11	간장질환용제
4	가네실린포르테연질캡슐	광동제약(주)	2009-01-07	간장질환용제
5	간치론정	(주)동방제약	1983-04-28	간장질환용제
6	간치론정	(주)동방제약	1983-08-03	간장질환용제
7	넥스트림연질캡슐	일양약품(주)	2005-07-22	간장질환용제
8	뉴마린연질캡슐	한국유니온제약(주)	2008-12-01	간장질환용제
9	대봉 카르두스마리아누스엑스	대봉엘에스(주)	1999-12-13	기타의 조제 용약
10	대신카르두스마리아누스엑스(원료)	대신무약(주)	1987-07-08	기타의 조제 용약
11	동구카르두스마리아누스엑스(원료)	(주)동구바이오제약	1999-08-12	기타의 조제 용약
12	동방에프티엘 카르두스마리아누스엑스(원료)	동방에프티엘(주)	2007-06-04	기타의 조제 용약
13	두스마리스캡슐(수출용)	한불제약(주)	2003-08-19	간장질환용제
14	레가론정(수출명:부광실리마린정35밀리그램,헤파라이프정)	부광메디카(주)	1975-05-26	간장질환용제
15	레가론캡슐140	부광약품(주)	1998-08-04	간장질환용제
16	레가론캡슐70(	부광약품(주)	1999-02-18	간장질환용제
17	레가론현탁액	부광약품(주)	2000-06-02	간장질환용제
18	레가스탄정	영일제약(주)	2003-01-14	간장질환용제
19	레바실린연질캡슐	알보젠코리아(주)	2005-05-25	간장질환용제
20	레버톤정	유니메드제약(주)	1997-02-22	간장질환용제

번호	제품명	업체명	허가일	품목분류
21	리버실린연질캡슐	미래제약(주)	2005-10-04	간장질환용제
22	리버존캡슐	삼익제약(주)	2009-11-11	간장질환용제
23	리버클린350연질캡슐	(주)한국과비스제약	2009-04-10	간장질환용제
24	리버텍연질캡슐	삼아제약(주)	2005-06-07	간장질환용제
25	리버플러스350연질캡슐	제이더블유중외신약(주)	2009-07-13	간장질환용제
26	리버플러스연질캡슐	제이더블유중외신약(주)	2009-07-15	간장질환용제
27	리혜과캡슐	알보젠코리아(주)	2000-11-22	간장질환용제
28	맥스리버연질캡슐350mg	한솔신약(주)	2009-04-28	간장질환용제
29	메가실린연질캡슐	제일약품(주)	2007-04-30	간장질환용제
30	메가해파연질캡슐	삼진제약(주)	2005-09-05	간장질환용제
31	삼오카르두스마리아누스엑스	(주)삼오제약	1993-03-09	기타의 조제용약
32	삼오카르두스마리아누스엑스(원료)(수입)	(주)삼오제약	2011-08-26	기타의 조제용약
33	생력액	(주)종근당	1992-03-09	간장질환용제
34	성우화학카르두스마리아누스엑스	성우화학(주)	2007-08-03	기타의 조제용약
35	수성카르두스마리아누스엑스	에스에스팜(주)	1997-10-06	기타의 조제용약
36	수성카르두스마리아누스엑스산(원료)	에스에스팜(주)	2003-09-09	기타의 조제용약
37	슈바톤정<군납명:실리마린정35밀리그램>	(주)유유제약	1975-05-02	간장질환용제
38	시론정(수출용)	한국휴텍스제약(주)	2008-05-15	간장질환용제
39	시리아민이연질캡슐	(주)씨엠지제약	2009-07-16	간장질환용제
40	시마두스캡슐(수출용)	(주)티디에스팜	2007-07-25	간장질환용제
41	실리마맥스연질캡슐350mg	경남제약(주)	2008-12-04	간장질환용제
42	실리맥스에프연질캡슐	안국약품(주)	2009-07-20	간장질환용제
43	실리브연질캡슐350밀리그램	(주)뉴젠팜	2009-07-10	간장질환용제
44	실리칸연질캡슐	(주)유영제약	2005-06-01	간장질환용제
45	씨엠지카르두스마리아누스엑스정 100mg(수출용)(수출명:실라민정, CBI Regutin sugar coated Tab., Cellamarin Tab., Seotimex Tab.)	(주)씨엠지제약	2000-03-27	간장질환용제
46	씨티박스정	진양제약(주)	1995-07-10	간장질환용제
47	알파실리마린정(수출용)[수출명:하니마린정,HONYMARINETABLET]	알파제약(주)	2004-02-03	간장질환용제
48	에델해파연질캡슐175mg	삼진제약(주)	2009-07-14	간장질환용제
49	에델해파연질캡슐350mg	삼진제약(주)	2009-07-14	간장질환용제
50	영풍시리마린정	영풍제약(주)	1995-09-25	간장질환용제



번호	제품명	업체명	허가일	품목분류
51	원리버연질캡슐	(주)유한메디카	2008-03-27	간장질환용제
52	원풍카르두스마리아누스엑스(시리마린)	(주)원풍약품상사	1990-07-26	기타의 조제 용약
53	유유카르두스마리아누스엑스	(주)유유제약	1990-12-15	기타의 조제 용약
54	이니스트에스티카르두스마리아누스엑스(원료)	이니스트에스티(주)	2001-11-21	기타의 조제 용약
55	일양카르두스마리아누스엑스	일양약품(주)	1996-03-18	기타의 조제 용약
56	칭술카르두스마리아누스엑스(원료)(수입)	(주)칭술바이오텍	2010-01-07	기타의 조제 용약
57	카나리스정100mg(수출용)(수출명 :SUNAREXTabs.100mgWELLLIVERT abs.)	(주)테라젠이텍스	2004-08-05	간장질환용제
58	카두마린정(수출용)(수출명:WELLLIVER Tab.)	한국유니온제약(주)	2002-03-21	간장질환용제
59	카라신에스정	경남제약(주)	2009-07-21	간장질환용제
60	카라신연질캡슐	경남제약(주)	2009-08-26	간장질환용제
61	카루투스정(수출명:CAMALIVER 200)	동인당제약(주)	1991-04-23	간장질환용제
62	카르만캡슐(카르두스마리아누스엑스산)	(주)서울제약	2007-04-05	간장질환용제
63	카르투스정100밀리그램(수출용:CAMALIVER)	동인당제약(주)	1997-12-29	간장질환용제
64	크비레쿠틴정(수출용)	대한뉴팜(주)	2011-03-02	간장질환용제
65	태극실리빈연질캡슐	태극제약(주)	2005-07-28	간장질환용제
66	태왕카르두스마리아누스엑스	태왕물산(주)	1987-02-04	기타의 조제 용약
67	팜스웰카르두스마리아누스엑스(원료)	(주)팜스웰바이오	2007-10-23	기타의 조제 용약
68	펠릭스카르두스마리아누스엑스(원료)(수입)	(주)펠릭스	2011-12-09	기타의 조제 용약
69	하노마린정	한올바이오과마(주)	1990-12-28	간장질환용제
70	한국유나이티드카르두스마리아누스엑스정100밀리그램(수출명:시갈론정,리베론정100밀리그램)	한국유나이티드제약(주)	1995-05-31	간장질환용제
71	헤파로탐연질캡슐	하나제약(주)	2009-06-23	간장질환용제
72	헤파모아연질캡슐	제이더블유중외제약(주)	2007-08-27	간장질환용제
73	헤파테크연질캡슐	(주)유한양행	2006-06-21	간장질환용제
74	화덕카르두스마리아누스엑기스	화덕약품(주)	1984-08-03	기타의 조제 용약
75	화원카르두스마리아누스엑스(원료)	(주)화원약품	1982-10-29	기타의 조제

번호	제품명	업체명	허가일	품목분류
----	-----	-----	-----	------



**성분**  
 1캡슐 중  
 밀크씨슬엑스 350 mg  
 (실리마린으로서 196 mg)  
 첨가제(타르색소) : 적색40호, 청색1호

**효능 및 효과**  
 다음 질환의 보조치료 : 독성 간질환, 만성 간염, 간경변

**용법 용량**  
 1일 1회, 1회 1캡슐 복용  
 \*충분한 양의 물과 함께 복용합니다.

**포장단위**  
 120캡슐 (60캡슐X2)



- 밀크씨슬을 원료로 한 대표적인 간장약(일반의약품)

나. 국내 밀크씨슬의 건강기능식품 개발 제품현황

- 식약처에서 간개선에 도움을 주는 건강기능식품 기능성 원료로 고시한 품목으로는 밀크씨슬추출물을 포함하여 브로콜리신프라우트분말, 표고버섯균사체, 복분자추출분말, 헛개나무 과병 추출물, 유산균발효다시마추출물 등이 있으나 그 중 시장성이 가장 높은 원료가 밀크씨슬 추출물임.



**13 간 건강**

**간 개선과 관련된 건강기능식품은 우리 몸에 어떤 도움을 줄까요?**

간세포의 생존율을 증가시킵니다.  
 헛개나무 추출물, 표고버섯균사체 추출물, 밀크씨슬(영양위 종류) 추출물은 간세포가 쉽게 파괴되지 않도록 생존율을 높이는 데 도움을 줍니다.

단백질 합성을 증가시킵니다.  
 간 성장세포의 섬유화를 억제시킵니다.  
 단백질 합성을 도와 간이 막막해지는 섬유화 현상을 억제시키는 효과가 있습니다.

간 개선에 도움을 주는 건강기능식품 기능성 원료는 무엇일까요?

<ul style="list-style-type: none"> <li>밀크씨슬추출물</li> <li>표고버섯균사체추출물</li> <li>유산균발효다시마추출물</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>브로콜리신프라우트분말</li> <li>복분자추출분말</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>표고버섯균사체</li> <li>헛개나무 과병 추출물</li> </ul>
--	--	--

- 식약처 간 개선 기능성 원료리스트

- 밀크씨슬 추출물은 2012년 고시형 건강기능식품 원료로 전환되면서 폭발적으로 수요가 늘어나고 있으며 현재 대웅제약 대웅밀크씨슬 등 83개 품목이 식약처에 등록되어 판매되고 있으며, 252개 업체가 추출물 등에 대한 품목신고 후 수입해서 사용하는 실정임.
- 이는 의약품 원료로도 쓰이는 밀크씨슬의 간기능개선 활성화에 대한 좋은 효과와 함께 주변사람들의 입소문을 통해 판매량이 급증한 것으로 분석되며 2015년에는 900억원 이상 판매량을 기록 할 것으로 추정됨.

<표> 밀크씨슬 추출물 수입업체 현황

번호	제 품 명	제조업소 명	식약처 등록일
1	밀크씨슬 추출물	(주)삼오제약	2012-04-05
2	밀크씨슬 추출물	(주)로하스프라임	2010-03-30
3	밀크씨슬 추출물	(주)주영엔에스	2010-04-16
4	밀크씨슬 추출물	(주)대덕약업	2010-05-19
5	밀크씨슬 추출물 분말	(주)아이비티	2010-07-01
6	밀크씨슬 추출물	주식회사 노바렉스	2010-08-11
7	밀크씨슬 추출물	(주)나래	2010-08-11
8	밀크씨슬 추출물	헬스코리아	2010-08-20
9	밀크씨슬 추출물	(주)나라바이오메드	2010-09-30
10	밀크씨슬 추출물	내추럴 삼육오주식회사	2010-10-05
.	.	.	.
252	프리미엄 밀크씨슬 플러스	(주)한국암웨이	2015-12-29

<표> 밀크씨슬 종자추출물 수입실적

품목코드	품목명	중량(kg)	금액(USD)
701060049	비타민/밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물	8,915	2,322,675
701060054	비타민/무기질/오메가3-지방산함유유지/밀크 씨슬	2,457	153,300
701060055	비타민/밀크씨슬 (카르두스 마리아누스)추출물/테아닌	211	28,135
701060061	비타민/무기질/밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물	481	24,024
702020901	밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물(원료성)	27,091	2,294,760
702020902	밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물제품	7,542	957,617
<b>계</b>		<b>46,697</b>	<b>5,780,511</b>

2013 식품검사연보, 식품의약품안전처, 2014

<표> 밀크씨슬 건강기능식품 식약처 등록현황

번호	제 품 명	제조업소 명	식약처 등록일
1	굿셈밀크씨슬	주식회사 노바렉스	2010-01-15
2	헬스칸밀크씨슬	주식회사 노바렉스	2010-03-30
3	유한밀크씨슬	주식회사 노바렉스	2010-04-16
4	대웅밀크씨슬	주식회사 노바렉스	2010-05-19
5	클로렐라 밀크씨슬	(주) 서흥	2010-07-01
6	밀크씨슬골드	(주) 한국씨엔에스팜	2010-08-11
7	일진해파골드밀크씨슬	(주) 코스맥스바이오	2010-08-11
8	와이밀크씨슬	주식회사 노바렉스	2010-08-20
9	밀크씨슬정	주식회사 노바렉스	2010-09-30
10	밀크씨슬쿠퍼스캡슐	주식회사 노바렉스	2010-10-05
.	.	.	.
83	프리미엄 밀크씨슬 플러스	유유헬스케어	2015-12-29



간건강에 도움을 줄 수 있는  
알리비라민

## 닥터 슈퍼칸

이런분께 권해드립니다.

- ✓ 피로감이 있으신 분
- ✓ 간 건강이 염려되시는 분
- ✓ 과체중으로 간 건강이 염려되시는 분
- ✓ 업무량이 많아 피로하신 분
- ✓ 일회용 식품을 많이 드시는 분
- ✓ 시간이 없어 건강관리 못 하시는 분

## 간 肝 건강에 좋은 실리마린 밀크씨슬

현대인들의 지친 간 건강에 도움을 줄 수 있음  
삭약체 고시 밀크씨슬내 실리마린 권장 일일섭취량 130mg 함유

내용량 : 500mg X 120캡슐 (총80.00g) 60일분  
원산지 : 캐나다 / Made in Canada

본 제품은 질병의 예방 및 치료를 위한 약재물이 아닙니다.  
본 제품은 건강기능식품에 관한 법률에 따른 수입신고를 필함.

Silymarin Milk Thistle

### 1. 헤파포르테의 특징은 무엇인가요?



✓ 1일 1캡슐로 간편하게 간 건강에 도움을 줄 수 있습니다.  
하루 한번 1캡슐씩 충분한 물과 함께 섭취하면 되는 간편한 제품!  
꾸준히 섭취하시면 간 건강에 도움을 줄 수 있습니다.

#### 항산화 작용

우리 몸의 세포를 공격하는 활성산소는 세포의 여러부위에 손해를 일으킵니다. 항산화작용은 이러한 활성산소를 억제하는 작용을 말합니다.

밀크씨슬 속 실리마린은 항산화작용에 도움을 주어서 건강한 간을 만들어줍니다!

#### 밀크씨슬

보라색 꽃을 가진 영감취 식물로서, 1900년대 들어와서 밀크씨슬 내에 실리마린이 간 건강에 효과가 있음을 발견하고 현재까지 많은 연구가 진행되고 있습니다.

실리마린은 항산화 작용 등을 통해 간 기능을 개선시키는 것으로 알려져 있습니다.



- 밀크씨슬을 원료로 개발된 간개선 건강기능식품

## 2. 해외 밀크씨슬의 제품개발 동향

- 중국의 밀크씨슬 주요 재배지역은 산시(陝西), 간수(甘肅), 랴오닝(遼寧), 흑룡강성(黑龍江), 허베이(河北), 안후이(安徽)성임.
- 중국 동북지역이 재배에 적합한 지역으로, 랴오닝성의 판진(盤錦)시, 헤이룽장성의 순커(遜克), 닌장(嫩江), 자명(嘉萌)현 등이 중국 전체 생산량의 70%를 차지함.
- 산시성의 경우 재배지역 인근에 시스템화 된 공장들이 산시성의 성도인 시안(西安)에 위치하고 있음.
- 중국산 밀크씨슬 종자는 중량단위로 판매가 이루어지며, 극히 일부만 포장하여 판매되고 있음. 가격은 kg당 30위안(한화 5만원 임).
- 중국산 밀크씨슬 추출물은 kg당 210~380위안(한화 36,960~66,880원)이며, 알루미늄 호일 또는 종이 재질로 포장됨.
- 중국산 밀크씨슬 제품은 주로 미국, 유럽산 제품을 수입하여 판매하고 있으며, 급성간염, 만성간염, 간경화 초기, 중독성 간손상 치료제로서 이용되고 있으며, 판매 1위 상품은 타오바오(TAOBAO.com)의 Proliver(폴란드 산)임.



- 중국 수요량에 비해 생산량이 미치지 못하는 것으로 나타났으며, 수요량은 시간이 지날수록 지속적으로 증가함.

<표> 연도별 국내 간편가정식 생산 실적

단위 : ton

구분	수요량	생산량	부족량
2009	4.000	2.500	1.500
2011	4.500	2.500	2.000
2012	4.500	2.500	2.000

- 미국의 밀크씨슬 주요 재배지역은 텍사스의, 애리조나, 캘리포니아 지역에서 주로 재배되고 있으며, 캐나다의 주 재배지는 초원목초 지대인 서스캐지완(Saskatchewan)과 매니토바(Manitoba)이며, 멕시코 일부지역에서도 밀크씨슬이 재배되고 있음
- 밀크씨슬 종자는 유기농 작물일 경우 도매 가격의 2배 정도로 1파운드 당 10.72달러(한화 13,000원) 선을 유지하고 있음
- 밀크씨슬 추출물은 브랜드별로 단가 차이가 있으며, 100 g 기준으로 약 20달러정도 임
- 밀크씨슬 추출물 제품은 간기능 건강 보조식품, 캡슐형태의 보조제가 많으며, 캡슐당 120mg의 실리마린을 함유한 제품이 12.15달러(한화 14,500원)에 유통되고 있음



<그림> 캡슐제품군

- 미국은 '94년 약초(허브)시장이 16억 달러였지만 '97년에는 35억 달러로 시장이 확대됨.
  - 미국 내 가장 많이 팔린 Top 14 허브 보충제(약제)중 밀크씨슬은 13위에 랭크됨(3천만 달러 이상).
- '11년 미국의 허브용품 판매 53억 달러로 전년도 대비 4.5% 증가함.
  - 건강식품 채널인 SPINS에 의하면 밀크씨슬은 '11년 가장 잘 팔린 보충제(약품)으로 알로에, 아마기름, 강황 등과 함께 Top 5안에 들어감(미국식물자문회; American botanical council).
- 현재 멕시코와 캐나다에서 밀크씨슬의 생산량이 급격히 떨어져 수요에 미치지 못하고 있음.
- 유럽에서 밀크씨슬 재배는 독일, 오스트리아, 체코, 헝가리, 폴란드, 영국, 우크라이나, 터키, 네덜란드, 포르투갈, 스페인, 리투아니아, 불가리아 등의 지역에서 주로 재배되고 있으며, 유럽시장에서 지속적인 수요 증가로 인해 재배 국가가 지속적으로 증가하고



있음.

- 우크라이나 밀크씨슬 종자는 실리빈 2.5% 이상의 체코 품종으로 유기농법을 기본으로 하여 제조과정과 수확 후 공정은 GMP를 따르고 있으며, 최소 주문 수량은 20톤이며, 톤 당 1000~1100유로(한화 1,321,000~1,453,000원)임.
- 폴란드 밀크씨슬 종자는 300g 단위 포장으로 가격은 1~2유로(한화 1,300~2,600원) 정도이며, 최소 주문 수량은 100개 이상임.
- 포르투갈 밀크씨슬 종자는 포르투갈과 스페인의 산지와 야생에서 수확하여 가격은 4달러(한화 4,800원) 정도이며, 그리스 밀크씨슬 1kg 기준 12~15유로(한화 15,800~19,800원)임.
- 우크라이나 밀크씨슬 추출물 오일은 100ml병, 10L 플라스틱컨테이너 제품이 유통되고 있으며, 가격은 kg당 8~13유로(한화 10,500~17,100원)이며, 최소주문 수량은 50kg 임.
- 체코 밀크씨슬 가공품은 F1은 새로운 silymarin 무가공품으로 flavonofignans 6% 이상 함유하였으며, 높은 silymarin 함유율을 가지고 있으며, 가격은 kg 당 3.6~3.69유로(한화 4,700~4,800원)이며, 최소 주문수량은 24톤임.





## 제 3장 연구개발수행 내용 및 결과

### 제 1절 연구기획 목표 및 수행내용

#### 1. 연구기획 최종목표

- 밀크씨슬의 원산지내 재배방법 및 기후조건에 따르는 밀크씨슬 수확량 비교 연구
- 외래종인 밀크씨슬의 자원 활용과 생물종다양성 협약 극복을 위한 연구
- 국내 유통되는 밀크씨슬 종자추출물 원료의 원산지 정보 및 단가 분석
- 해외 재배단지내 밀크씨슬의 경제성 분석을 통한 산업화 경쟁력 분석
- 선행 재배농가의 밀크씨슬 종자에 대한 실리마린(유효성분) 함량 비교 평가
- 밀크씨슬 재배 기후 조건 분석 및 전남도내 재배활성화 가능성 분석
- 밀크씨슬의 국산화 재배기술 확립 및 대단위재배단지 조성을 위한 기획보고서 작성

#### 2. 수행 내용

##### 가. 밀크씨슬의 해외 재배단지의 재배환경 및 기후조건 조사

- 밀크씨슬은 지중해성 기후에서 자생하는 식물로써 여러 종류가 있는 것으로 알려져 있음 밀크씨슬의 종자의 생산량과 유효성분인 실리마린(sylimarín) 함유량을 비교 조사함.
- 밀크씨슬 생육조건에 따른 밀크씨슬 종자의 실리마린 함유량을 조사함.
- 미국, 중국 내 밀크씨슬 재배단지의 재배환경을 조사함.

##### 나. 외래종인 밀크씨슬의 자원활용에 따른 생물다양성 협약 극복 연구

- 국립생명자원관 나고야의정서 대응센터와 긴밀히 협조하여 외래품종인 밀크씨슬 유전자원의 이익공유에 따른 법적인 절차를 논의하고 극복할 수 있는 방안을 모색하고자 함.
- 생물다양성 협약(CBD : Convention on Biological Diversity) 채택이전 생물유전자원은 ‘인류 공동의 자산’으로 인식되어 자유로운 접근·이용 가능하였으나, 1992년 생물다양성협약이 채택되면서 생물자원에 대한 국가의 주권적 권리를 인정하고, 생물유전자원의 사전접근승인 및 이용으로부터 발생하는 이익의 공정하고 공평한 공유(ABS : Access to Genetic Resources and Benefit Sharing, 이하 “ABS”라 함)를 규정(생물다양성 협약 제15조) 하였음.
- 선진국의 생물자원 이용으로부터 정당한 이익을 분배받지 못하고 피해를 받았음을 주장 하는 개도국의 입장이 반영되어 유전자원의 이용으로부터 발생하는 이익의 공평한 공유를 협약의 목적 중 하나로 생물다양성협약 부속 유전자원에 대한 접근 및

유전자원 이용으로부터 발생하는 이익의 공정하고 공평한 공유에 관한 나고야 의정서 (NAGOYA PROTOCOL ON ACCESS TO GENETIC RESOURCES AND THE FAIR AND EQUITABLE SHARING OF BENEFITS ARISING FROM THEIR UTILIZATION TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY)가 채택 됨.

- 이에 따른 외래종 생물유전자원은 제공국과 이용자 간 체결한 상호합의조건(MAT)에 따라 이익을 공유할 수 있으며 로양티, 접근료 등 금전적인 이익과 기술이전, 공동연구 등의 비 금전적 이익을 공유해야 함.
- 밀크씨슬은 지중해가 원산지인 식물이기 때문에 나고야 의정서에 대응하는 전략 수립을 해야 하며 이를 위해 ABS 센터의 전문가의 자문을 받아 회피전략에 대하여 기획 연구를 수행할 예정임.

다. 국내 유통되는 밀크씨슬 원료의 원산지 정보 및 단가 분석

- 국내 밀크씨슬 추출물 원료에 대한 단가 분석 및 밀크씨슬 종자의 국제 거래가를 분석하여 향후 국내산의 단가 분석 및 경쟁력 분석 자료로 활용할 예정임.

라. 선행 재배농가(진도군 자색마 농장)의 밀크씨슬 종자 수확량 분석 및 실리마린 함량 분석을 통한 가능성 분석

- 밀크씨슬 재배농가(진도군 자색마 농장)의 2014~ 2015년도 재배된 밀크씨슬 중 1평방미터당 밀크씨슬 종자 생산량을 비교 평가하고 실리마린의 함량을 비교 평가하여 진도군 및 해남군의 밀크씨슬의 재배 가능성을 분석함.
- 밀크씨슬의 평균 생육조건 및 개화시기 및 채종시기 등에 대한 문헌 연구를 실시하고 농가 평균 생육기간을 비교 평가하여 해남군의 대표 작물인 고구마를 대체할 수 있는 가능성을 확인함.

마. 밀크씨슬의 산업화를 위한 경제성 분석을 통한 산업화 경쟁력 분석

- 밀크씨슬의 해외 재배단지의 재배방법에 따른 밀크씨슬 종자의 수확량 및 밀크씨슬 추출물 건조엑스와의 단가분석을 통한 경제성을 분석함.
- 미국, 중국 등 해외 재배단지의 경제성 분석은 외부 전문기관에 의뢰하여 수행할 예정임.

바. 밀크씨슬 재배기후 조건 분석 및 해남, 진도군의 토양 및 기후 특성 분석

- 진도군 및 해남군의 기후 및 토양분석을 실시하고 실리마린의 해외 재배단지의 기후, 토양조건을 비교 평가하여 밀크씨슬 재배 가능성을 평가함.

사. 고품량 밀크씨슬 품종 도입 및 ABS 대응 방안 수립

- 간기능 개선 유효성분인 실리마린의 함량이 가장 높게 나타나는 밀크씨슬 품종 도입.
- 나고야 의정서를 대비하여 국내·외 종자기업과 협업하여 수집할 예정이며 밀크씨슬

환경부 ABS 대응센터 등과 함께 나고야 의정서를 대비하는 후속 절차를 논의함.

아. 밀크씨슬 대단위 재배단지 조성을 위한 재배지 확보 및 참여농가 확보

- 밀크씨슬의 국산화 재배를 위한 실증재배단지 및 전남도내 대단위 재배단지 확보.
- 해남, 진도, 구례군 등 밀크씨슬 재배단지 확보 및 공동 연구개발을 위한 MOU 추진.
- 최종 연구 사업 수행을 위한 실증농가 사업설명회 개최 및 사업 참여 확약.

## 제 2절 연구개발 수행 결과

### 1. 밀크씨슬의 해외 재배단지의 재배환경 및 기후조건 조사

#### 가. 원산지 및 기후 특징

##### (1) 원산지

- 지중해가 원산지로 약 12세기 무렵부터 유럽에서 약초로 재배하였으며, 40년 전부터 유럽에서 본격적으로 재배를 시작함.
- 지중해연안, 서유럽, 북인도에 분포하며 아프리카, 인도, 중국, 오스트레일리아, 북아메리카, 남아메리카로 전파되어 재배가 이루어지고 있음.

##### (2) 재배기후 및 토양 특징

- 따뜻한 기후를 선호하는 밀크씨슬은 가뭄 내성이 강하며 습기가 잘 빠지는 토양과 풍부한 일조량이 많은 곳에서 잘 자라며, 번식력과 생식력이 강하여 도로변이나 척박한 땅에서도 발견됨.
- 부식토, 이탄지, 모래가 너무 많지 않은 곳에서도 재배가 가능하며, 따뜻하고 방풍이 잘되는 알칼리성 토양에서 많은 수확을 할 수 있음.
- 밀크씨슬의 최적의 성장 시기는 북반구의 경우에는 6월에서 8월 사이이며, 남반구에서는 12월과 2월사이임.

##### (3) 재배면적

- 전 세계적으로 12,000 ac(4856 ha)에서 재배 되고 있음.
- 북미대륙의 재배면적은 2,000 ac(809 ha)임.
- 전세계의 시장 수요는 현재 15,000 ac(6,070 ha)를 초과하고 있으나, 재배가 부족한 실정임.
- 지속적인 해외 시장 수요의 증가로 인해 밀크씨슬의 작물 재배 면적은 증가하고 있음.
- 남미지역, 북미지역에서 주로 많이 재배 되었으나, 최근에는 밀크씨슬 관련 제품에 대한 소비자의 수요증가로 인해 중국에서 재배 면적이 점차 증가하고 있는 실정임.

### 2. 주요국가 재배 현황 및 시장 현황

#### 가. 유럽지역 밀크씨슬 재배현황

##### (1) 주요 재배지역

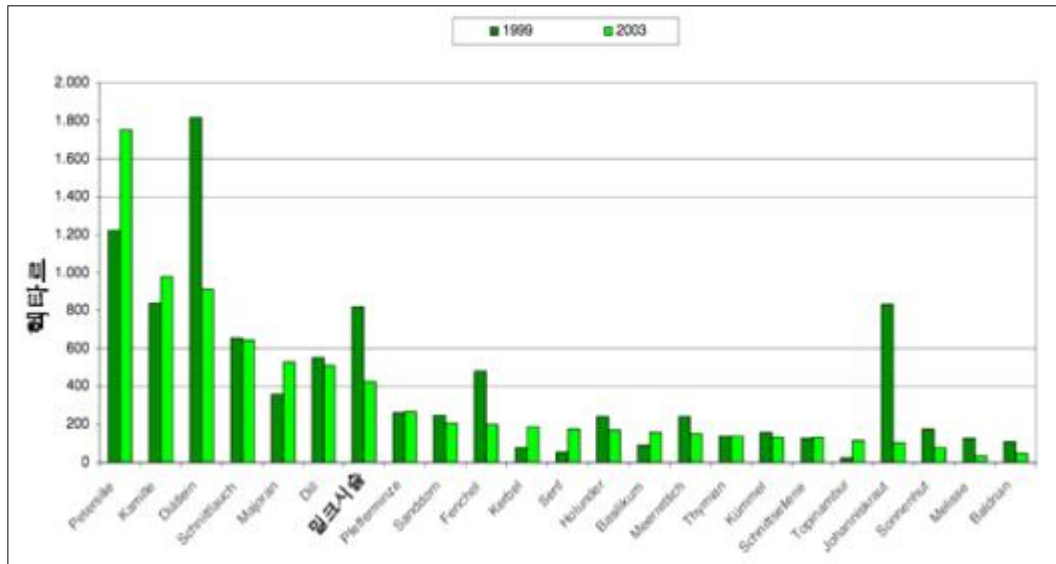
- 독일, 오스트리아, 체코, 헝가리, 폴란드, 영국, 우크라이나, 터키, 네덜란드, 포르투갈,

스페인, 리투아니아, 불가리아 등의 지역에서 주로 재배되고 있음.

○ 유럽시장에서 지속적인 수요 증가로 인해 재배 국가가 지속적으로 증가하고 있음.

(2) 독일

○ 2003년 독일 전체 재배면적은 427 ha로 독일내 약용, 향신료 식물 재배 면적의 4.2%를 차지하며, 약용식물 중 7번째로 넓은 면적임.



<그림> 독일 주요 약용, 향신료 식물재배 현황(1999-2003)

○ 2011년 독일전체 재배면적은 100~173 ha 사이로 줄어들음.

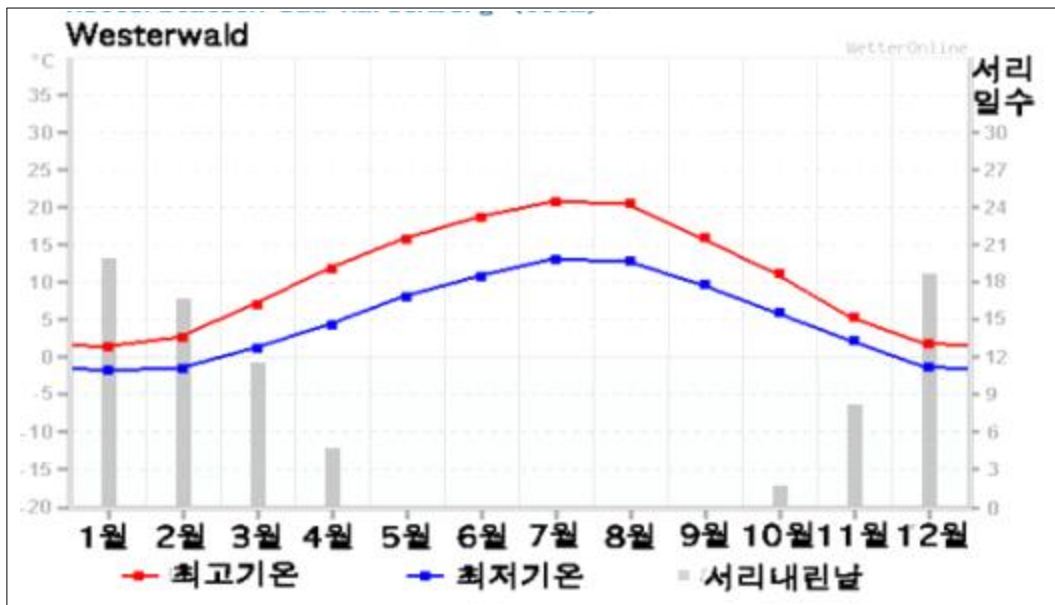
- 연방주 중에서 니더작센(Niedersachsen)주에서 가장 많이 재배하고 있음.
- 생산량은 240 톤으로 추정됨.
- 현재 독일에서는 과거 약용, 향신료 식물 재배 육성 정책에서, 에너지 식물 재배 육성으로 변경되어 약용식물에 대한 재배 면적이 점차 줄어들고 있음.
- 밀크씨슬 내부 수요 부족분에 대해서는 대부분 수입으로 대체하고 있는 상황임.



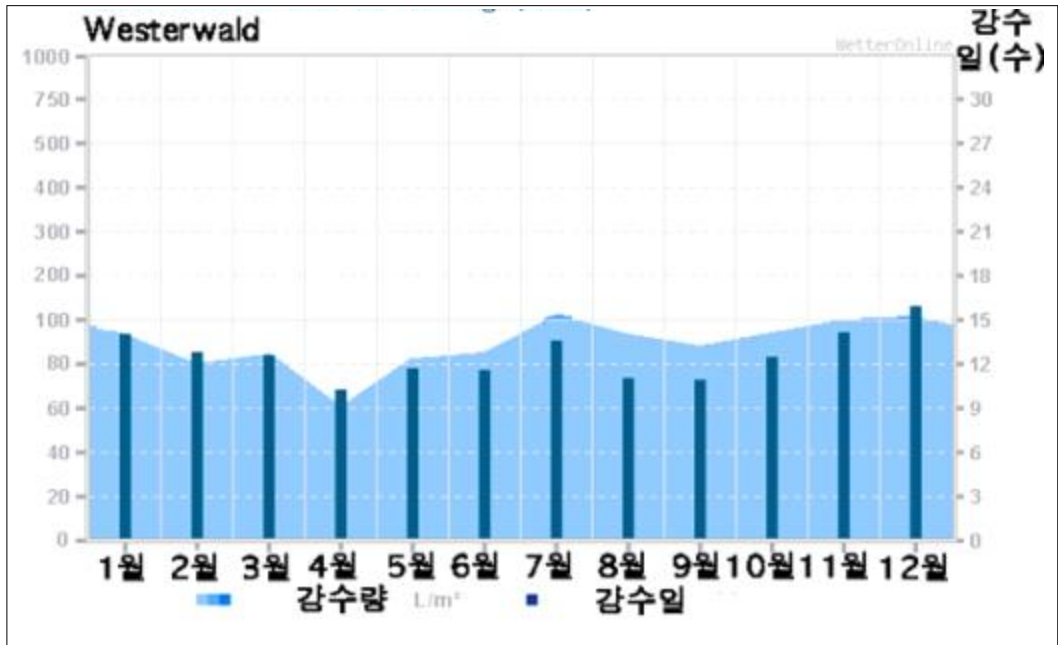
<그림> 독일 상용작물 경작 현황

○ 독일의 대표재배 지역은 Westerwald 지역임.

- 연평균 강수량 : 1060.3mm
- 연평균 일조량 : 4.2시간
- 연평균 주간 최고온도 : 11.1℃
- 연평균 야간 최저온도 : 5.3℃



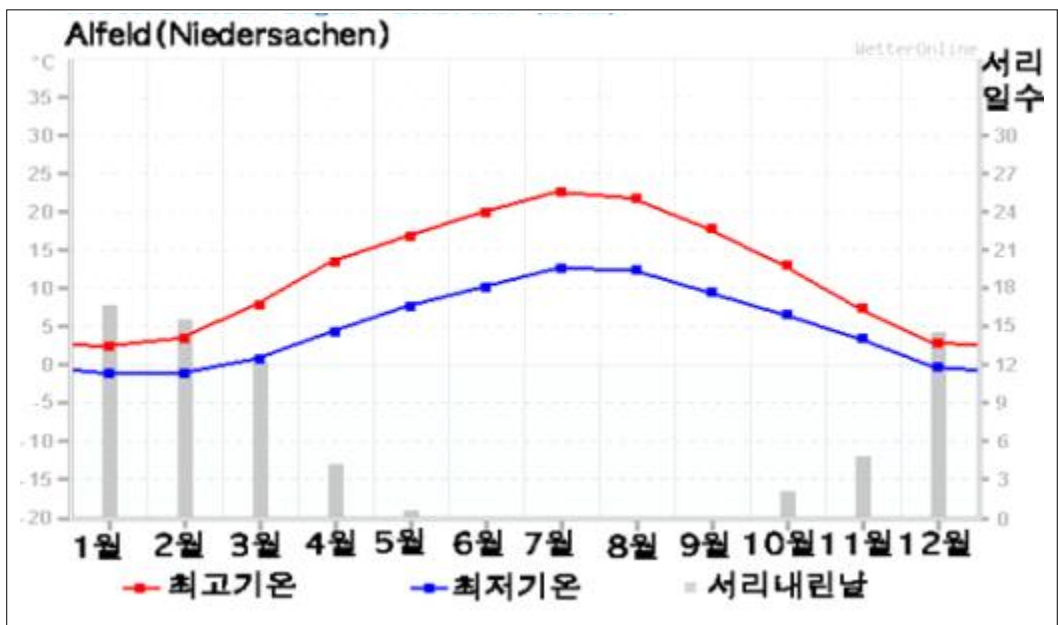
<그림> Westerwald 지역 기온



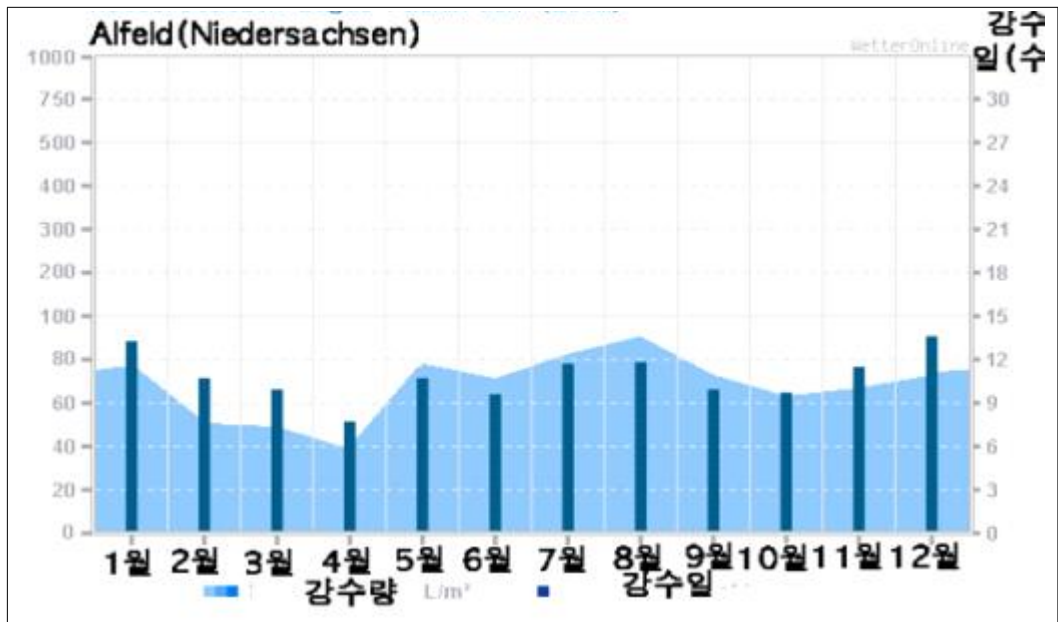
<그림> Westerwald 지역 강수량

○ 가장 많은 생산을 하는 지역은 니더작센(Niedersachen)주임.

- 연평균 강수량 : 795.5mm
- 연평균 일조량 : 4시간
- 연평균 주간 최고온도 : 12.5℃
- 연평균 야간 최저온도 : 5.4℃



<그림> Niedersachsen 지역 기온



<그림> Niedersachsen 지역 강수량

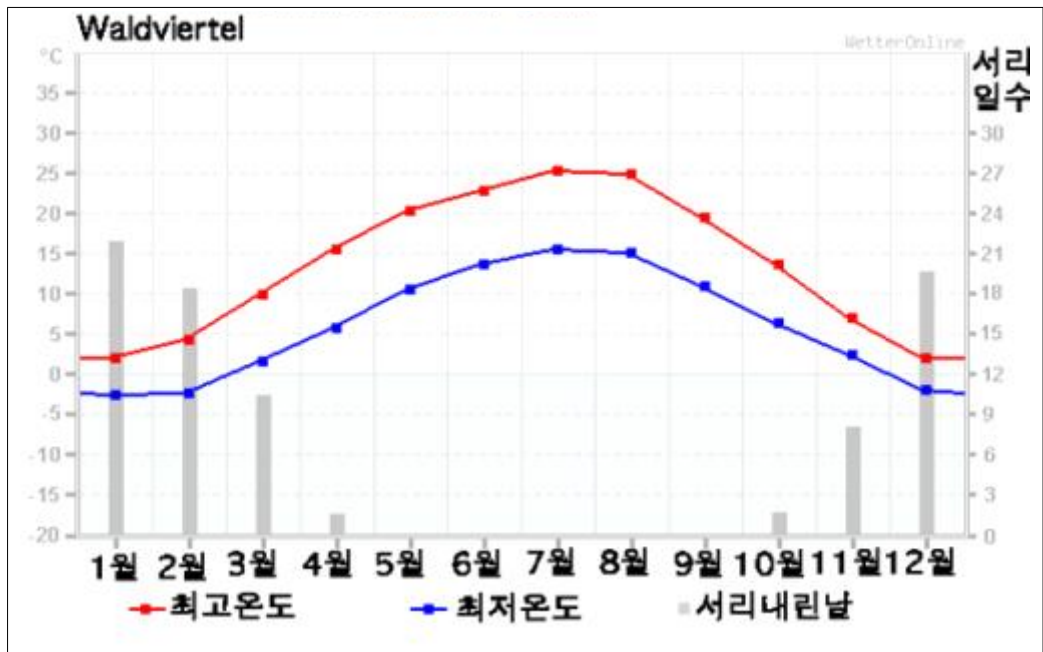
(3) 오스트리아

- 오스트리아 전체 약용, 향신료, 향수용 식물 재배면적은 2883ha(2013년도 기준)임.
- 오스트리아 대표 재배지역은 Waldviertel 임.
  - 연평균 강수량 : 769.8mm
  - 연평균 주간 최고온도 : 14℃
  - 연평균 야간 최저온도 : 6.3℃

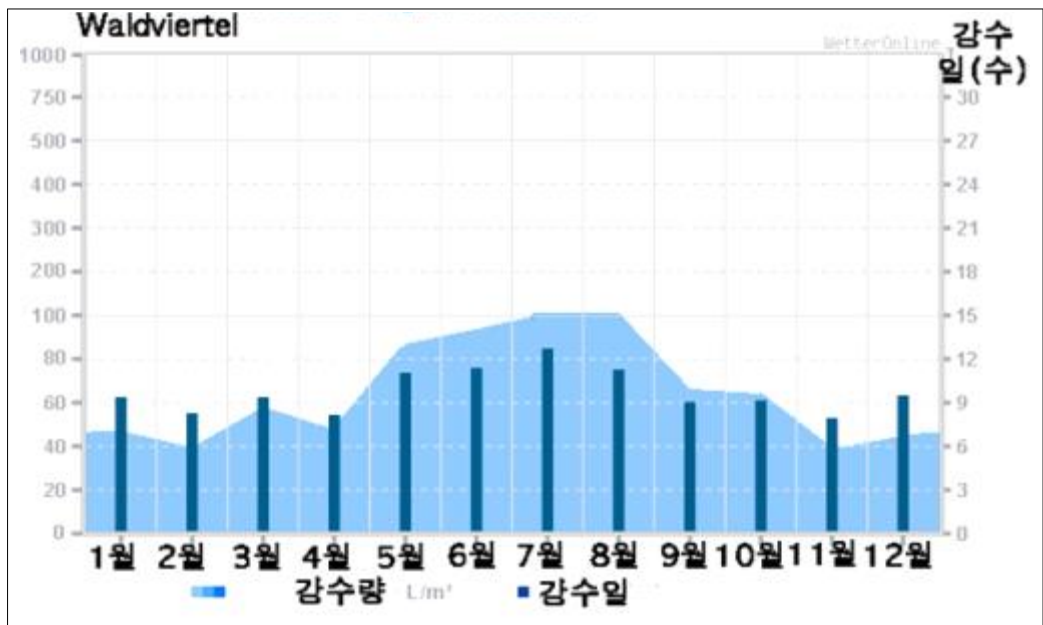


<그림> Waldviertel 지역 위치





<그림> Waldviertel 지역 기온

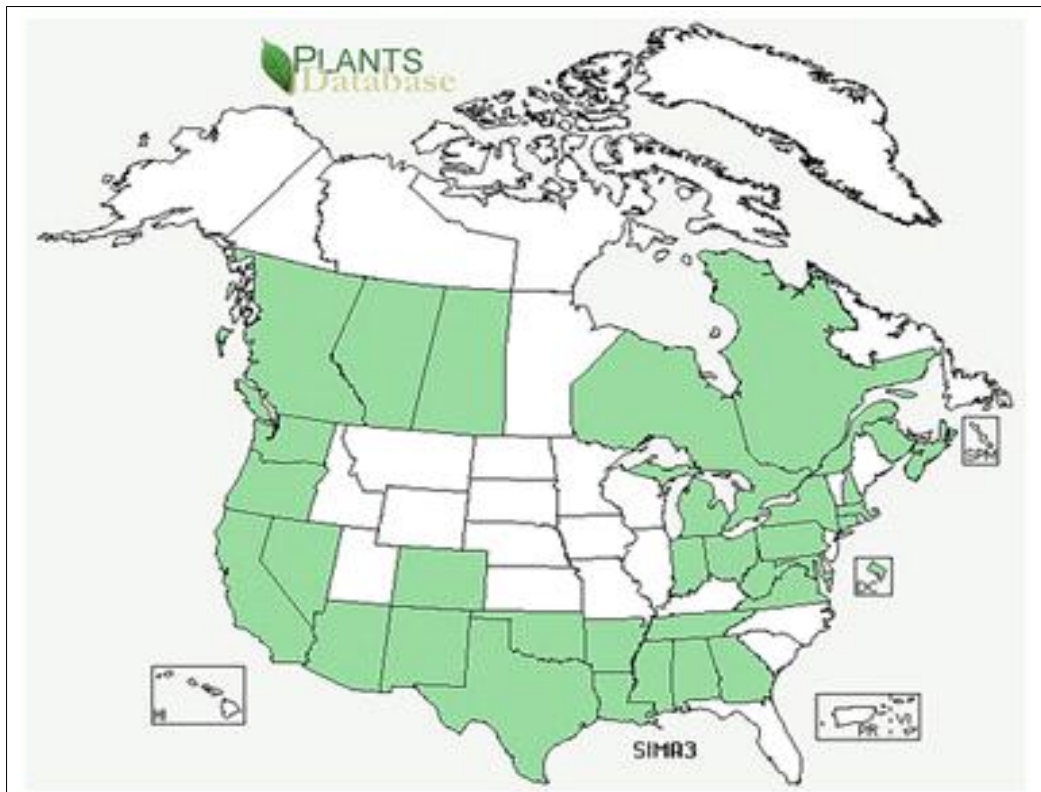


<그림> Waldviertel 지역 강수량

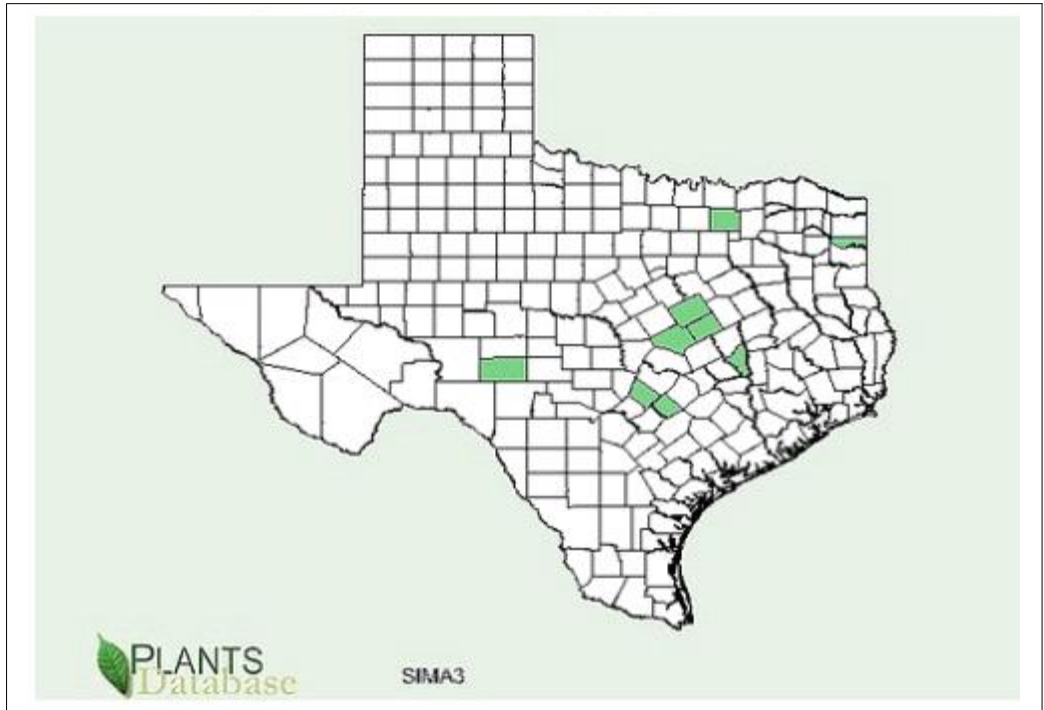
나. 북미지역

(1) 주요 재배지역

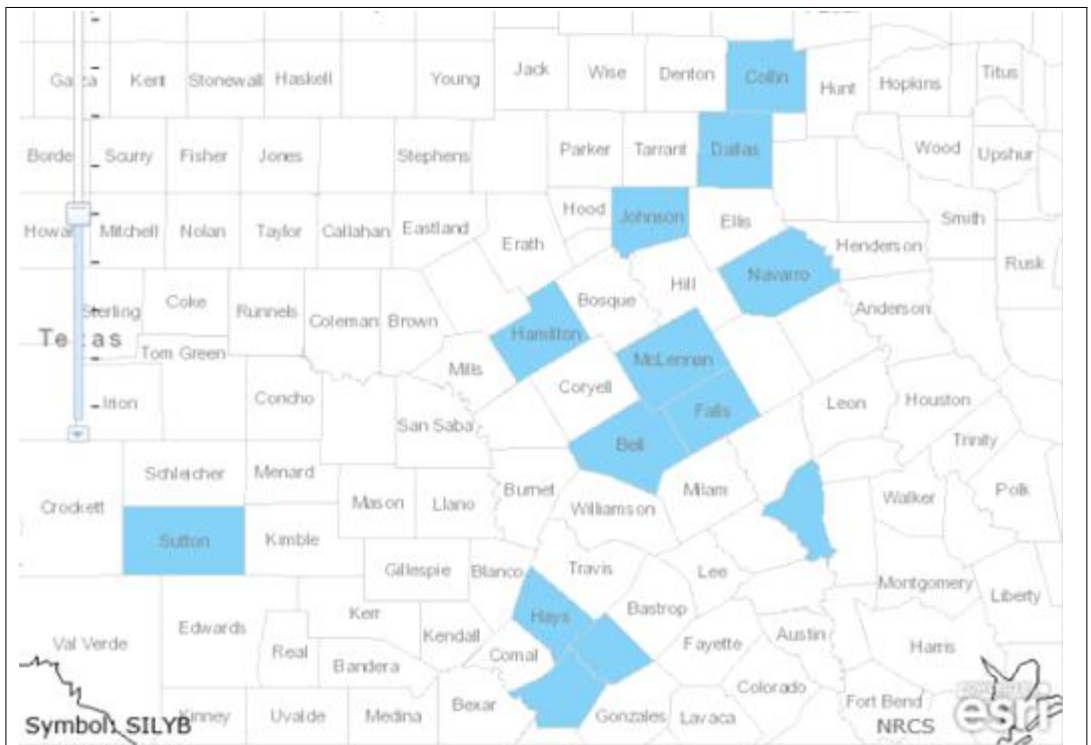
- 북미지역 여러 곳에서 밀크씨슬 재배가 약용 및 조경용으로 재배됨.
- 미국은 텍사스의, 애리조나, 캘리포니아 지역에서 주로 재배되고 있음.
- 북쪽 일부지방을 제외하고 대부분의 지방에서 경작이 가능함.
- 캐나다의 주 생산지는 초원목초 지대인 서스캐지완(Saskatchewan)과 매니토바(Manitoba)가 있음.
- 멕시코 일부지역에서도 밀크씨슬이 재배되고 있음.



<그림> 북미지역 밀크씨슬 분포



<그림> 텍사스 지역 밀크씨슬 분포



<그림> 텍사스 지역 밀크씨슬 분포



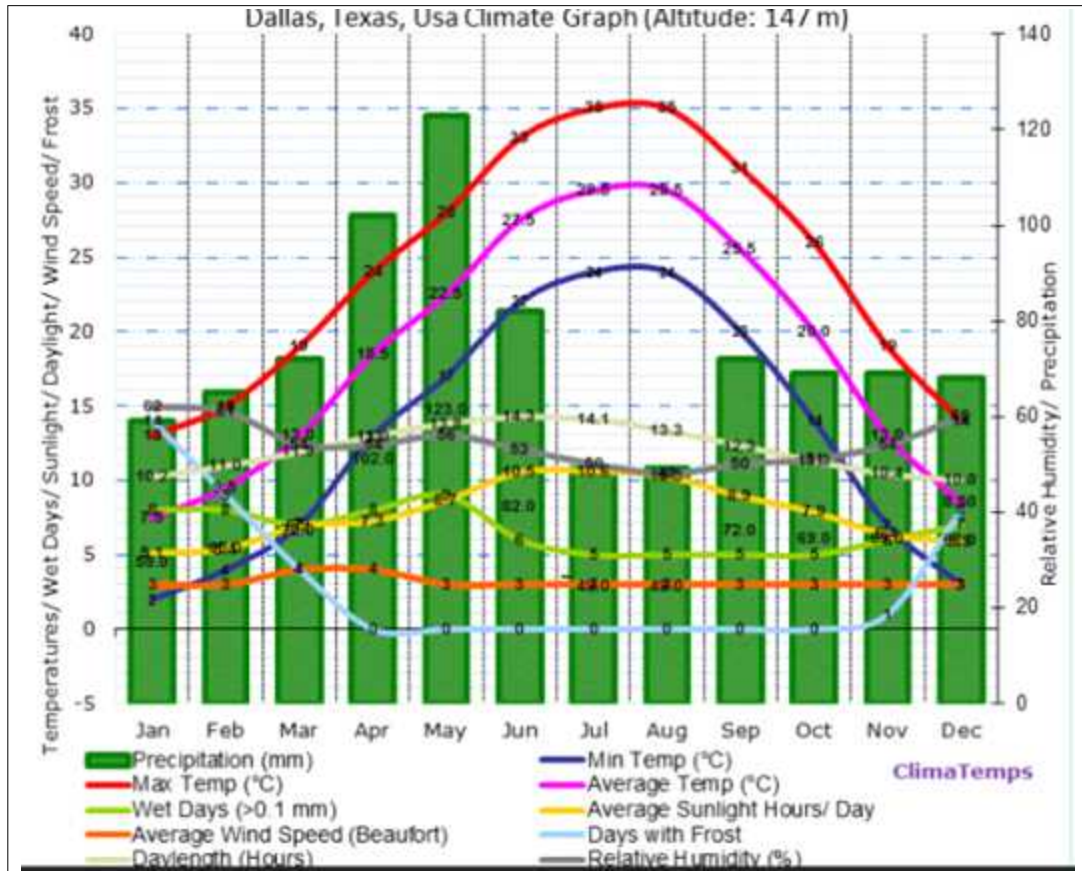
<그림> 애리조나 지역 밀크씨슬 분포



<그림> 캘리포니아 지역 밀크씨슬 분포

## (2) 재배환경

- 밀크씨슬의 주요재배 지역인 텍사스의 달라스는 습하고 온화한 기후로 아열대 기후임.
  - 여름에는 덥고 후덥지근하며 뇌우를 동반하며, 겨울에는 온화하고 중위도 저기압이며 계절적 변화도 적당한 편임.
  - 달라스의 생물기후학적 구분 Holdridge life zone 시스템에 따르면 텍사스는 아열대의 건조 산림생물군계에 위치해있음.
  - 북텍사스는 텍사스 해안 평야의 북부를 따라 위치하고 있기 때문에 일반적인 토양유형은 알칼리성 점토토양을 포함하고 있음.
  - 가장 광범위한 타입의 토양은 긴 가뭄에 견딜 수 있고 여름에는 확장을, 겨울에는 수축하며, 이 토양은 물을 잡아두는 성질이 있어 만약 배수가 적절하게 이루어지지 않을 경우 비용이 많이 드는 기초공사를 해야 할 수 있음.
- 캐나다 서스캐처원주 농업청에 의하면 서스캐처원주에서는 초가을 과 과 봄 파종이 가능함.
  - 통풍이 잘 되고 양지바른 습한 토양(너무 습하면 안됨)에서 잘 자라며, 건조한 토양에서도 잘 자람.
  - 다른 약용, 상용 식물에 비해 땅을 가리는 편이 아님.
  - 파종시기 10~4월에 실시하며 초가을 파종을 하면 봄파종보다 식물의 크기가 커지며, 너무 늦게 파종을 실시하면 잎의 크기가 작음.
  - 수확은 8~9월 사이에 가능하며 기후, 파종시기, 종에 따라 약간씩 다름.
  - 씨앗은 토양온도 10℃ 이상이면 발아를 시작하며, 봄날씨가 너무 춥고 습할 경우에는 모종을 해서 심어야 함.
  - 헥타르당 4~5kg 씨앗 파종을 추천하고 있으며, 캐나다에서 헥타르당 수확량은 378kg(기계수확)으로 유럽이나 아프리카 수확량(식물성장 기간이 캐나다보다 김)의 1/3 혹은 1/4수준임.
  - 수작업으로 수확할 경우 헥타르당 750kg까지 수확 가능함.
  - 이모작을 할 경우에는 밀이 추천됨.



<그림> 텍사스 달라스 지역 기후

다. 중국

(1) 밀크씨슬 중문명칭

- Milk Thistle은 중국에서 水飛薊(수이페이제), 奶薊(나이지), 老鼠筋(라오수진), 水飛雉(수이페이제) 등으로 불림.
- 중국어에서 奶(나이)는 젖 · 우유를 뜻하는 바, 단순히 엉겅퀴를 통칭할 때는 水飛薊, Milk Thistle의 의미를 강조할 때에는 奶薊라 부름.
- 엉겅퀴 추출물은 주로 水飛薊賓(수이페이제빈)을 부르며, 주로 제약에 이용함.





<그림> 바이두(Baidu, 百度)밀크씨슬 소개

## (2) 주요재배지역

- 중국의 밀크씨슬 주요 재배지역은 산시(陝西), 간수(甘肅), 랴오닝(遼寧), (黑龍江), 허베이(河北), 안후이(安徽)성임.
- 중국 동북지역이 재배에 적합한 지역으로, 랴오닝성의 판진(盤錦)시, 헤이룽장성의 순커(遜克), 닌장(嫩江), 자멍(嘉萌)현 등이 중국 전체 생산량의 70%를 차지함.
- 산시성의 경우 재배지역 인근에 시스템화 된 공장들이 산시성의 성도인 시안(西安)에 위치하고 있음.

## (3) 재배 환경

- 발아온도 : 15~20℃
- 발아기간 : 14~21일
- 성장크기 : 90~120cm
- 기후 특징 및 파종시기
  - 흑룡강성 : 4월 중하순에 심어 6~7월 개화기를 거쳐 8월초 종자가 성숙함.
  - 흑룡강성 기후는 온대 습윤 계절풍 기후로 9월 중순 전후 겨울이 시작되며, 7월 평균기온 18~22℃, 기온 연교차 35℃, 연강수량 450~600mm이며, 여름 강수량이 60%를 차지함.
  - 자화(紫花)의 함유량은 38%정도, 백화(白花)는 25%정도임.
  - 지세가 높은 편이고 배수가 좋고, 양분 상태가 중급 정도의 토질에서 잘 자람.
  - 산시성 : 2~3월, 9~10월에 파종하여 6~8월에 개화함.

<표> 산시성 시안기후

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
최고기온 (일평균,℃)	4.8	7.7	14.0	20.4	25.8	31.6	32.0	31.1	24.7	19.3	12.1	6.1
최저기온 (일평균,℃)	-4.2	-1.8	3.2	8.9	13.8	18.8	21.6	20.8	15.5	9.8	2.8	-2.9
총강수량 (월평균, mm)	6	11	26	50	65	51	93	67	108	66	26	6

자료 : 세계 기상기구(WMO)발표자료, 1961-1990 조사결과



<그림> 산시성 시안의 지리적 위치

라. 북아프리카 일대

- 북아프리카의 밀크씨슬 주요 재배국가는 알제리, 이집트, 리비아, 모로코, 튀니지아 등이 있음.
- 생산 제품 특성
  - 품종 : *Silybum marianum* L. Gaertner (Fam. Asteraceae)
  - 약전용어 : *Silybi mariani fructus* PhEur
  - 사용부위 : 씨앗(갓털없음)
  - 야생수집 및 재배
  - 보관법 습기 없는 곳에 보관

마. 인도

- 인도는 라자스탄 지역에서 밀크씨슬 재배를 많이함.
- 연간 생산량은 500톤이고 헥타르당 평균적으로 1500kg을 수확함.



### 3. 해외의 밀크씨슬 및 실리마린 수확량 증대를 위한 기술 개발 문헌 분석

#### 가. 폴란드

- 기존의 폴란드의 밀크씨슬 수확량은 1.0~1.7 t/ha로 보고되어있으며, 이에따른 실리마린의 함량은 평균적으로 2~3%보고되어 있음. 경토에서의 밀크씨슬의 수확량 및 실리마린 함량 역시 평균적으로 1.23 t/ha의 수확량을 보였으며, 실리마린 함량 또한 2.55%로 나타났음. 따라서 같은 조건에서 경토 재배 역시 적합한 것으로 보이며, 관모의 형성을 기준으로 전체 면적의 50%이상의 꽃에 관모가 형성 되었을 때 한번 수확하는 것이 재배 비용에 대비하여 효율이 높다는 결과를 보여줌.

<표> 폴란드 밀크씨슬 재배지의 연간 기온 및 강수량

월	간격 (일)	2004		2005		2006	
		기온 [°C]	강수량 [mm]	기온 [°C]	강수량 [mm]	기온 [°C]	강수량 [mm]
7월	10~20	15.9	7.7	20.2	4.2	21.8	9.7
	20~30	17.9	16.0	18.5	29.4	22.7	10.0
8월	1~10	19.8	53.8	15.3	25.7	17.6	80.1

<표> 밀크씨슬의 종자 및 그 형태에 다른 실리마린의 함량

수확법	종자수량	천립중 (g)	과피 (%)	종자 수확량 (t/ha)	실리마린 함량 (%)	실리마린 수율 (kg/ha)
two-stage (30%)*	113	27.3	49.2	1.09	2.50	27.3
one-stage (30%)*	110	28.4	48.9	1.43	2.49	35.6
one-stage (50%)*	99.8	28.3	48.0	1.17	2.66	31.1
LSD	9.73	-	-	0.316	0.114	-
평균	107.6	28.0	48.7	1.23	2.55	31.3

- \* two-stage (30%) - 전체 면적의 30%이상의 꽃이 관모가 났을 때를 기준으로 두번 수확
- \* one-stage (30%) - 전체 면적의 30%이상의 꽃이 관모가 났을 때를 기준으로 한번 수확
- \* one-stage (50%) - 전체 면적의 50%이상의 꽃이 관모가 났을 때를 기준으로 한번 수확

나. 슬로바키아

○ 슬로바키아에서는 야생의 밀크시슬 종자에 실리마린이 약 0.2-0.6% 함유되어 있는 것으로 알려져 있었으며, 80년대 초반 실리마린이 약 2.0 %의 함량 (INDRÁK, CHYTILOVÁ 1992)에 도달하도록 육종하였음. 슬로바키아의 코텍스 제약은 실리마린 함량을 최소 1.0 % (CPhS 1, 1997)로 하고있음. 또한 슬로바키아에서는 각각의 특징적인 기후조건 (Macro area: 평균기온이 10℃ 이상이며, 온도의 합이 3100~2400℃인 따뜻한 지역, area: 주로 15℃ 이상의 3000~2800℃의 따뜻한 지역, Sub area: 6~8월 150 mm의 에 대한 기후 습도 계수의 매우 건조한 지역, 구: 겨울 절대온도의 평균이 최소 -18~-21℃로 주로 따뜻한 지역)에 따른 실리마린 함량 증대 실험을 진행한 결과 2006년에서 밀크시슬 종자의 가장 높은 수확률을 보여주었으며, 2007년에 실리마린의 함량이 가장 높은 것으로 나타났음. 하지만 실리마린의 면적 (ha)당 수확량은 2006년이 가장 높은 것으로 확인됨. ha 당 얻어진 실리마린의 수확량은 2007년보다 2006년 밀크시슬 수확량의 실리마린 수준에 영향을 받았음. 단위면적당 실리마린의 가장 높은 수율을 확인하는 이 실험에서는 간작의 변수에 따라 2007년에 나타남.

<표> 2004에서 2007년도 까지의 슬로바키아의 기후

연도	2004	2005	2006	2007
연 평균 기온 (℃)	10.0	9.6	10.1	11.4
연간 강수량 (mm)	514.5	633.0	507.0	606.4

<표> 2004-2007년도의 표준 습도 (14%)에서 밀크시슬의 평균 수확량 (kg/ha)

변수			연별 수확량					
작물잔해	간작 여부	시비	2004	2005	2006	2007	2008	2009
무	무	무	644.8	1005.0	1699.0	677.5	344.5	519.0
		유	794.5	1314.0	1832.0	886.0	353.0	876.5
	유	무	588.6	1063.0	1763.5	413.0	308.5	655.5
		유	689.7	1294.0	1790.5	477.5	418.0	882.0
유	무	무	580.3	1480.0	1426.5	647.5	457.0	853.0
		유	328.6	1317.0	1697.0	794.0	457.0	793.5
	유	무	295.3	554.0	1572.0	532.0	432.5	586.5
		유	232.9	1071.0	1660.0	672.0	472.0	673.0

<표> 2006-2007년도의 건조 밀크씨슬 종자의 실리마린 함량 및 수확량 (kg/ha)

변수			연별 실리마린 함량				연별 실리마린 수확량			
작물잔해	간작 여부	시비	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
무	무	무	13.74	20.01	5.14	4.43	23.34	13.56	1.78	2.27
		유	10.02	18.08	10.65	4.96	18.36	16.02	3.87	4.39
	유	무	13.96	19.99	11.82	5.83	24.62	8.26	3.67	3.76
		유	9.19	19.05	13.96	6.15	16.45	9.10	5.90	5.43
유	무	무	12.23	17.62	13.07	5.67	17.43	11.41	5.99	4.94
		유	13.50	16.60	9.67	5.79	22.91	13.18	4.24	4.59
	유	무	8340	17.32	14.01	6.03	13.20	9.21	6.07	3.60
		유	8.90	15.14	11.13	5.63	14.77	10.17	5.80	3.70

다. 이집트

- 야생에서 재배되는 밀크씨슬과 재배 밀크씨슬의 비교를 통한 재배의 효율성을 분석함. 종자 및 실리마린의 수확량과 대사산물 및 무기양분에 있어 큰 차이를 보이지 않았으며, 이를 통해 밀크씨슬 종자의 재배를 통한 수확의 용이성을 확인하였음.

<표> 밀크씨슬 종자의 물리적 특성

매개변수	야생	재배
Flower /plant	35.00 ± 0.06	22.0 ± 0.06
Seed /flower	150.00 ± 0.033	80.0 ± 0.08
Seed length (mm)	6.90 ± 0.02	7.00 ± 0.03
Seed thickness (mm)	2.00 ± 0.01	1.90 ± 0.04
Seed width (mm)	3.00 ± 0.01	3.00 ± 0.08
Weight of 1000 seeds (g)	25.23 ± 0.20	27.4 ± 0.05
Volume of 1000 seeds (cm <sup>3</sup> )	35.66 ± 0.04	35.8 ± 0.02
Bulk density (g/cm <sup>3</sup> )	00.72 ± 0.04	0.77 ± 0.12

구성	야생	재배
Ether extract (lipids)	29.68 ± 0.15	28.53 ± 14
재	04.50 ± 0.10	03.25 ± 25
조섬유	29.95 ± 0.49	26.59 ± 32
가용성 무질소물	08.21 ± 0.69	09.23 ± 15
전 탄수화물	38.16 ± 0.03	42.35 ± 21

<표> 질소화합물

	야생	재배
총 질소량 (TN)	04.41 ± 0.14	04.85 ± 0.24
조단백질 (CP) (N x 6.25)	27.54 ± 0.14	22.50 ± 0.15
비단백 질소 (NPN)	00.37 ± 0.03	00.22 ± 0.04
단백질 질소 (PN)	04.04 ± 0.02	04.34 ± 0.02
순 단백질 (TP) (N x 6.25)	25.25 ± 0.02	22.23 ± 0.02

라. 이란

- 관개 방법과 토양개선을 위한 비료 선택의 차이를 통한 밀크씨슬과 실리마린의 수확량을 비교하였음.
- 관개 방법
  - Normal irrigation (I100) : 100% 관개수 사용
  - moderate deficit (I75) : 75% 관개수 사용
  - severe deficit irrigation (I50) : 50% 관개수 사용
- 토양 개선용 퇴비
  - vermicompost (VM) - 지렁이분 퇴비
  - poultry manure (PM) - 가금류(닭,오리,거위) 배설물로 만든 비료.
  - 퇴비 미사용
- 그 결과 관개 방법의 차이에 따라 종자수확량과 수확요소(개화수, 종자수)에서 뚜렷한 차이를 나타내었음.

<표>기본 토양 성분 (0~30cm 깊이에서 채취)

년도	pH	EC (dSm-1)	유기물 (%)	질소 (%)	인 (mgkg <sup>-1</sup> )	칼륨 (mgkg <sup>-1</sup> )
2012	8.2	1.6	0.15	0.05	5.3	126
2013	7.9	1.9	0.05	0.07	8.0	143

<표> 비료별 사용효율과 영양분 함량(N, P<sup>2</sup>O<sup>5</sup>, K<sup>2</sup>O)

	2012			2013		
	사용율 (kg/ha)	영양분 함량	총 합 (kg/ha)	사용율 (kg /ha)	영양분 함량	총 합 (kg /ha)
질소 N						
VC	3965	1.52	60.3	4082	1.96	80.0
PM	3833	4.58	175.6	3689	4.43	163.4
인 P2O5						
VC	3965	1.74	69.0	4082	1.69	69.0
PM	3833	1.80	69.0	3689	1.87	69.0
칼륨 K2O						
VC	3965	0.32	12.69	4082	0.28	11.4
PM	3833	0.12	4.60	3689	0.17	6.3

<표> 재배년도, 관개 방법, 사용비료 별 밀크씨슬 종자수확, 수확 요소, 관개 수 사용효율

요인		종자 수확 (kg/ha)	종자 무게 (mg)	개화 수	종자 수	관개 수 사용 효율 (kg/m <sup>3</sup> )
년도	2012	1020±28	21.7±0.1	5.7±0.3	104.9±2.3	0.68±0.03
	2013	1143±35	21.1±0.3	6.0±0.3	114.4±2.8	0.70±0.02
	LSD	123	1.1	0.9	7.5	0.08
관개	I100	1222±28	21.9±0.2	7.1±0.3	122.0±2.3	0.56±0.01
	I75	1129±31	21.7±0.1	6.6±0.2	110.5±2.9	0.69±0.02
	I50	892±28	20.6±0.4	3.8±0.2	96.4±2.5	0.82±0.03
사용 비료	미사용	1018±40	21.3±0.3	5.3±0.3	103.6±3.4	0.65±0.02
	VC	1081±39	21.4±0.3	5.9±0.3	112.0±3.6	0.69±0.03
	PM	1145±39	21.5±0.3	6.4±0.4	113.3±2.6	0.73±0.03
	LSD	70	0.7	0.5	6.2	0.05

<표> 재배년도, 관개 방법, 사용비료 별 밀크씨슬 종자수확, 수확 요소, 관개 수 사용효율

년도	관개	비료	종자 수확 (kg/ha)	종자 무게 (mg)	개화 수	종자 수	관개 수 사용 효율 (kg/m <sup>3</sup> )
2012	I100	미사용	1104±94	21.8±0.2	5.8±0.2	104.5±2.0	0.53±0.05
		VC	1120±19	22.1±0.5	6.8±0.5	120.0±3.6	0.53±0.01
		PM	1171±54	22.0±0.7	8.3±0.5	118.3±3.8	0.56±0.03
	I75	미사용	961±39	21.7±0.3	6.3±0.5	96.3±2.4	0.62±0.02
		VC	1027±53	21.9±0.3	6.0±0.0	103.0±11.6	0.65±0.04
		PM	1123±73	21.9±0.6	7.0±0.4	109.8±1.2	0.72±0.05
	I50	미사용	791±23	21.5±0.2	3.5±0.3	91.3±10.6	0.76±0.02
		VC	945±107	21.6±0.3	3.5±0.3	98.5±3.1	0.91±0.10
		PM	933±92	21.4±0.3	4.3±0.2	102.3±3.3	0.89±0.09
2013	I100	미사용	1237±14	22.1±0.7	6.8±0.6	126.0±3.1	0.55±0.01
		VC	1342±44	21.8±0.5	7.5±0.5	133.8±4.3	0.59±0.02
		PM	1358±60	22.0±0.8	7.8±0.7	129.0±2.5	0.60±0.03
	I75	미사용	1180±82	21.1±0.6	6.0±0.4	115.5±3.9	0.70±0.05
		VC	1173±36	21.8±0.3	6.8±0.5	114.5±7.4	0.69±0.02
		PM	1312±22	21.9±0.4	7.3±0.5	124.0±1.9	0.78±0.01
	I50	미사용	833±47	19.8±0.9	3.3±0.6	88.5±0.5	0.74±0.04
		VC	877±73	19.5±1.4	4.3±0.6	102.5±7.8	0.78±0.07
		PM	975±42	19.7±1.1	3.8±0.5	96.0±3.4	0.86±0.04
		LSD	170	1.7	1.3	15.1	0.1

<표> 재배년도, 관개 방법, 사용비료 별 밀크씨슬의 종자수확, 수확 요소 및 관개 수 사용효율

년도	관개	비료	종자 수확 (kg/ha)	종자 무게 (mg)	개화 수	종자 수	관개 수 사용 효율 (kg/m <sup>3</sup> )
2012	I100	미사용	1104±94	21.8±0.2	5.8±0.2	104.5±2.0	0.53±0.05
		VC	1120±19	22.1±0.5	6.8±0.5	120.0±3.6	0.53±0.01
		PM	1171±54	22.0±0.7	8.3±0.5	118.3±3.8	0.56±0.03
	I75	미사용	961±39	21.7±0.3	6.3±0.5	96.3±2.4	0.62±0.02
		VC	1027±53	21.9±0.3	6.0±0.0	103.0±11.6	0.65±0.04
		PM	1123±73	21.9±0.6	7.0±0.4	109.8±1.2	0.72±0.05
	I50	미사용	791±23	21.5±0.2	3.5±0.3	91.3±10.6	0.76±0.02
		VC	945±107	21.6±0.3	3.5±0.3	98.5±3.1	0.91±0.10
		PM	933±92	21.4±0.3	4.3±0.2	102.3±3.3	0.89±0.09
2013	I100	미사용	1237±14	22.1±0.7	6.8±0.6	126.0±3.1	0.55±0.01
		VC	1342±44	21.8±0.5	7.5±0.5	133.8±4.3	0.59±0.02
		PM	1358±60	22.0±0.8	7.8±0.7	129.0±2.5	0.60±0.03
	I75	미사용	1180±82	21.1±0.6	6.0±0.4	115.5±3.9	0.70±0.05
		VC	1173±36	21.8±0.3	6.8±0.5	114.5±7.4	0.69±0.02
		PM	1312±22	21.9±0.4	7.3±0.5	124.0±1.9	0.78±0.01
	I50	미사용	833±47	19.8±0.9	3.3±0.6	88.5±0.5	0.74±0.04
		VC	877±73	19.5±1.4	4.3±0.6	102.5±7.8	0.78±0.07
		PM	975±42	19.7±1.1	3.8±0.5	96.0±3.4	0.86±0.04
		LSD	170	1.7	1.3	15.1	0.1

#### 4. 해외 재배단지의 재배 정보 분석

##### 가. 밀크씨슬의 재배 방법 조사

###### (1) 밀크씨슬의 형태학적 조사

###### 가) 줄기

밀크씨슬의 초장은 40~200cm이고, 식물의 상단 부분의(Montemurro et al., 2007) 털 또는 솜털이 곧게 남.

###### 나) 잎

잎은 호생이며 큰 가시와 털이 있음. 잎은 길이가 50~60cm이고, 폭은 20~30cm정도임. 밀크씨슬을 구별할 수 있는 특징은 잎에 흰색의 엽맥이 있음(Gresta et al., 2007).

###### 다) 화서

각 줄기의 꽃머리 직경은 약 5cm 정도이고(Montemurro et al., 2007), 붉은 보라색 색 상임. 화서는 가시포엽에 의해 둘러싸여 있음. 작은 꽃은 자웅동체임. 평균 이계 교배 비율은 불과 2%이기 때문에 *Silybum*은 주로 자기 수분을 함(Hetz et al., 1995). 또한 밀크씨슬은 장일 식물이며, 이스라엘에서 재배되는 밀크씨슬의 두종은, 보라색꽃과 흰색꽃으로 발생됨(Vaknin et al., 2008).

###### 라) 종자

종자는 긴 흰 관모와 색깔이 검은 색에서 갈색까지의 범위를 띠고 있으며, 5~8mm의 길이의 수과임. 밀크씨슬의 천립중은 28~30g이며(Andrzejewska et al., 2011), 각 꽃머리에서는 190개, 한 식물당 평균 6,350개의 씨앗을 생산함(Dodd, 1989). 토양에서 종자는 최대 9년 동안 유지가 가능하며, 종자는 조금도 휴면하지 않는 것으로 조사됨(Sindel, 1991).

###### 마) 밀크씨슬 재배 기후와 토양 조건에 따른 생육 변화

밀크씨슬은 다양한 성장 조건에 대한 적응력이 매우 높다. Andrzejewska et al. (2011)은 '밀크씨슬의 성장 기간 동안 총 강우량이 180mm인 지역에 종자 생산량이 1ha당 550~1680kg이었고, *Silymarin*은 13.3~35.4kg 수준이었다'고 보고함. 밀크씨슬의 생산성 증대는 강한 뿌리생장과 관련이 있으며, 수분 부족, 광, 토양 유기물에 의하여 생산성의 차이가 있음. 밀크씨슬의 재배 토양은 사질토양에서 점토질토양까지 재배가 가능함. 밀크씨슬 토양 산도는 광범위 하지만, 적절한 영양 공급과 적절한 염분 및 활성 물질이 풍부한 5.5~7.6의 pH에서 잘 자람(Andrzejewska et al., 2011; Haban et al., 2009; Hadi et al., 2008). 따라서, 비옥하지 않고 염분이 높은 토양에서 피복 작물로 사용됨(Ghavani and Ramin, 2008).

###### 바) 밀크씨슬의 성장

밀크씨슬은 흔히 야생에서 자생하며 1~2년생 초본식물임(Gresta et al., 2007).

Montemurro et al. (2007)는 ‘밀크시슬은 지중해 지역에서 초겨울에 출현하고 로제트가 형성되며, 이후 봄에 20 ~ 250cm 높이로 성장함. 또한 밀크시슬은 매년 발아하며, 봄에 발아할 경우 밀크시슬의 연간 생육 사이클을 완료 할 수 있음. 밀크시슬의 성장패턴은 발아기, 성장기, 개화기 및 종자성숙기 총 4단계로 나뉨. 첫번째 단계는 발아 및 입모를 포함하며, 두 번째는 식물 성장, 세 번째는 꽃의 수분 및 수정, 네 번째는 종자의 성장 및 숙성임. 식물 단계는 로제트기와 줄기 비대 두 단계로 나뉨. 밀크시슬은 늦은 가을과 봄에 발아하며, 낮은 온도에서 자극을 받을 때 개화함. 식물은 씨앗을 생산하고 죽음. 영경귀는 로제트로 월동하며, 로제트 성장단계에서, 줄기는 편평해지고 토양 표면 가까이에 남음. 개화가 시작되면, 줄기에서 꽃줄기가 뺏어 나오며, 4 ~ 5월에 형성되며, 종자는 7월에 익음(Montemurro et al., 2007).

사) 정지작업, 파종, 재식거리

토양은 보통 25~30cm 깊이로 경운 작업을 함. Montemurro et al. (2007)는 종자를 6cm 깊이 이상으로 파종 할 경우 식물의 발아가 매우 감소 되는 것으로 보고했다. 따라서, 밀크시슬에 대한 묘상을 잘 준비해야 함. 파종하기 전, 로타리 작업을 통하여 좋은 묘상을 준비해야 함.

밀크시슬은 토양에 직파함. 최적의 발아는 2-15°C 사이에서 발생함(Young et al., 1978). Ghavani and Ramin (2007)은 15 °C 사이에서 발아하고 발아율이 25 ~ 35°C 보다 높은 것으로 보고함. Young et al.(1978)도 밀크시슬 종자 수확 후 1개월 후 10 ~ 20°C 사이에서 발아에 요구되는 적산 온도를 관찰함. Andrzejewska 등(2011)은 종자의 발아력을 연도에 따라 65~75%로 보고함. 따라서 실질적으로 25~35% 더 많은 파종 재료를 요구함. 종자가 작은 것으로는 그램 당 40~60개의 씨앗이 필요하며, 권장 파종 깊이는 1.5cm임. Andrzejewska 등(2011)등은 3cm의 파종 깊이를 보고함. 파종은 가을과 봄의 환경 조건 (강우량과 온도)에 맞춰서 해야 함. 따라서, 온건 한 기후에서 파종은 봄에 해야 하며, 따뜻한 기후에서 파종은 가을에서 해야함(표1). 행 간격은 보통 40-75cm이고, 행에서 식물사이의 간격은 20-30cm로 함(Carrier et al., 2003; Omidbaigi and Nobakht, 2001; Ram et al., 2005; Shokrpour et al., 2008). Omer et al. (1993)등은 좁은 행 간격(25cm)이 종자의 높은 수율을 생산하지만, 넓은 행 간격(50cm)와 비교했을 때 오일과 플라보노이드 함량을 감소시킴이고 보고함. 폴란드에서는 Silymarin을 18kg/ha 생산함(Andrzejewska and Sadowska, 2008).

<표> Sowing date in selected locations where milk thistle is grown

Place	Sowing date	References
Mochelek, Poland	Late March - mid April	Andrzejewska et al. (2011)
Tehran, Iran	Late March - mid April	Hadi et al. (2008)
Saskatchewan, Canada	May	Carrier et al. (2003)
RRL Jammu, India	October	Ram et al. (2005)
Tabriz, Iran	March	Shokrpour et al. (2008)
Lincoln, NewZealand	October, December, February, April	Martin et al. (2006)



#### 아) 잡초방제, 비료, 관수

밀크시슬 생산성의 가장 큰 제한요인은 잡초임. Zhelezkov et al. (2006)는 불가리아에서 잡초방제를 위하여 무처리 보다 제초제를 사용한 처리구(metribuzin 0.5 kg/ha, metribuzin 0.5kg/ha + pendimethalin 1.32kg/ha, trifluralin 0.84kg/ha + linuron 10kg/ha)에서 밀크시슬 생산량이 증가함이고 보고함. 제초제의 선택은 재배지와 연관된 잡초 영역에 따라 달라질 것으로 판단됨.

밀크시슬의 비료 요구사항은 아주 낮기 때문에 품질이 좋지 않은 토양에서도 잘 적응할 수 있음. 칼륨과 인은 일반적으로 파종 전 미리 도포하여 토양에 혼입시킴. 높은 강수량 지역에서, 질소비료는 뿌리영역에 영양분이 침출되기 때문에 작물의 전 생애에 걸쳐 정기적으로 적용할 수 있음. 따라서 질소의 절반은 파종전에 적용되고, 나머지는 줄기 비대기가 시작할 때 적용됨. 폴란드에서는 일반적으로 파종하기 전에 질소 50 kg/ha, 인 30.5 kg/ha, 칼륨은 58 kg/ha 처리함(Andrzejewska et al., 2011). 이집트의 Omer et al. (1993)는 칼륨 115 kg/ha, 질소 140 kg/ha가 종자수량, 오일함량과 플라보노이드의 함량을 증가시킴이고 보고함. 또한, 불가리아의 Geneva et al.(2008)는 파종 전 토양에 질소 49.5kg/ha, 인 138kg/ha, 칼륨 150kg/ha를 처리함.

밀크시슬은 건조에 저항성이 강하며 표준 강수량으로도 재배가 충분할 것으로 보고되어 있음. 그러나 수분 과잉과 부족은 Silymarin의 축적을 억제함이고 보고됨(Andrzejewska et al., 2011). 지중해에서는 발아기 동안 심한 가뭄에 관개를 충분히 한다고 알려져 있음(Andrzejewska et al., 2011).

#### 자) 야생 개체군, 계통 및 품종

밀크시슬의 유전학적인 이용은 식물의 생산과 야생개체군(생태형) 생산량의 명확한 이해를 통해 이룰 수 있음. 환경 조건에 최대 적응 능력을 나타낼 수 있는 유전자형을 포함함(Gresta et al., 2007). 또한, Shokrpour et al.(2008)는 flavonolignan 화합물의 비율이 다른 다양한 지리적 영역들에서 생태형이 영경위의 개선에 이용 될 수 있는 유전자 풀을 구성하는 것으로 보고 함. 현재 몇 가지 품종의 밀크시슬이 개발됨. 1990년대에 Silma 품종은 교배하고 폴란드에 등록됨 (Flora et al., 1998). 몇몇 종류의 밀크시슬 계통과 품종도 독일(Martin et al., 2006)과 뉴질랜드 (Martin et al., 2006), 영국과 헝가리(Shokrpour et al., 2008)에서 개발됨. Martin et al. (2006) 은 뉴질랜드와 유럽의 계통이 다른 Silymarin 함량과 조성이 높을 것으로 보고됨. 이스라엘은 밀크시슬의 폴리페놀 함량이 보라색 화서에서 발생한 씨앗이 흰색 보다 30% 높다고 보고함.

#### 차)수확과 수확량

수확의 시기는 성숙의 단계에 따라 달라짐. 개화기의 수많은 꽃송이는 시기에 따라 다르게 성숙됨에 따라 성숙기는 식물전체에 동시에 일어나지 않음. Curioni et al. (2002)는 밀크시슬의 수확기에 35 ~ 83.2%의 마른 꽃송이가 포함되는 것으로 보고함. 20~50% 사이의 마른 꽃송이는 14~18일 후에 숙성될 것을 예상함. 폴란드의

Andrzejewska and Sadowska (2008)는 수확은 화서의 관모가 40~50%일 때 7월 하순에서 8월 상순에 해야한다고 보고됨. 수확 후 종자는 송풍기로 세척하고 수집한 종자는 50°C, 8%의 습도에서 건조해야 함(Andrzejewska et al., 2011). Carrier et al. (2003)는 silymarin의 최고함량은 꽃머리의 늦은 개화(꽃잎 없음, 약간의 갈색종자)와 10개 발달단계(꽃잎없음, 검은종자)로부터 얻는 것으로 나타났다. 따라서 수확은 꽃머리가 10개를 시작하기 직전에 실시되어야함.

밀크시슬에서 식물당 종자의 무게는 식물당 꽃송이수(NCP), 꽃송이당 종자수(NGC)와 종자무게의 결과임. Gabucci et al. (2002)는 식물당 종자수는 484~1359 범위의 NCP에서 증가하는 것을 관찰했다. 또, NGC는 head의 직경에 따라 증가했다. 꽃송이 당 종자의 무게는 0.02~6.37g의 범위였다. 일차 꽃송이에 비해 이차 꽃송이에서 씨앗은 더 낮은 무게를 가지고 있음(Gresta et al., 2007). 종자에서 일차 꽃송이는 경쟁 흡수원에 둘러 쌓인 동화 스토리지(이차 꽃머리, 즉 씨앗)의 우선순위 장소임. Gresta et al.(2007)은 일차 및 이차 꽃머리 사이의 씨앗 무게의 차이가 더 적은 이차 가지와 모식표본을 재설계함으로써 적절한 작물관리(즉, 식물 밀도)를 적용하여 종자 수확량을 증가시킬 수 있음이고 보고함.

폴란드에서 Andrzejewska et al. (2011)는 평균 종자 생산량은 1,230kg ha<sup>-1</sup>이며, 평균 silymarin 수확량은 26.5kg ha<sup>-1</sup> 인 것을 관찰함. 수확은 파종 100~200일 후 함. 또한, Shokrpour et al. (2008)는 14.16kg ha<sup>-1</sup>의 평균 silymarin 수확량을 보고함. 또한 높은 수확량(이집트, 2,100kg ha<sup>-1</sup>)이 보고된 적 있으며(Geneva et al., 2008), 이와 대조적으로, 캐나다의 Carrier et al. (2003)는 낮은 수확량(386~757kg ha<sup>-1</sup>)을 보고했다. 이는 유럽과 아프리카에서 보고 된 수확량의 약 25~50 %임. 이러한 낮은 수확량은 생육기간의 차이로 볼 수 있으며, 꽃이 성숙하는 기간이 짧은 곳에서 생산량이 떨어질 가능성을 시사함(Carrier et al., 2003).

#### 카) 품질

Silymarin 함량은 대부분의 경우 1.0 %에서 3.0 % 범위이며 8%를 초과한 경우도 있음(표 2). 이런 차이는 부분적으로 서로 다른 물질과 식물이 성장한 다양한 기후조건으로 발생할 수 있음(Andrzejewska et al., 2011; Martin et al., 2006; Shokrpour et al., 2008). 폴란드에서는 종자의 평균 Silymarin 함량이 2.18 %이었다고 보고함. 또한 silychristin에 silydianin의 비율은 1:2.2 silybin과 isosilybin의 합에 대한 silydianin의 비율은 1:3.3 임. 또한 Zheljzkov et al.(2006)는 밀크시슬은 0.26 ~ 0.36%의 taxifolin, 0.69 ~ 0.99% silydianin plus silycristin, 1.31 ~ 1.78% silybin 그리고 0.27 ~ 0.39% isosilybin도 포함하는 것으로 확인함.

<표> Silymarin content in selected locations where milk thistle is grown

Place	Silymarin content (%)	References
Mochelek, Poland	1.65 - 2.48	Andrzejewska et al. (2011)
Nitra, Slovakia	1.51 - 2.00	Haban et al. (2009)
Tehran, Iran	5.10 - 8.60	Hadi et al. (2008)
Saskatchewan, Canada	2.36 - 2.92	Carrier et al. (2003)
RRL Jammu, India	2.68	Ram et al. (2005)
Tabriz, Iran	1.43 - 1.52	Shokrpour et al. (2008)
Sofia, Bulgaria	0.6 - 5.62	Geneva et al. (2008)
Lincoln, New Zealand	1.03 - 4.27	Martin et al. (2006)

#### 타) 해충과 질병

밀크시슬은 해충과 질병에 영향을 받기 쉬움. 현재 밀크시슬에 사용하기 위해 등록된 농약은 없음. 미국의 Berner et al. (2002)는 밀크시슬의 병원체로 녹균류(*Puccinia punctiformis* (F. Strauss) Rohl.)를 보고함. Souissi et al. (2005)도 검댕 균류(*Microbotryum silybum* Vanky & Berner)가 그리스 밀크시슬에 자연적으로 발생하는 병원균이라고 보고함. 스페인의 Sacristan et al. (2004)는 밀크시슬이 오이 모자이크 바이러스(CMV)에 대한 기주라고 보고함. 또한, Chatzivasiliou et al. (2001)는 밀크시슬이 토마토 반점 시들 바이러스(TSWV)의 기주라고 보고함.

밀크시슬은 해충에 취약함. 종자머리 바구미, *Larinus latus* Herbst (딱정벌레목 : Curculionidae)는 이집트의 밀크시슬에서 기록됨(Abdel-Moniem, 2002). Abdel-Moniem(2002)은 바구미는 연간 1세대를 가지고 있는 것을 발견함. 또한 종자 바구미의 유충은 매우 파괴적이며, 한 유충이 2~3cm 직경의 꽃머리에 있는 모든 종자를 파괴할 수 있음. 이란과 그리스의 진딧물(*Dysaphis lappae cynarae* 과 *Aphis fabae cirsiacanthoidis*)도 밀크시슬의 해충으로 보고되고 있음(Kavallieratos et al., 2007; Rezwani, 2008).

나. 밀크씨슬의 해외 품종 조사

(1) 주요품종

가) De Prahova

- 개화시기 보통에서 늦음.
- 이 종의 크기는 보통에서 큼.
- 잎 보통에서 큼.
- 잎의 백색비율 높음.
- 눈은 대부분 안토시아닌 색을 띄지 않음.
- 꽃잎의 색은 보라색.
- Shlibinin과 Isosilbinin 성분 비율은 낮음에서 보통.
- Silychristin 양은 보통이며 Silydianin의 성분 비율은 매우 높음.

나) Silbina

- 개화시기 빠름에서 약간 빠름.
- 이 종의 크기는 보통.
- 잎 크기 보통.
- 잎의 백색비율 보통에서 높음.
- 눈은 안토시아닌 색을 띄지 않음.
- 꽃잎의 색은 보라색임.
- Silibinin과 Isosilbinin 성분 비율은 높음에서 매우 높음.
- Silychristin 양은 높으며 Silydianin의 성분 비율은 매우 낮음.

다) Silma

- 개화시기 약간 빠름.
- 이 종의 크기는 보통에서 큼.
- 잎 크기 보통에서 큼.
- 잎의 백색비율 보통.
- 눈은 안토시아닌 색을 가짐.
- 꽃잎의 색은 보라색임.

- Silibinin 과 Isosilibinin, Silychristin 성분 비율은 보통에서 높음.
- Silydianin의 성분 비율은 매우 낮음.

라) Silmar

- 개화시기 보통에서 느림.
- 이 종의 크기는 보통에서 큼.
- 잎 크기 보통에서 큼.
- 잎의 백색비율 높음.
- 눈은 안토시아닌 색을 가짐.
- 꽃잎의 색은 보라색임.
- Silibinin과 Isosilibinin, Silychristin 성분 비율은 보통에서 높음.
- Silydianin의 성분 비율은 보통 하기 <표>와 같음.

<표> 주요 품종 특성

품명	개화 시기	식물 높이	잎		성분		
			크기	백색 비율	Silibinin, Isosilibinin	Silychristin	Silydianin
De Prahova	6	6	6	7	4	5	9
Silibina	4	5	5	6	8	7	1
Silma	5	6	6	5	6	6	1
Silimar	6	6	6	7	6	6	4

주 : 개화시기 : 3=빠름, 4=빠름에서 보통, 5=보통, 6=보통에서 느림, 7=느림  
 식물높이 : 3=낮음, 4=낮음에서 보통, 5=보통, 6=보통에서 높음, 7=높음  
 잎크기 : 3=작음, 4=작음에서 보통, 5=보통, 6=보통에서 큼, 7=큼  
 잎의 백색비율 : 3=낮음, 4=낮음에서 보통, 5=보통, 6=보통에서 높음  
 성분비율 : (Silibinin 과 Isosilibinin, Silychristin, Silydianin)  
 1=매우 낮음, 3=낮음, 5=보통, 7=높음

마) Silyb

- 이 종의 크기는 큼.
- 잎이 약간 주름지고 뺨뺨하며 반짝이는 노란색의 가시를 지님.
- 꽃잎의 색은 보라색.
- 체코측 자료에 의하면 Silybin 2~2.4%, Isosilybin 0.3~0.5%, Silychristin 0.9~1.2%이며, Silydianin 성분은 없음.

## (2) 품종별 재배방법

### 가) How to Plant : 파종법

- 서리 위험성이 없는 시기에 준비된 모판에 1cm 깊이로 직접 파종함.
- 3~4알의 씨앗을 함께 심으며 60~70cm 간격을 둠.
  - 스위스 자료에 의하면 모판의 간격을 최소 40cm로 간격을 두며, 헥타르당 20kg의 씨앗이 파종되어 평방미터당 20~25의 식물수를 초과하지 않게 하여 높은 밀도로 인해 식물이 쓰러지는 것을 방지 하였으나, 최근에는 헥타르당 7~15kg의 씨앗이 파종되고 간격은 25~30cm로 조정됨(평방미터당 12~18 식물수) .
  - 일반적으로 밀크씨슬은 비료를 필요로 하지 않고(특히 질소), 어린 밀크씨슬은 강하고 빠르게 균집을 형성해서 일반적으로 잡초가 밀크씨슬과 함께 잘자라지 못함 .
- 발아 시기는 10~20일 이며 얕으면서 강하게 자라고, 실내 온상판에서는 좀 더 일찍 발아할 수 있음.
  - 씨앗은 토양온도 10℃ 이상이면 발아를 시작하나, 만약 봄날씨가 너무 춥고 습할 경우에는 모종을 해서 심어야 함.
- 유럽내에서 파종은 보통 3월에서 4월사이에 봄파종을 하고, 10월 정도에 가을 파종을 실시 하기도 하며, 유럽, 아시아, 캐나다, 미국의 파종 및 수확 시기가 기후의 차이로 인해 약간씩 차이가 남.

### 나) How to Grow : 키우는 법

- 적정량의 수분과 양분이 존재한 토양에서 충분한 일조량을 받으면 잘 자람.
- 가뭄에 내성이 강하며 부분적인 음지와 어떤 토양에서도 비교적 잘자람.
- 밀크씨슬의 꽃은 벌과 나비들에게 인기가 많으나, 자가 수정이 가능하기 때문에 곤충과 동물의 도움 없이도 80~90%가 수정함.
- 종자를 받으려면 가을에 씨앗이 마른 후 스스로 흩어져버리기 전에 꽃대를 채취함.
- 해충 병해 : 흰가루균과, 잿빛곰팡이균, 진딧물, *Vanessacardui*(나비)의 애벌레가 밀크씨슬의 잎을 갉아 먹을 수 있으며, 수확 시기가 되면 새들에게서 열매를 보호해야 함.

### 다) Tips for Harvesting : 수확요령

- 밀크씨슬은 꽃 한송이 최대 190개의 씨앗을 품으며 그 중 90%가 수확후에 잔존함.
- 방치할 경우 밀크씨슬 씨앗대가 스스로 부서져버려 수확이 불가능하기 때문에 완전한 성숙을 이루기 전에 수확 해야함.

- 수확은 평균적으로 열매가 익는 시기인 8월 중순부터 9월 사이에 가능함.
  - 기후와 파종시기, 종에 따라 약간 다름.
  - 보통 수확은 꽃이 개화한디 2~3 주 뒤에 실시함.
  - 열매(씨앗)이 다 익으면 관모를 가지는 갈색 씨앗이 됨.

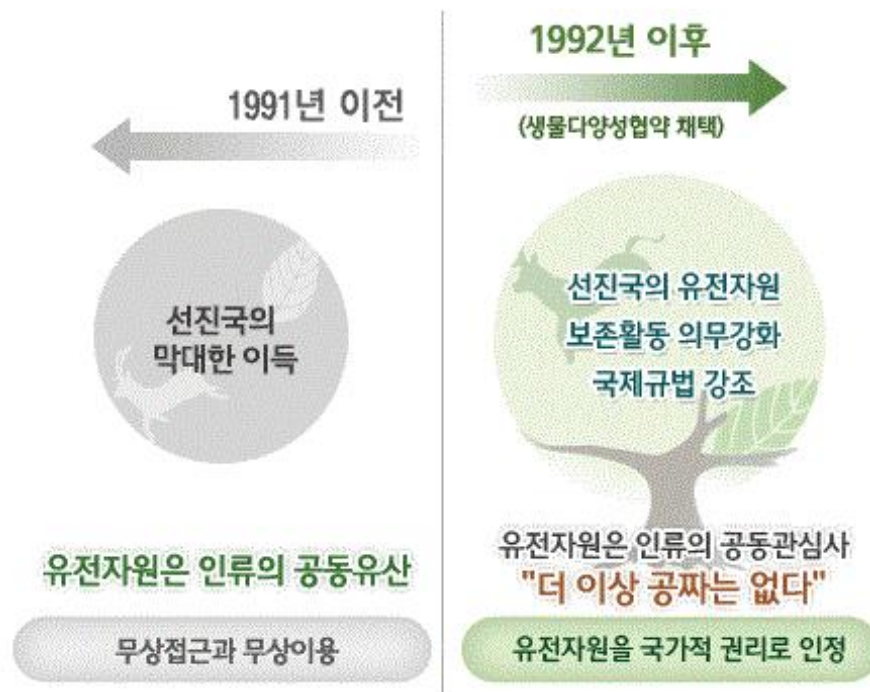


<그림> 밀크씨슬 열매

5. 밀크씨슬 자원활용에 대한 생물다양성 협약 극복 연구

가. 나고야 의정서와 생물주권의 확보

- 생물다양성 협약(CBD : Convention on Biological Diversity) 채택이전 생물유전자원은 ‘인류 공동의 자산’으로 인식되어 자유로운 접근·이용이 가능하였으나, 1992년 생물다양성협약이 채택되면서 생물자원에 대한 국가의 주권적 권리를 인정하고, 생물유전자원의 사전접근승인 및 이용으로부터 발생하는 이익의 공정하고 공평한 공유(ABS : Access to Genetic Resources and Benefit Sharing, 이하 “ABS”라 함)를 규정하였음 (생물다양성 협약 제15조).
- 선진국의 생물자원 이용으로부터 정당한 이익을 분배받지 못하고 피해를 받았음을 주장하는 개도국의 입장이 반영되어 유전자원의 이용으로부터 발생하는 이익의 공평한 공유를 협약의 목적 중 하나로 생물다양성협약 부속 유전자원에 대한 접근 및 유전자원 이용으로부터 발생하는 이익의 공정하고 공평한 공유에 관한 나고야 의정서(NAGOYA PROTOCOL ON ACCESS TO GENETIC RESOURCES AND THE FAIR AND EQUITABLE SHARING OF BENEFITS ARISING FROM THEIR UTILIZATION TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY)가 채택됨.



- 이에 따른 외래종 생물유전자원은 제공국과 이용자 간 체결한 상호합의조건(MAT)에 따라 이익을 공유할 수 있으며 로열티, 접근료 등 금전적인 이익과 기술이전, 공동연구 등의 비 금전적 이익을 공유해야 함.



- ABS 발효(2014년 12월)를 계기로 생물자원 부국들의 유전자원 주권의식이 크게 높아지고 이들 국가에서 보유하는 유전자원의 접근과 이익공유에 대한 협상력이 증가할 것으로 예상됨.
- 유전자원을 국가의 권리로 인정함에 따라 유전자원의 외부반출을 규제하고 무분별한 남획 및 이용을 방지하는 등의 자국 유전자원의 보고 및 관리가 강화될 것으로 예상.
- ABS가 발효되기 이전에는 유전자원을 이용하여 발생한 이윤은 지재권을 포함하여 극대화할 수 있었으나 앞으로 ABS가 발효된 후로는 유전자원을 제공한 국가 및 제공자에게 이익이 공유되어야 하므로 제한적일 수밖에 없음.
- 특히, 생물유전자원의 해외 의존도가 높은 우리나라로서는 유전자원을 활용하는 관계 산업부분과 연구 분야에서 ABS 이해부족으로 인한 소송과 같은 사후 피해가 우려됨.
  - ※ 4조 5천억 규모를 차지하는 국내 바이오산업 시장 중 약 70%가 외국생물자원을 원료로 이용함.
- 따라서 외국 자원의 수입에 따른 로열티 등에 따라 밀크씨슬 원료의 가격폭등 등이 예상되며 국산화 재배기술이 필요하다 사료됨.



**유전자원 이용 이익 공평분배 요구**

선진국의 생물자원 이용과 관련 생물을 제공한 개도국이 정당한 이익을 분배 받지 못하고 피해를 받았음을 주장



**투명·확실한 이용절차 요구**

선개도국의 과도한 이익분배 요구와 불확실한 절차로 인한 시간·비용 증가에 따라 법적 투명성·확실성 요구

## 나고야 의정서 발효 후 유전자원의 접근 및 이익공유 과정

〈 적용범위 : 유전자원 및 유전자원과 연관된 전통지식 〉



- 하지만 이러한 생물자원을 이용하고 있는 국내 기업을 비롯한 연구소 등은 나고야 의정서의 발효에 따른 부담금은 고사하고 나고야 의정서의 내용 및 발효시기에 대해 정확히 파악하지 못하는 실정이며 이에 따른 국내 천연물의약품 및 건기식 관련 업체의 막대한 피해가 예상된다.
- 2012년도 환경부가 나고야 의정서에 의해서 국내 화장품, 제약, 식품 업체가 추가로 부담해야 하는 금액을 산정한 결과 약 6000여억원에 달하는 것으로 확인함.
- 또한 ABS산업지원센터에 따르면 국내 화장품 및 기타 의약, 식품에 사용되는 생물원료중 수입 원료가 78%에 이르는 것으로 집계함.
- 2009~2012년 한국한의학연구원에서 연구용으로 사들인 약재 약 3.5t 가운데 중국산이 1.3t에 달하는 등 51.8%에 달하는 원료가 수입산인 것으로 확인됨.

<표> 나고야의정서 채택에 따른 국내 생물자원산업 파급효과

구분	연도	2009년			2014년				
		시장규모	생물자원 이용비율	파급효과 (억원)		시장규모	생물자원 이용비율	파급효과 (억원)	
				0.1% 이익공유	5% 이익공유			0.1% 이익공유	5% 이익공유
바이오 의약	14조 7,879억	10%	585	809	18조 2,868억	10%	707	980	
바이오 화학	5조 1,686억	100%	1,945	2,695	7조 379억	100%	2,758	3,822	
		20%	407	564		20%	654	907	
		10%	194	270		10%	318	441	
바이오 식품	1조 2,000억	100%	477	662	3조 176억	100%	1,185	1,642	
		20%	94	130		20%	375	519	
		10%	48	66		10%	187	260	

출처; 환경부

○ 실제로 한국 무역협회가 2013년도부터 2014년도 까지 의약품 제조업, 화학제품 제조업, 식품 제조업 등 300개사를 대상으로 실시한 설문조사 결과에 따르면 해외 생물유전자원을 이용한 경험이 있는 업체의 86.6%가 나고야의정서에 대해 구체적인 내용을 알지 못하는 것으로 집계됨.

- 더욱이 해외 생물유전자원을 이용했거나, 이용하고 있는 업체임에도 절반 이상인 59.3%가 의정서에 대해서 ‘전혀 모른다’고 응답함.
- 나고야의정서에 대해 대응책을 마련하고 있는 업체는 5%에 불과함.

<표> 나고야의정서의 인지도

(단위; %)

업종	응답업체수	잘 알고있으며, 대응책 마련	잘 알고있으나, 대응책 미비	들어본적 있음	전혀 모름
식료품 제조업	111	3.6	0.9	17.1	78.4
화학물질 및 화학제품 제조업	120	3.3	9.2	34.2	53.3
의료용 물질 및 의약품 제조업	53	13.2	13.2	32.1	41.5
연구개발업	16	0	37.5	31.3	31.3

출처; 한국무역협회, 2014

## 나. 국외 기관 및 업체의 ABS 대응책

- 국제 무대 속에서 적극적으로 해외사업을 전개하고 있는 각국의 기업 및 연구기관들은 생물유전자원이 풍부한 국가들을 대상으로 생물유전자원 탐색 및 활용 전략을 마련해 CBD 및 ABS에 대비한 경쟁 체제를 갖춰가고 있음.
- 2007년 덴마크의 노보자임(Novozyme)사는 케냐의 공공기관인 Kenya Wildlife Service와 케냐 보호지역에서의 미생물 수집을 위한 계약을 체결함.
  - 노보자임사는 케냐에게 실험 장비, 기술교육 및 능력구축 등을 돕기로 하였으며 이익 공유에 대해서는 공헌도에 따라 자원제공국인 케냐에게 공평하게 공유 하도록 함.
  - 그러나 균주 스크리닝과 같은 탐색연구 단계와 실질적인 상업화 단계에서의 공유 방식에 차이를 두어 기술의 공유와 금전적 공유 사이의 고려 사항을 명확하게 제시하였음.
- NCI는 1986년 새로운 생물자원탐색 프로그램을 통해 전 세계 열대 및 아열대 지역에서의 식물 및 미생물의 수집, 인도양과 태평양 지역의 해양생물자원을 수집하였음.
  - 뿐만 아니라 1998년에는 에이즈 치료 및 항종양 물질 탐색을 위한 생물자원의 탐색을 시작하였는데, 일리노이 대학의 경우 동남아시아를 중심으로 매년 500개의 시료를, 미주리 식물원은 아프리카에서 매년 500개의 시료를, 모튼 식물원은 미국 본토에서 매년 1000개의 시료를 수집하여 실용화 자원의 활용을 위한 연구를 활발히 진행하고 있음.
  - 미국암연구소는 현재 10여개 국가와 협력을 통해 생물자원에 대한 공동연구를 수행하고 있으며 자원의 공유를 통한 가치상승을 주도하고 있음.
- 영국의 세계적인 제약회사 아스트라제네카(AstraZeneca)사는 1993년부터 2007년까지 호주 퀸즐랜드주에 있는 그리피스 대학과 바이오 의약품질 탐색 공동연구를 수행함.
  - 아스트라제네카사의 경우 현재까지 약 1억 달러를 천연물 신약관련 공동 연구개발비로 지출해 왔으며, 그 결과 세계 최고 수준의 식물자원 탐색 및 추출에 관한 명성을 확보함.
  - 그리피스 대학의 샘플 수집 활동은 중국, 일본, 파푸아뉴기니에서도 2차 계약을 통해 진행되었기 때문에, 대학내에는 호주는 물론 중국, 인도, 파푸아뉴기니 등에서 수집된 다양한 생물유전자원이 보존되어 있음.
- 일본의 제품평가기술기반기구 바이오테크놀로지 본부(NITE-DOB)는 생물 다양성이 풍부한 아시아 국가들과 인접하고 있음은 일본의 지리적 이점을 살려 아시아 국가들 및 해당 관계자들과 밀접한 제휴를 맺고, 생물다양성협약(CBD)에 기초한 새로운 ABS 시스템을 구축함.
  - 인도네시아와의 공동연구를 통해 균류를 포함한 6,696주의 미생물 표본을 분리하였으며, 232속의 균류를 확인하였음.

- 또한 몽골의 기관과 협력하여 해당지역의 미생물을 탐색하는 연구 활동도 이어가고 있음.
- 나고야 의정서에 의한 ABS 발효됨(2014. 12월)에 따라 우리나라의 의약, 화장품, 건강 기능식품산업 등 생물 유전자원을 원료로 하는 산업의 이익을 공유함으로써 막대한 피해가 발생할 것으로 예상되며 이를 타개할 대체자원의 개발 및 한반도 토종자원의 발굴 및 육성이 필요함.
- 토종자원의 발굴 또는 귀화자원을 활용한 국내 재배, 생산은 나고야 의정서에 의해 발생하는 이익 공유를 피할 수 있어 향후 막대한 국고낭비를 줄일 수 있는 대안으로 제시되고 있음.
- 밀크씨슬은 전량 수입에 의존함으로써 ABS에 의해 원료가격의 상승이 예상되며 이로 인해 관련 업체의 타격이 예상되며 국산화 재배가 시급함.
- 밀크씨슬은 나고야의정서에 의한 ABS에 일반적으로 적용되나 밀크씨슬은 국내에 ABS 발효 전에 미국으로부터 수입되어 재배되고 있어 국내 재배되고 있는 밀크씨슬 품종은 ABS에 적용받지 않음.
- 또한 미국은 나고야의정서 가입국이 아니므로 미국산 밀크씨슬은 ABS에 적용받지 않으므로 미국산 종자인 밀크씨슬의 재배시 이익공유에 관해 적용받지 않음.
- 밀크씨슬의 국산화 재배기술 개발은 FTA, TPP 체결에 의해 위협받는 쌀의 대체작물의 대안 마련과 더불어 고소득 작물로 인한 농촌경제 활성화, 식품산업의 다변화 및 성장동력인 2차산업 창출 등 전남지역의 새로운 성장동력이 될 것임.
- 밀크씨슬의 국산화 재배기술 개발 및 대단위 재배단지 조성 및 산업화를 통해 ABS로 업체가 받을 충격을 줄이고 확대되는 밀크씨슬 간기능개선 시장을 대체할 수 있는 원료로 성장 가능함.

#### 다. 국내·외 유통 밀크씨슬 원료의 원산지 정보 및 단가 분석

##### (1) 국내 유통 원료 및 추출물의 원산지 및 단가 분석

- 국내 밀크씨슬의 재배지는 진도군 자색마영농조합 및 김제, 청주, 평택 등 몇몇 농가가 소규모로 재배하고 있으며 종자 1립 당 200원, 1kg 당 200,000원 내외에서 거래되고 있었음.
- 해외 밀크씨슬 재배 및 원산지 단가 분석에서 미국 캔사스주에서 실시한 K-state 논문 분석에 의하면, 밀크씨슬 1,200평(1Ac)당 907.2kg이 생산되며 낮은 가격으로 환산할 때 3,840,000원의 높은 가격으로 환산할 때 31,800,000원의 수익이 창출되며 평균 10,000,000원 내외로써 밀크씨슬의 종자의 품질에 따라 미국 내 가격차이가 많이 발생하는 것을 알 수 있음.

- 국내에 수입되는 밀크씨슬 종자추출물의 단가는 150,000만원 내외로써 비교적 저가의 원료가 수입되는 것을 알 수 있음.
- 국내에서는 의약품 원료회사 및 건강기능식품 원료 업체에서 미국산 또는 스페인산, 프랑스산 등을 수입하여 완제품 업체에 공급하고 있었음.
- 선행 재배농가인 진도자색마영농조합 및 진도 밀크씨슬 재배농가에 따르면 100평당 50kg ~ 70kg 생산됨이고 하였으나 이는 과학화된 정보가 아니므로 국산화 재배에 따른 종자 생산량 및 실리마린 함량을 비교 평가할 필요가 있음.

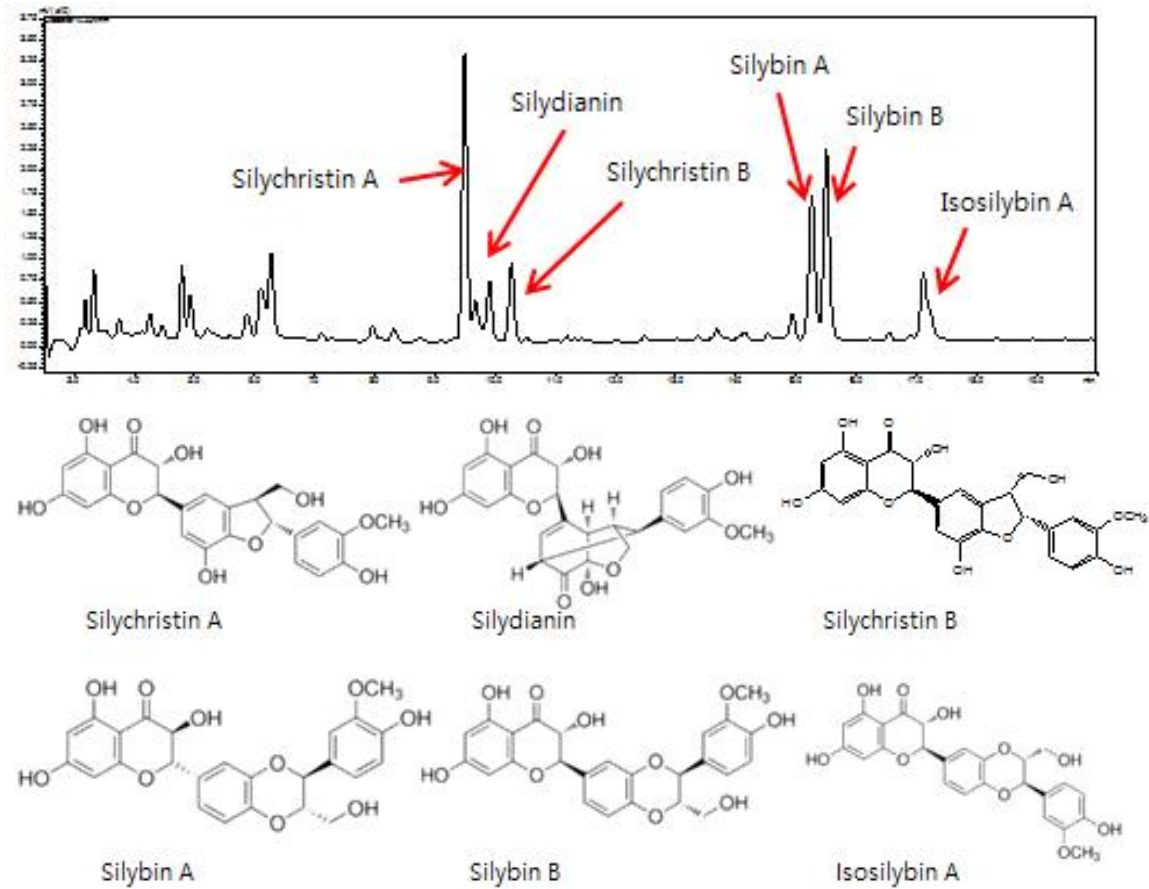
<표>. 수입산 밀크씨슬 종자 추출물의 국내 거래정보

	업체명	단 가 (원/kg)	비 고
1	(주)에이아이코리아F	140,000	미국산
2		155,000	스페인산
3		165,000	프랑스산
4	(주)선우에프아이	135,000	미국산
5	덕수무역	140,000	미국산
6	푸른일비엔에프	140,000	미국산
7	바렌즈코리아	138,000	미국산
평 균		144,714.29	

<표> 미국산 밀크씨슬 종자 추출물 단가 분석

	소요량(kg)	단가(kg, 원)	계(원)
소요종자	15	3,000	45,000
가공비	15	4,500	67,500
가공수입	15	900	13,500
운송비	15	1,000	15,000
합계		9,400	141,000





<표> 국내 재배 밀크씨슬 종자 및 에탄올 추출물의 실리마린 함량

Sample	함유량 (mg/g)	RSD	% 농도
밀크씨슬1(평택시 일원)	15.28	1.29	1.5%
밀크씨슬2(김제시 일원)	16.80	0.45	1.7%
밀크씨슬3(진도군 일원)	19.76	0.23	2.0%
밀크씨슬 종자추출물 건조엑스	637.45	0.34	63.7%
밀크씨슬 EtOH 추출물	227.47	0.89	22.7%

<표> 해외 밀크씨슬 재배지별 실리마린 함량



Place	Silymarin content (%)	References
Mochelek, Poland	1.65 - 2.48	Andrzejewska <i>et al.</i> (2011)
Nitra, Slovakia	1.51 - 2.00	Haban <i>et al.</i> (2009)
Tehran, Iran	5.10 - 8.60	Hadi <i>et al.</i> (2008)
Saskatchewan, Canada	2.36 - 2.92	Carrier <i>et al.</i> (2003)
RRL Jammu, India	2.68	Ram <i>et al.</i> (2005)
Tabriz, Iran	1.43 - 1.52	Shokrpour <i>et al.</i> (2008)
Sofia, Bulgaria	0.6 - 5.62	Geneva <i>et al.</i> (2008)
Lincoln, New Zealand	1.03 - 4.27	Martin <i>et al.</i> (2006)

○ 밀크씨슬 재배농가(진도군 자색마 농장)의 파종 및 생육정보는 다음과 같음.



가. 포장 내 로터리작업(3월 말)



나. 종자 파종(4월 초)



다. 종자 발아(4월 초)



라. 밀크씨슬 생육(4월 말)



마. 밀크씨슬 성장(5월)



바. 밀크씨슬 성숙(6월 초)



사. 밀크씨슬 개화(6월말)



아. 밀크씨슬 성숙기(7월초)



자. 밀크씨슬 수확기(7월~ 8월초)

마. 밀크씨슬의 산업화를 위한 경제성 분석을 통한 산업화 경쟁력 분석

(1) 밀크씨슬 완제품의 밀크씨슬 종자 필요량 및 생산단가 분석

- 미국 밀크씨슬의 종자는 **1평에서 약 750 g이 생산** 가능하며, 실리마린 130 mg 이상이 포함된 정제는 **약 173개**를 생산 가능함.
- 이 재료를 토대로 1개월에 60정을 복용하는 하는 기준으로 약 3개월분의 간기능개선 효과가 있는 건강기능식품을 생산할 수 있음.



<표> 미국산 밀크씨슬 종자의 정제 생산 시 생산단가

종자생산국	정제생산량 (EA, 130mg기준)	제품 생산량 (1개월, 60정/월)	소비자가격 (20,000원/월)
미 국	173	2.9	58,000원

- 수입산 밀크씨슬을 원료로 하여 제조할 시 실리마린 130mg 함유 밀크씨슬 건강기능식품 완제품 30정을 생산 시 밀크씨슬 추출물 약 6.5g이 소요되며 추출물 원가 환산하여 943원이 소요됨.
- 30정당 20,000원 내외에 형성되어 있는 시장상황을 검토해 볼 때 완제품의 4.75%에 해당함.
- 국내산 원료 및 친환경 재배 생산 등 국내산 프리미엄 원료사용의 광고효과 등을 감안해 볼 때 밀크씨슬 완제품을 수입산 대비 1.5배 이상의 가격을 산출해 볼 수 있음.
- 국내산 원료를 감안할 때 국내산 밀크씨슬 완제품은 30,000원 내외에서 가격이 형성할 것으로 판단되며 국내산 밀크씨슬 추출물의 적정 가격대는 6.5g 당 1,500(30,000원의 5%)원 내외에서 형성할 것으로 판단할 수 있으며 추출물 kg 당 230,770원 내외로 형성될 것임.
- 따라서 밀크씨슬의 국내 재배 시 kg 당 1,000 평당 750kg이 생산 시 **최소 3,693,000원 이상의 수익**이 발생할 것임.
- 따라서 **논 작물로 개발 시 벼를 대체할 수 있는 좋은 소재임.**
- 밀크씨슬은 간개선 원료 중 가장 높은 효과를 나타내고 있으며, 건강기능식품 원료가 아닌 일반 식품 원료로 개발하여 보급할 때 더 높은 수익을 낼 수 있음.
- 현재 국내 유통되는 밀크씨슬의 종자의 가격은 kg 당 20만원 내외에서 형성되고 있으므로 이를 감안해 볼 때 일반 건강지향형 제품 또는 응용제품의 개발 시 더 높은 수익을 창출할 수 있을 것으로 판단됨.
- 밀크씨슬은 가능성이 높은 약용작물로서 종자에서 고함량 실리마린 추출, 정제 공정 시 발생하는 종자유를 이용하여 식용유 또는 바이오 디젤 등의 원료를 개발 할 수 있으며 밀크씨슬을 이용한 사료 및 각종 건강지향 제품의 개발로 인한 부수 소득을 창출할 수 있는 소재임.
- 또는 밀크씨슬의 개화시기 내 관광자원화를 통해 지역사회 활력과 관광경제창출에 도움이 되는 미래를 창조할 수 있는 소재임.

<표> 국가별 밀크씨슬 종자의 생산량, 실리마린 함량 및 조수입

종자생산국	종자생산량(1평, g)	실리마린함량(3%기준, g)	종자조수입(원)	비고
미 국	750	22.5	3,360원	쌀대비 125%
폴란드	400	12	1,800	

(2) 미국산 종자 추출물의 생산단가 분석

- 미국 캔사스주에서 실시한 K-state 논문 분석에 의하면, 밀크씨슬 1,200평(1Ac)당 907.2kg이 생산되며 낮은 가격으로 환산할 때 3,840,000원의 높은 가격으로 환산할 때 31,800,000원의 수익이 창출되며 평균 10,000,000원 내외로써 밀크씨슬의 종자의 품질에 따라 미국 내 가격차이가 많이 발생하는 것을 알 수 있음.
- 국내에 수입되는 밀크씨슬 종자추출물의 단가는 150,000만원 내외로써 비교적 **저가의 원료가 수입**되는 것을 알 수 있음.
- 국내에서 유통되는 밀크씨슬 종자 추출물을 기준으로 밀크씨슬 종자추출물 생산단가를 분석해 볼 때 추출물 1 kg을 제조하기 위해 약 15 kg의 밀크씨슬 종자가 필요함. 이는 가공비, 가공수입, 운송비 등을 모두 포함한 것으로 미국산 밀크씨슬의 종자추출물 단가를 분석할 때 밀크씨슬 종자는 kg 당 3,000원 내외로써 저가 밀크씨슬이 원료로 사용되었음을 알 수 있음.

<표> 밀크씨슬의 소득자료(미국, 캔사스주)

K-State Field Trial Data 2000-2002 <i>Silybummarianum</i>			
Age of plants in years	1	Insect damage rating <sup>4)</sup>	0.9
Number of test sites <sup>1)</sup>	4	Disease rating <sup>5)</sup>	0.7
Survival rate (%)	75.6	Estimated planting density (number of plants/A)	21,780
Vigor rating <sup>2)</sup>	3.6	Plant density <sup>6)</sup>	16,466
Height (cm)	57.5	Estimated market yield (dry weight lbs/A)	2,000
Dry weight herb(g/plant)	144.7	Yield × ½ of low price <sup>1)</sup>	\$3,200
Dry weight root(g/plant)	32.0	Yield × ½ of high price <sup>1)</sup>	\$26,500
Maturity rating <sup>3)</sup>	4.7		

<sup>1)</sup> The plants were grown in Hays, Colby, Wichita, Olathe of Kansas, USA. Prices were taken from Appendix B of K-State Research and Extension publication S-144 *Farming a Few Acres of Herbs: An Herb Growers Handbook*.

<sup>2)</sup> Vigor rating (1=very poor, 3=slightly above average, 5=very good, well adapted)

<sup>3)</sup> Maturity rating (1=vegetative, 2= early bud, 3= early flower, 4=full flower, 5= seed production, 6=senescence)

<sup>4)</sup> Insect damage rating (scale of 0 to 5; 0=no damage and 5=severe damage)

<sup>5)</sup> Disease rating (scale of 0 to 5 with 0=no damage and 5=severe damage)

<sup>6)</sup> Calculated as starting plant density × survival rate.

(3) 밀크씨슬의 시장성 분석

- 식품의약품안전처가 발행한 2015년 “식품의약품 산업동향통계”에 의하면 14년 국내 건강기능식품의 시장규모는 1조 4,900억원으로 밝혀졌으며 국내 총 생산액은 1조 1,208억원으로 '13년(1조 420억원)에 비해 7.56% 증가한 것으로 나타났음. 또한 2014년 건강기능식품 수입액은 4,408억원에 반해 수출액은 754억원에 그쳐 무역수지 적자폭이 3,738원에 달하는 것으로 나타났으며 전년(3,108억원)에 비해 적자폭이 20.26% 증가한 것으로 나타났음.

<표> 국내 건강기능식품 시장규모

단위: 억원

연도	항목	생산액	수출액	수입액	무역수지	국내 시장규모
2011	금액	9,995	556	3,743	-3,187	13,182
	전년대비	27.13%	21.05%	43.50%	-48.30%	31.67%
2012	금액	10,525	585	3,550	-2,965	13,490
	전년대비	5.30%	5.11%	-5.18%	6.97%	2.34%
2013	금액	10,420	754	3,863	-3,108	13,528
	전년대비	-1.00%	29.00%	8.82%	-4.84%	0.28%
2014	금액	11,208	670	4,408	-3,738	14,946
	전년대비	7.56%	-11.18%	14.12%	-20.26%	10.48%

- 식품의약품 산업동향통계, 식약처, 2015

- 식품의약품안전처는 '14년 건강기능식품 기능성원료 인정 현황을 분석한 결과, 기능성 인정 건수가 전반적으로 줄어드는 추세 속에서 국내 제조 원료의 인정은 급증한 반면 수입 원료의 인정은 감소한 것으로 나타났다고 밝혔으며 지난해 국내 제조 원료의 기능성 인정은 '13년(10건)에 비해 1.2배(22건) 증가하였으나 수입원료는 같은 기간 28건에서 15건으로 감소함이고 하였음.
- 이는 국내 건강기능식품 제조업체들이 국내 천연생물자원을 활용한 다양한 기능성 원료 개발에 집중하는 반면 수입 소재의 신규 발굴은 주춤한데 따른 것으로 분석됨.
- 우리나라 건강기능식품 시장은 신제품 개발에 의한 국내 생산품 매 향상 보다는 수입 제품 증가로 인한 수입의존도가 높았으나 환율 변동에 시장의 성장이 향을 받아 최근 2년부터는 자체 연구개발을 통해 신제품 개발 등 집 투자를 통해 이러한 상이 역 추세에 있으며 개별인정형 매출규모가 늘어나고 있음.
- 2014년 건강기능식품 총 매출액은 1조 6,310억으로 전년도(1조 4,820억원) 대비

10.1% 성장한 것으로 나타났음.

- 품목별 매출액을 보면 홍삼제품은 6,333억원으로 전체(1조 6,310억원)의 39%를 차지하여 여전히 가장 높은 점유율을 보였으나, 그 규모는 '11년 이후 지속적으로 감소하는 것으로 조사되었으며, 홍삼 다음으로는 개별인정형 19%(3,117억원) 비타민, 무기질 8.7%(1,415억원), 프로바이오틱스 9% (1,388억원), 밀크씨슬 4% (676억원) 제품 순으로 나타났음.
- 생산액 상위 10개 품목 중 '13년 대비 생산이 급증한 제품으로는 밀크씨슬추출물(흰무니영경귀) 제품이 120%(308억원→676억원)로 가장 높았고, 프로바이오틱스 제품 72.6%(804억원→1,388억원), 개별인정형 제품이 34% (2,324억원→3,117억원) 순으로 조사되었음.
- 2014년 전년도에 비해 감소한 제품으로는 가르시니아카보지아추출물 제품이 59%(541억원→221억원)로 감소폭이 가장 크게 나타났으며, 감마리놀렌산함유유지 제품이 20%(186억원→148억원), 비타민·무기질 제품이 19%(1,747억원→1,415억원), 오메가3지방산함유유지 제품이 19%(490억원→396억원) 순으로 조사되었음.
- 상위 10개 품목 중에서 전반적으로 낮은 점유율 폭 및 감소율이 높게 나타난 품목이 많았으나 이와는 별도로 간개선 건강기능식품인 밀크씨슬의 생산액은 괄목할 만한 성장을 하고 있음.
- 밀크씨슬추출물 제품은 2012년도에 개별인정형 원료의 독점적 사용권(3년)이 소멸된 이후 매년 100% 이상 생산이 급증하고 있음.
- 이는 의약품 원료로도 쓰이는 밀크씨슬의 간기능개선 활성화에 대한 좋은 효과와 함께 주변사람들의 입소문을 통해 판매량이 급증한 것으로 분석되며 2015년에는 900억원 이상 판매량을 기록 할 것으로 추정됨.
- 2013년 밀크씨슬과 관련한 종자추출물엑스 원료 수입량은 총 46톤 수입되었으며 금액으로 5,780,511 달러로 나타났음. 한화로 환산할 시 약 70억원으로 나타났으며 원료대비 제품가격으로 환산할 시 700억원의 밀크씨슬 관련 식품 및 건강기능식품 시장이 형성되어 있음을 알 수 있음.
- 이처럼 폭발적으로 성장하는 밀크씨슬 관련 건강기능식품 시장규모를 감안해 볼 때 밀크씨슬의 국산화 재배를 통한 원료생산 및 산업화 과제를 통해 생산된 건강기능식품은 사업가능성이 높을 것으로 생각됨.

<표> 품목별 생산실적 현황 ('13.12.31.기준, 출처: 식약처)

순위	구분	총 생산액(억원)						증감률 (‘14/‘13, %)
		‘12년	점유율(%)	‘13년	점유율(%)	‘14년	점유율(%)	
1	홍삼	6,484	46.0	5,869	39.6	6,333	38.8	△7.9
2	개별인정형	1,807	12.8	2,324	15.7	3,117	19.1	△34.1
3	비타민·무기질	1,646	11.7	1,747	11.8	1,415	8.7	▽19.0
4	프로바이오틱스	518	3.7	804	5.4	1,388	8.5	△72.6
<b>5</b>	<b>밀크씨슬 추출물</b>	<b>135</b>	<b>1.0</b>	<b>308</b>	<b>2.1</b>	<b>676</b>	<b>4.1</b>	<b>△119.5</b>
5	알로에	687	4.9	628	4.2	575	3.5	▽8.4
6	인삼	450	3.2	466	3.1	426	2.6	▽8.6
7	오메가-3지방산 함유유지	497	3.5	490	3.3	396	2.4	▽19.2
6	가르시니아캄보지 아 추출물	440	3.1	541	3.7	221	1.4	▽59.1
10	감마-리놀렌산 함유유지	152	1.1	186	1.3	148	0.9	▽20.4
11	기타 품목	1,275	9.0	1,457	9.8	1,615	9.9	△10.4
	계	14,091	100	14,820	100	16,310	100	△10.1



<표> 밀크씨슬 종자추출물 수입실적

품목코드	품목명	중량(kg)	금액(USD)
701060049	비타민/밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물	8,915	2,322,675
701060054	비타민/무기질/오메가3-지방산함유유지/밀크 씨슬	2,457	153,300
701060055	비타민/밀크씨슬 (카르두스 마리아누스)추출물/테아닌	211	28,135
701060061	비타민/무기질/밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물	481	24,024
702020901	밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물(원료성)	27,091	2,294,760
702020902	밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물제품	7,542	957,617
<b>계</b>		<b>46,697</b>	<b>5,780,511</b>

2013 식품검사연보, 식품의약품안전처, 2014

<표> 밀크씨슬 건강기능식품 식약처 등록현황

번호	업소명	제품명
1	주식회사 네추럴웨이	간 건강 밀크씨슬 칸
2	(주)뉴트리바이오텍	간 건강에 도움을 줄 수 있는 밀크씨슬
3	(주)뉴트리바이오텍	간건강 밀크씨슬
4	극동에치팜(주)	간건강 밀크씨슬
5	주식회사 노바렉스	간건강 파워 밀크씨슬
6	주)팜크로스	간건강밀크씨슬
7	엠에스바이오텍(주)	간건강밀크씨슬플러스
8	(주)한국씨엔에스팜	간엔눈 밀크씨슬 루테인
9	(주)유유헬스케어	간에 조은 밀크씨슬
10	(주)서홍	간에 좋은 밀크씨슬Q
11	주식회사한미양행	간에 좋은 안국 밀크씨슬
12	(주)뉴트리바이오텍	간에좋은 밀크씨슬
13	극동에치팜(주)	간에좋은 밀크씨슬골드
14	(주)네추럴에프앤피	간에좋은슈퍼밀크씨슬
15	주식회사 다움	간엔밀크씨슬
16	주식회사 노바렉스	간이 튼튼 밀크씨슬
17	(주)씨스팜	간팔팔 밀크씨슬
18	(주)비오팜	건강한 간 밀크씨슬

번호	업소명	제품명
19	극동에치팜(주)	건강한 간 밀크씨슬
20	광동제약주식회사	광동밀크씨슬과워업
21	주식회사 노바렉스	굿섬밀크씨슬
22	주식회사 새롭	그린밀크씨슬
23	주식회사 노바렉스	내몸에The사랑밀크씨슬
24	주식회사 노바렉스	대웅밀크씨슬
25	극동에치팜(주)	더순수 랫츠미 밀크씨슬골드
26	(주)뉴트리바이오텍	메가 간건강 밀크씨슬 비(B)컴플렉스
27	주식회사 노바렉스	메디라이프 밀크씨슬 골드 (Medilife Milkthistle Gold)
28	코스맥스바이오(주)	모나비밀크씨슬
29	(주)한국씨엔에스팜	밀크씨슬
30	(주)네추럴에프앤피	밀크씨슬
31	엠에스바이오텍(주)	밀크씨슬
32	(주)생명과학	밀크씨슬
33	주식회사 노바렉스	밀크씨슬
34	주식회사한미양행	밀크씨슬
35	극동에치팜(주)	밀크씨슬 플러스
36	(주)뉴트리바이오텍	밀크씨슬 플러스 멀티비타민
37	(주)한국씨엔에스팜	밀크씨슬 활건보
38	(주)한국씨엔에스팜	밀크씨슬5
39	(주)네추럴에프앤피	밀크씨슬S
40	(주)한국씨엔에스팜	밀크씨슬골드
41	(주)네추럴에프앤피	밀크씨슬골드
42	극동에치팜(주)	밀크씨슬골드
43	극동에치팜(주)	밀크씨슬골드플러스
44	주식회사한미양행	밀크씨슬옥타플러스
45	주식회사 노바렉스	밀크씨슬정
46	(주)성운바이오	밀크씨슬추출물
47	(주)바이오펀드	밀크씨슬추출물 에스
48	코스맥스바이오(주)	밀크씨슬칸
49	(주)한국씨엔에스팜	밀크씨슬칸
50	주식회사 노바렉스	밀크씨슬케어
51	주식회사 노바렉스	밀크씨슬쿠퍼스캡슐

번호	업소명	제품명
52	주식회사 노바렉스	밀크씨슬파워칸
53	코스맥스바이오(주)	밀크씨슬플러스(+)
54	(주)뉴트리바이오텍	보령 밀크씨슬 칸
55	극동에치팜(주)	복합밀크씨슬
56	(주)한국씨엔에스팜	복합밀크씨슬골드
57	에스케이내추럴팜(주)	복합밀크씨슬프리미엄
58	(주)한풍네이처팜	셀그린홍삼밀크씨슬
59	(주)바이오랜드	수용성밀크씨슬추출물
60	주식회사 노바렉스	슈퍼 밀크씨슬
61	코스맥스바이오(주)	스마타민밀크씨슬
62	안국건강(주)	안국 간 밀크씨슬
63	콜마비앤에이치(주)	에터미 홍경천 밀크씨슬
64	한국바이오팜(주)	올나잇 밀크씨슬 9플러스
65	주식회사 노바렉스	와이밀크씨슬
66	(주)뉴트리바이오텍	웰씨드 간 건강 밀크씨슬
67	(주)네추럴에프앤피	유한m밀크씨슬
68	주식회사 노바렉스	유한m밀크씨슬
69	코스맥스바이오(주)	일진혜파골드밀크씨슬
70	(주)서흥	클로렐라 밀크씨슬
71	주식회사 노바렉스	클로렐라밀크씨슬
72	주식회사 노바렉스	테아닌과 밀크씨슬 활력 솔루션
73	주식회사 노바렉스	튼튼닷컴 밀크씨슬
74	주식회사 노바렉스	파워밀크씨슬
75	폴무원건강생활(주)	폴무원발효유산균 밀크씨슬
76	(주)한국씨엔에스팜	프리미엄 간건강 밀크씨슬
77	디에이치팜(주)	프리미엄 밀크씨슬
78	(주)유유헬스케어	프리미엄 밀크씨슬 플러스
79	코스맥스바이오(주)	프리미엄밀크씨슬골드
80	폴무원건강생활(주)	혜파 밀크씨슬
81	한일그린팜(주)	혜파밀크씨슬
82	(주)뉴트리바이오텍	헬씨리버 밀크씨슬
83	주식회사 노바렉스	헬프칸밀크씨슬



**닥터 슈퍼칸**

이런분께 권해드립니다.

- ✓ 피로감이 있으신 분
- ✓ 간 건강이 염려되시는 분
- ✓ 과체중으로 간 건강이 염려되시는 분
- ✓ 업무량이 많아 피로하신 분
- ✓ 일회용 식품을 많이 드시는 분
- ✓ 시간이 없어 건강관리 못 하시는 분

**간 肝 건강에 좋은 실리마린 밀크씨슬**

현대인들의 지친 간 건강에 도움을 줄 수 있음  
 식약처 고시 밀크씨슬내 실리마린 권장 일일섭취량(130mg) 함유

내용량 : 500mg x 120캡슐 (총80.00g) 60일분  
 원산지 : 캐나다 / Made in Canada

본 제품은 질병의 예방 및 치료를 위한 약재가 아닙니다.  
 본 제품은 건강기능식품에 관한 법률에 따른 수입식품입니다.

Silymarin Milk Thistle

**1. 헤파포르테의 특징은 무엇인가요?**

- ✓ 1일 1캡슐로 간편하게 간 건강에 도움을 줄 수 있습니다.  
 하루 한번 1캡슐씩 충분한 물과 함께 섭취하면 되는 간편한 제품!  
 꾸준히 섭취하시면 간 건강에 도움을 줄 수 있습니다.
- ✓ 항산화 작용  
 우리 몸의 세포를 공격하는 활성산소는 세포의 여러부위에 문제를 일으킵니다.  
 항산화작용은 이러한 활성산소를 억제하는 작용을 합니다.  
 밀크씨슬 속 실리마린은 항산화작용에 도움을 주어서 건강한 간을 만들어줍니다!
- ✓ 밀크씨슬  
 보라색 꽃을 가진 영감취 식물로서, 1900년대 들어와서 밀크씨슬 내에 실리마린이 간 건강에 효과가 있음을 발견하고 현재까지 많은 연구가 진행되고 있습니다.  
 실리마린은 항산화 작용 등을 통해 **간 기능을 개선**시키는 것으로 알려져 있습니다.

- 밀크씨슬을 원료로 개발된 간개선 건강기능식품

<표> 밀크씨슬 추출물 수입업체 현황

번호	제품명	제조업소명	식약처등록일
1	밀크씨슬 추출물	(주)삼오제약	2012-04-05
2	밀크씨슬 추출물	(주)로하스프라임	2010-03-30
3	밀크씨슬 추출물	(주)주영엔에스	2010-04-16
4	밀크씨슬 추출물	(주)대덕약업	2010-05-19
5	밀크씨슬 추출물 분말	(주)아이비티	2010-07-01
6	밀크씨슬 추출물	주식회사 노바렉스	2010-08-11
7	밀크씨슬 추출물	(주)나래	2010-08-11
8	밀크씨슬 추출물	헬스코리아	2010-08-20
9	밀크씨슬 추출물	(주)나라바이오메드	2010-09-30
10	밀크씨슬 추출물	내추럴 삼육오주식회사	2010-10-05
.	.	.	.
252	프리미엄 밀크씨슬 플러스	(주)한국암웨이	2015-12-29

○ 식약처에서 간개선에 도움을 주는 건강기능식품 기능성 원료로 고시한 품목으로는 밀크씨슬추출물을 포함하여 브로콜리스프라우트분말, 표고버섯균사체, 복분자추출분말,

헛개나무 과병 추출물, 유산균발효다시마추출물 등이 있으나 그 중 시장성이 가장 높은 원료가 밀크씨슬 추출물임.

13 간 건강



### 간개선과 관련된 건강기능식품은 우리 몸에 어떤 도움을 줄까요?

**간세포의 생존율을 증가시킵니다.**

헛개나무 추출물, 표고버섯균사체 추출물, 밀크씨슬(영경귀 종류) 추출물은 간세포가 쉽게 파괴되지 않도록 생존율을 높이는 데 도움을 줍니다.

**단백질 합성을 증가시킵니다.**

**간 성장세포의 섬유화를 억제시킵니다.**

단백질 합성을 도와 간이 딱딱해지는 섬유화 현상을 억제시키는 효과가 있습니다.

**간 개선에 도움을 주는 건강기능식품 기능성 원료는 무엇일까요?**

- 밀크씨슬추출물
- 표고버섯균사체추출물
- 유산균발효다시마추출물
- 브로콜리스프라이트분말
- 복분자추출분말
- 표고버섯균사체
- 헛개나무 과병 추출물

#### - 식약처 간 개선 기능성 원료리스트

#### 바. 밀크씨슬의 국산화 재배 및 산업화 경쟁력 분석

- 밀크씨슬은 1년에 2번 수확이 가능하고 정상적으로 2 ~ 3월 파종 후 20 ~ 25℃에서 개화하여 7 ~ 8월경 수확이 가능한 약용작물로 해남, 진도 등 전남 남해안 지역의 대표작물인 배추, 대파 등의 작물 전에 심을 수 있는 강점을 갖고 있음.
- 밀크씨슬은 9월 가을배추가 유명한 해남, 진도군의 봄 재배작물로 매우 유리한 작물이며, 선행 재배농가에 의하면 타 작물에 비해 생산비도 저렴하다는 강점을 가지고 있음.
- 밀크씨슬은 타 특화품목과 달리 시장을 개척할 필요가 없으며 충분히 국내 수요가 형성(2013년, 밀크씨슬 종자환산 2,100톤 수요)되어 있는 바 단가 경쟁력 및 생산성이 확보되었을 시 100만평 이상 재배가 가능한 품목임.
- 또한 밀크씨슬은 재배환경이 비교적 넓게 형성되어 있어 건답내 재배가 가능한 품목으로 벼를 대체할 최적의 소재임.
- 따라서 본 사업계획에 따라 전남 해남, 진도 지역에 밀크씨슬의 국산화 기술 개발 및 대단위 재배단지를 구축하고 국산원료를 생산하면 사업종료 후 국내 농가 100억원 이상의 소득창출은 물론 해외 200억 이상의 수입대체효과를 얻을 수 있을 것으로 판단 됨.

<표> 전라남도 소득자료 총괄표

단위면적: 10a

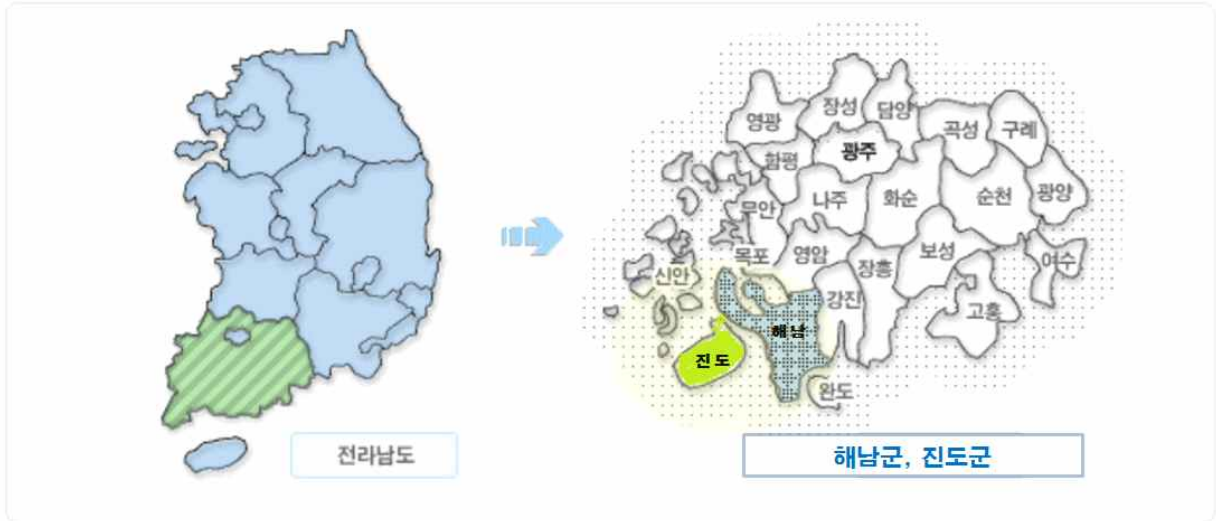
작 목	수량 (kg)	조수입 (원)	경영비 (원)	소득 (원)	소득률 (%)
쌀	478	935,181	384,476	550,705	58.9
쌀 보 리	412	492,340	216,532	275,809	56.0
맥주보리	475	498,275	246,546	251,729	50.5
노지팥옥수수	3,089(개)	1,356,071	661,872	694,199	51.2
고 구 마	1,715	2,503,607	1,067,490	1,436,117	57.4
봄 감 자	2,714	2,110,337	1,225,563	884,774	41.9
가을감자	2,201	1,890,659	1,362,724	527,935	27.9
완두팥콩	1,095	2,059,081	645,324	1,413,757	68.7
밀	483	523,572	294,849	228,723	43.7
노지수박	2,825	2,932,350	1,263,601	1,668,750	56.9
가 을 무	5,043	1,442,298	691,381	750,917	52.1
봄 배 추	8,154	3,416,526	1,157,520	2,259,006	66.1
가을배추	6,738	1,838,404	730,738	1,007,666	58.0
월동배추	9,545	1,651,285	802,328	848,957	51.4
노지시금치	988	1,796,184	928,631	867,553	48.3
양 배 추	6,650	1,236,900	659,798	577,102	46.7
대 파	3,718	1,992,848	951,755	1,041,093	52.2
쪽 파	2,117	2,002,682	1,324,058	678,624	33.9
노지단호박	1,370	3,398,970	1,195,756	2,203,214	64.8
조생양파	6,212	2,517,223	1,223,114	1,294,109	51.4
수박(반축성)	4,927	4,128,826	2,068,951	2,059,875	49.9
멜론(반축성)	4,706	16,193,346	9,807,878	6,385,468	39.4
딸기(반축성)	2,439	17,877,870	7,779,055	10,098,815	56.5
오이(축성)	15,002	32,584,344	17,846,572	14,737,772	45.2
시설호박	13,381	26,822,095	13,015,124	13,806,971	51.5
토마토(반축성)	6,856	18,847,144	9,174,974	9,672,170	51.3
방울토마토	7,237	25,401,870	13,663,503	11,738,367	46.2
착색단고추	12,954	45,636,942	33,260,116	12,376,826	27.1
시 설 무	5,047	2,796,038	1,506,649	1,289,389	46.1
구기자	199	8128354	1752032	6376322	78.4
양잠	28	2034650	978577	1116073	54.9

2014년 지역별 농산물 소득 자료(농촌진흥청)

## 6. 해남, 진도군의 토양 및 기후 특성 분석

### 가. 해남군 진도군의 지리적 위치 및 재배 환경분석

- 해남은 국토의 최남단 땅끝에 위치하여 기후조건이 온난하다. 연 평균 기온은 섭씨 13~14도, 가장 추운 달인 1월 평균 기온은 섭씨 0도 이상으로 겨울철이 온난하여 적설 일수가 많지 않은 기후특성을 나타낸다. 연 평균 상대습도 75%, 연평균 증발량 1,200mm, 연평균 강수량 1,300mm내외지만 6~9월 강우가 총 강수량의 63%를 차지하고 있음. 여름에는 남동계절풍의 영향으로 고온다습하며, 겨울은 북서계절풍의 영향으로 한랭건조한 대륙성 기후를 나타내지만, 해안선 일대는 해양성 영향으로 내륙에 비하여 온난한 기후를 나타낸다. 3면이 모두 바다인 해안선을 끼고 있어 난류와 해양성 기후의 영향으로 비교적 고온 습윤한 기후특성을 나타내고 있으며 연간 강수량이 1685mm의 다우지역으로 농작물 재배와 생육에 좋은 조건을 갖추고 있어 밀크씨슬 재배와 생육에 유리한 환경을 갖추고 있음.
- 진도군은 연평균기온은 13~14°C 내외이며 최난월인 8월의 평균기온은 25~26°C, 1월 평균기온은 1~3°C 정도임. 기온의 연교차가 22~25°C 정도로 육지에 비하면 연교차가 적은 해양성기후조건에 가깝다. 8월 평균 최고 기온은 30°C 정도이고 1월 평균 최저기온은 -0.5~-3°C 정도임. 진도는 비교적 강수가 많은 지역에 속하여 하계다우형 계절풍기후 특성을 보인다. 연평균 강수량은 1200~1500mm 정도임. 진도는 섬 지방이므로 바다의 영향과 서해에서 불어오는 북서계절풍의 영향으로 수분 공급이 충분하여 강수량이 많은 편임. 그러나 여름철에 비가 적게 내리고 태풍도 오지 않을 때는 가뭄으로 저수지 바닥이 드러나기도 함. 강수량의 계절적 분포를 보면 우기인 6~9월에 전체 강수량의 60% 가량이 분포함. 최습월 강수량은 210~260mm이고 최건월 강수량은 30~40mm로 월별 강수량의 차이가 호남지방의 다른 기후지역보다 적게 나타난다. 강수일수는 연간 110~120일 내외이고 상대습도는 연평균 76~78%로 역시 높은 편임. 여름철에는 저기압과 태풍에 의한 집중호우가 2~3회 나타난다. 겨울철에는 찬 대륙성 고기압이 확장할 경우 돌풍 현상과 소낙성 눈이 자주 내린다. 때로 폭설로 이어지는 경우도 연간 2~3회 나타남.
- 해남군, 진도군은 온화한 기후로 밀크씨슬이 생육하기 좋은 지리적 위치에 있으며 평균기온 및 강수량 또한 밀크씨슬이 생육하기 알맞은 조건을 갖추고 있음.



- 해남군, 진도군의 지리적 위치

<표> 해남, 진도군의 기상개황

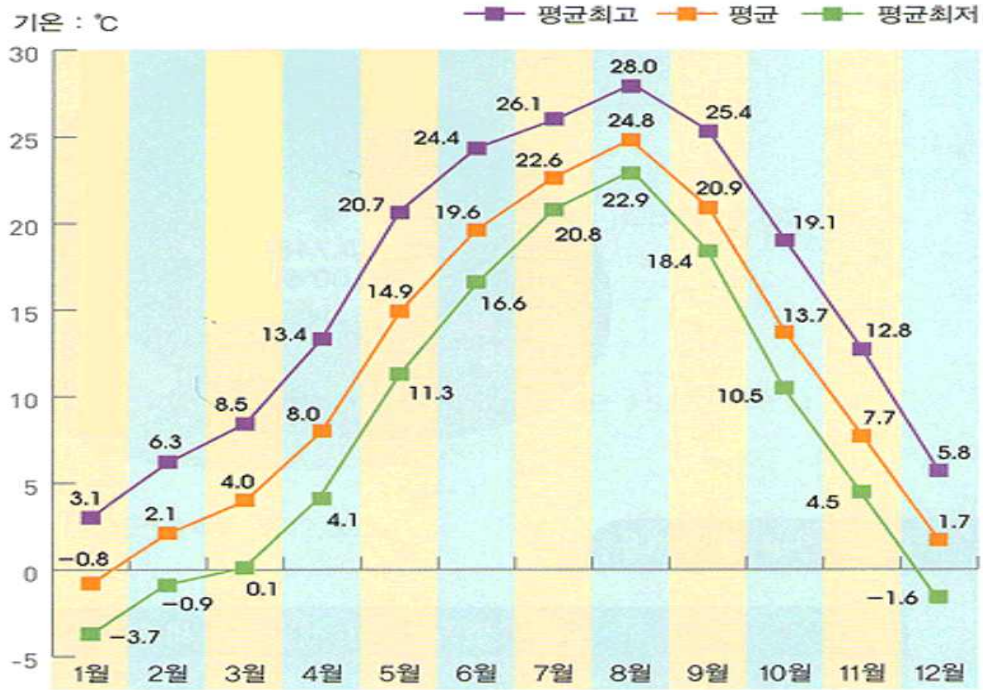
구분	기온 (°C)					강수량 (mm)	상대습도 (%)	
	평균	평균 최고	최고 극값	평균 최저	최저 극값		평균	최소
진도군	11.8	16.5	31.2	8.7	-8.4	1,537.5	78.0	8.0
해남군	13.7	19.3	36.9	8.6	-12.1	1,077.7	72.2	11

<표> 해남 및 진도군의 강수량

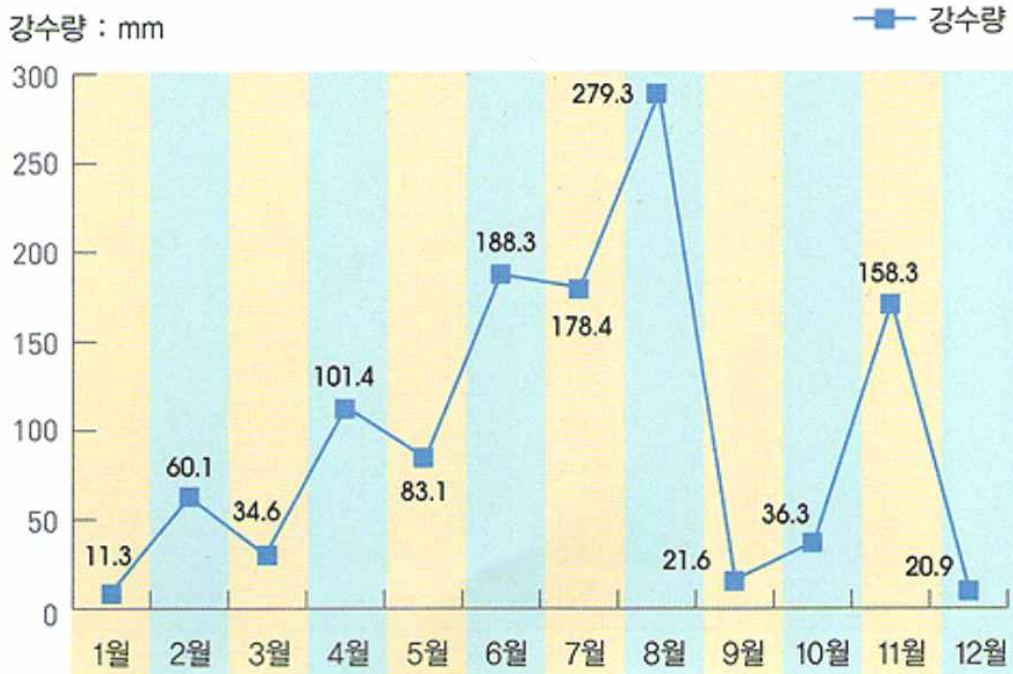
(단위 Unit : mm)

구분	계	1월	2월	3월	4월	5월
진도군	1,386.0	19.4	59.9	82.2	108.6	116.6
해남군	1,077.7	16.3	52.1	103.0	63.1	145.8
6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
103.3	326.4	301.6	114.0	49.4	67.2	37.4
74.8	212.2	187.1	109.6	10.1	88.5	15.1





- 진도, 해남군의 평균기온



- 진도, 해남군의 평균 강수량

나. 해남군의 농경지 현황 및 주요 소득 작물

- 해남은 전남의 전체면적 중 7.3%인 859.79km<sup>2</sup>을 차지해 도 전체군중 가장 면적이 넓음.  
 각 읍면별 면적을 보면 현산면 90.30km<sup>2</sup>, 황산면 81.44km<sup>2</sup>, 화원면 80.83, 송지면 80.52km<sup>2</sup>

순이고 가장 적은 면이 북일면 37.01km<sup>2</sup> 순임.

- 총면적 중 임야는 467.94km<sup>2</sup>(54.5%)이고 논은 169.70km<sup>2</sup>(19.8%)이며 밭은 122.28km<sup>2</sup>(14.2%)이며 기타가 99.78km<sup>2</sup>(11.5%)임.
- 해남군의 농경지 면적은 35,006 ha이며 밭이 논에 비해 2배 이상 되는 지역임.
- 해남군의 답지 이용현황을 보면 겨울 배추 및 보리, 마늘, 고추 등의 작물을 주로 재배하고 있으며 가을배추의 간작으로 재배하고 있음.
- 해남군의 밭 대표 작물로는 고구마, 마늘, 배추 등이나 이 품목들은 한·중 FTA 발효로 인한 타격이 예상되며, 이를 대비하여 다양한 소득을 얻을 수 있는 고소득 작물의 발굴이 필요함.
- 해남군의 주요생산 품목인 고구마의 생산단가는 5,000원/3.3 m<sup>2</sup>로 생산비가 차지하는 비용이 적지 않은 품목이며 해남군 농촌인구의 고령화로 인해 점점 경쟁력이 없어지는 현실임.

<표>. 해남군의 농경지 면적

(단위: km<sup>2</sup>)

면적	농 경 지			임야	대지	기타	비고
	합계	전	답				
1,013.1	350 (34.6%)	122.7 (12.1%)	227.3 (22.5%)	449.7 (44.4%)	18.6 (1.8%)	194.8 (19.2%)	

구 분	면 적 (km <sup>2</sup> )	농경지면적(ha)			비 고
		합계	답	전	
해남군	1,013.1	35,006	22,734	12,272	
전 남	12,304	324,794	207,717	117,077	
전 국	100,266	1,937,876	1,161,990	775,886	

출처: 전남, 전국 : 국토해양부 지적통계연보('13년 말 기준)

<표> 해남군의 농업 생산현황

(단위: ha, 천본, M/T)

구 분	쌀	보 리	밀	고구마	마늘	겨울 배추	시설 채소	과수	화훼	인삼	버섯	고추
면 적	20,973	2,535	1,091	1,363	1,065	2,753.6	140.4	339.7	6.4	160	6.1	890.9
생산량	133,122	10,223	3,950	20,827	12,279	247,824	5,283	2,988.1	6,370	1,056	2,338	2,750

<표> 해남군의 특용작물 소득 현황

작목명	재배면적 (ha)	농가수	단 수 (kg)	총 생산량 (M/T)	단 가 (원/kg)	총 소득액 (백만원)	순 소득액 (백만원)	농가당 소득 (백만원)
합 계	835.5	3,923		679.2		12,257	7,343	3
참 깨	817.5	3,696	93	667	18,200	12,144	7,287	3.3
들 깨	18.0	227	68	12.2	9,200	113	56	0.5

<표> 해남군의 약용작물 소득 현황

작목명	재배면적 (ha)	농가수	단 수 (kg)	총 생산량 (M/T)	단 가 (원/kg)	총 소득액 (백만원)	순 소득액 (백만원)	농가당 소득 (백만원)
합 계	179.2	105		1,295		41,198	24,751	392
인삼	160	56	660	1,056	38,100	40,234	24,140	719
강황	1.2	3	1,500	18	3,500	63	38	21
길경	13.0	28	1,400	182	3,600	655	426	23
사삼	5.0	18	780	39	6,300	246	147	14

다. 진도군의 농경지 현황 및 주요 소득 작물

- 진도군의 주요 소득작물로는 검정쌀을 비롯하여 대파, 월동배추, 봄동배추 등이 있으며 약용작물로는 강황, 구기자 등이 있음.
- 진도군은 약용작물은 전통기반의 홍주의 원료로 쓰인 지치를 많이 재배하였으나 현재는 많이 재배되지 않고 있으며, 한약재의 원료로 많이 쓰이는 구기자가 재배되고 있음.
- 최근에는 밭 카레의 원료로 쓰이는 강황이 현재 약용작물로 가장 각광을 받고 있으며 전국 생산량의 70% 이상이 진도지역에서 재배, 생산되고 있음.
- 그러나 강황은 최근 수요가 증가하지 않으며 한약재로 이용이 적어 재배농가의 판로가 넓지 않은 단점을 갖고 있어 새로운 소득작물의 발굴이 절실히 필요함.

<표> 진도군의 농경지 면적

(단위: km<sup>2</sup>)

면적	농 경 지			임야	대지	기타	비고
	합계	전	답				
440,129	44	55,814	73,416	253,330	7,239	194.8	

구 분	면 적 (km <sup>2</sup> )	농경지면적(ha)			비 고
		합계	답	전	
진도군	440.1	13,923	7,342	5,581	
전 남	12,304	324,794	207,717	117,077	
전 국	100,266	1,937,876	1,161,990	775,886	

출처: 전남, 전국 : 국토해양부 지적통계연보('14년 말 기준)

<표> 진도군의 농업 생산현황

(단위: ha, M/T)

구 분	쌀	보 리	잡곡	콩	고구마	감자	과채류	채소	특용작 물
면 적	5,967	478	191	62	28	90	172.6	996	171
생산량	38,545	1,354	369	86	434	1,260	3,461	73,300	1,135

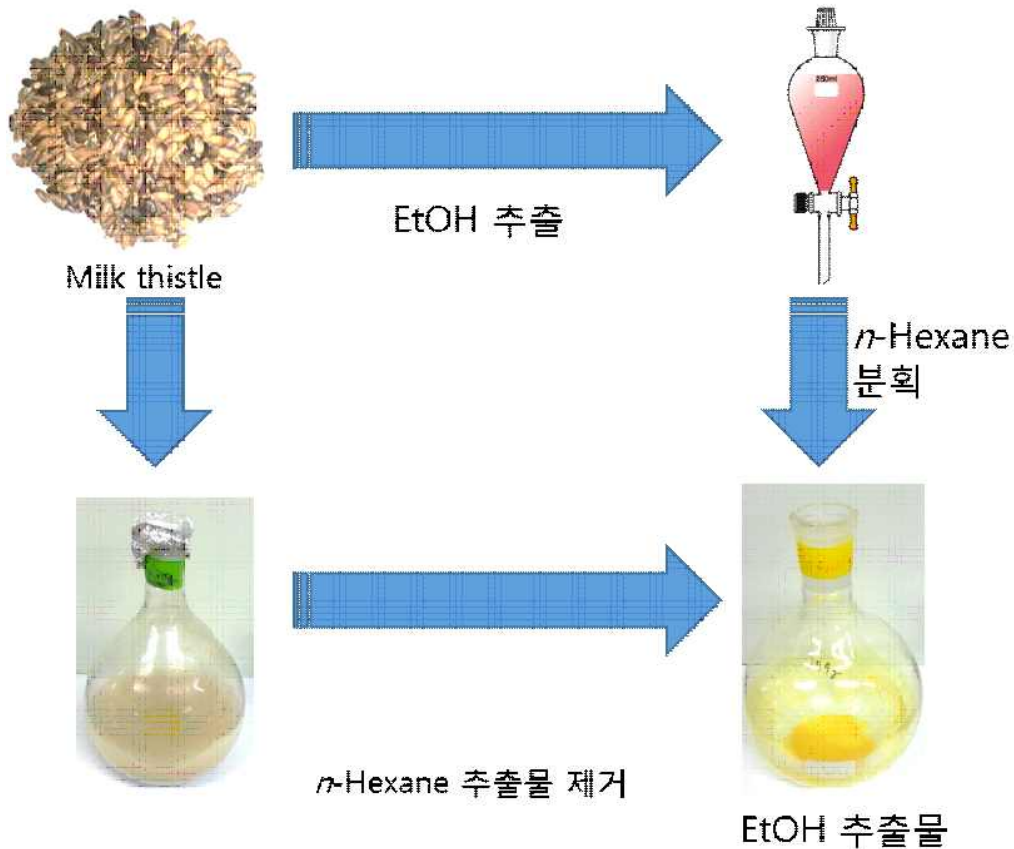
라. 해남군, 진도군의 농업정책

- 해남군에서는 집적화 및 기계화를 통해 고부가가치를 얻을 수 있는 약용작물을 발굴 육성하고 있으며, 밀크씨슬의 대단위 재배단지 구축 및 파종 및 수확의 기계화를 통한 고소득 작물로 육성할 계획임.
- 한약진흥재단(구 전남한방산업진흥원)은 기획과제 및 후속연구를 통해 전남 해남군을 중심으로 진도군의 밀크씨슬 재배 및 산업화 클러스터를 구축할 예정이며 전라남도 친환경농산과 및 보건의료과 등과 긴밀한 협조체계를 유지하여 기업유치 및 공장 증설 등 산업화로 이어질 수 있도록 노력할 예정임.
- 해남군에서는 고구마, 배추 등의 작물을 대체할 수 있는 약용작물의 확대 재배를 위한 지원사업을 꾸준히 추진하고 있으며, 작약, 지황, 백출 등의 10대 약용작물을 선정하여 재배단지 조성 및 농가 참여를 독려하고 있음.
- 해남군은 배추로 유명한 지역으로 배추의 재배 이전에 재배할 수 있는 고소득 약용작물을 선정을 위해 한약진흥재단(구 전남한방산업진흥원)과 협의체를 구성 운영 중에 있으며, 100만평 내외의 약용작물 재배단지 구축을 위한 사업계획을 수립한 바 있음.

- 이를 위한 1단계 사업으로 해남군 관 내 유희지 및 공공부지 내에 한반도 자생식물 및 한약재를 테마로 한 복합 재배단지를 조성하여 운영하고, 복합 휴양단지를 조성함으로써 군민의 관심을 유발시키고 이를 관광자원화 하는 사업을 추진할 예정이며 2단계 사업으로 작약, 택사 등 전남도 고부가가치 한약재의 재배단지 조성 및 유통센터 건립 운영 지원을 통한 생산자와 유통자 또는 소비자의 one stop 판매시스템 구축하여 운영할 예정임.
- 3단계 사업으로 한약진흥재단(구 전남한방산업진흥원) 등을 중심으로 지역특화센터 및 대학 등과의 공동연구를 추진하여 한반도 자생식물의 연구개발을 통한 자원발굴 및 국내 제약, 건강기능식품회사 등에 기술 이전하고 원료를 납품할 수 있는 해남군 내 생산단지를 조성하여 운영할 예정임.
- 진도군에서는 농산물 가공기술 지원센터를 설치 운영하고 가공기계 및 가공장비라인을 구축할 예정이며 맞춤형 전문교육을 통한 농업인력을 육성할 예정임.
- 또한 도시민의 농촌 정착을 위한 지원프로그램을 운영하고 귀농인에 대해서는 정착자금의 지원 및 고소득 작물 품목 장려 및 교육프로그램 운영 등을 통해 귀농인이 정착할 수 있는 정책을 펼치고 있음.
- 그리고 참다래, 체리, 아로니아 및 약용작물 등 새로운 소득작목 개발 및 단지를 조성할 예정이며, 고소득작목 신품종을 보급하고 구기자 우량품종 선발 및 실증재배를 통한 소득작목 육성을 위해 힘쓰고 있음.
- 해남군, 진도군에서는 밀크씨슬의 국산화 재배를 위해 적극적으로 참여할 예정이며 농가 소득작물로서 육성할 예정임.

## 7. 밀크씨슬 종자추출물의 제조방법 연구

### 가. 밀크씨슬 종자 추출물 제조방법



<그림> 밀크씨슬 추출방법 및 과정

#### (1) 밀크씨슬의 실리마린 정제

##### 가) 밀크씨슬의 탈지 후 주정추출

헥산을 이용해 상온에서 24시간씩 3번 추출하여 유지 제거 후, 다시 밀크씨슬 종자를 주정을 이용해 추출함. 일반적으로 헥산을 이용해 추출한 경우 50 g의 종자에서 약 10 g의 헥산 추출물을 얻음. 그리고 남은 종자를 주정을 이용해 추출할 경우 약 3 g의 추출물을 얻게 됨. 이렇게 탈지 후의 에탄올 추출물을 실리마린 원료로 사용함.

##### 나) 밀크씨슬 에탄올 추출물의 초산에틸 분획

밀크씨슬의 종자 50 g을 주정을 이용해 추출 및 농축 한 후 이 추출물 12 g을 다시 물에 현탁하여 헥산층 8 g을 분획 및 제거하고 이를 다시 초산에틸을 이용해 분획하여 초산에틸층 3 g을 실리마린 원료로 사용함.

<표> 서로 다른 정제법에 따른 추출물의 실리마린 함량

시료명	silymarin 함량 (mg/g)	실리마린 함량 (%)	표준편차	상대표준 편차
탈지 후 밀크씨슬 주정 추출물	379.30	37.93	0.81	0.21
밀크씨슬 초산에틸 분획물	460.79	46.08	0.52	0.11

(2) 밀크씨슬 종자 추출물의 건기식 원료 기준 (출처 : 식약처 건강기능식품 고시)

가) 제조기준

- 1) 원재료 : 밀크씨슬(Silybum marianum)
- 2) 제조방법 : 상기 (1)의 원재료를 그대로 주정(물·주정 혼합물 포함)추출하거나 압착 또는 헥산으로 탈지하여 주정(물·주정 혼합물 포함) 추출한 후 여과, 농축, 정제하여 제조하여야 함. 정제과정 중 헥산 또는 초산에틸 사용 가능함.
- 3) 기능성분(또는 지표성분)의 함량 : 실리마린이 320~660 mg/g 함유되어 있어야 함.

나) 규격

- 1) 색상 : 고유의 색택과 향미를 가지며 이미·이취가 없어야 함.
- 2) 실리마린
  - 원료성 제품 : 표시량 이상
  - 최종제품 : 표시량의 80~120%
- 3) 잔류용매 (해당 용매를 사용한 경우에 한함)
  - 헥산(mg/kg) : 5.0 이하
  - 초산에틸(mg/kg) : 50.0 이하
- 4) 중금속
  - 납(mg/kg) : 1.0 이하
  - 카드뮴(mg/kg) : 0.5 이하
  - 총수은(mg/kg) : 0.5 이하
  - 총비소(mg/kg) : 1.0 이하
- 5) 대장균군 : 음성

다) 최종제품의 요건

- 1) 기능성 내용 : 간 건강에 도움을 줄 수 있음.
- 2) 일일섭취량 : 실리마린으로서 130 mg

- 3) 섭취 시 주의사항 : 알레르기 반응이 나타나는 경우에는 섭취 중단  
설사, 위통, 복부팽만 등의 위장관계 장애가 나타나는 경우에는 섭취에 주의

#### 나. 실리마린 추출 방법 개선 기술

- 실리마린의 추출방법은 초기에는 함량에 구애됨이 없이 추출성분과 추출액 자체로서 성상이 어떻든 기름오일 상태의 카르두스마리아누스 엑기스를 제조만 하고 그 중의 함량을 DNPH법등에 의해 단지 분석하였으나, 실리마린의 순도가 높은 엑기스 추출물을 사용하면 그만큼 약제의 안정성을 얻을 수 있으므로 이 식물의 종실에서 효과적으로 순도가 높은 실리마린을 추출하고자 연구가 진행되고 있음.
- 실리마린 성분이 종실에 포함되어 있음은 사실 자체로서의 문제는 지방유와 고분자 물질, 펙틴, 단백질, 탄수화물등이 있어 높은 수율로 뽑아내는 것은 용이하지 않음을 알 수 있음. 특히 이중에서 가장 문제가 되는 것이 식물 지방유로 이는 종실에서 10-30%를 차지하고 있어 이것을 제거하는 만큼 주성분의 손실도 커지며 유기용매의 상분리를 어렵게하고, 복잡한 공정과 용매의 손실을 늘리게 됨.
- 높은 순도의 실리마린을 얻을 수 있는 제조 공정 마련이 필요함

### 8. 밀크씨슬의 관련 특허분석

#### 가. 특허분석의 목적

본 보고서는 밀크씨슬의 용도에 대한 기술분류표를 작성하고, 이를 바탕으로 분석지표 분석, 주요 출원인, 주요 특허 심층분석 등을 통하여 약용식물의 재배기술에 대한 특허 기술 흐름과 주요 기술 분야 업체 및 발명자 등을 파악하고, 주요 특허의 회피 및 개발하고자 하는 기술에 대한 특허권리범위의 확장 여부 등을 검토하기 위한 것임.

#### 나. 특허분석의 활용

본 보고서에 의한 특허동향 조사 결과는 다음과 같은 목적으로 활용할 수 있음.

- 약용식물의 재배기술에 대한 세계의 특허 동향 파악
- 세부 기술 분야별 연구개발 현황과 주요 기업 및 주요 발명자 파악
- 주요 핵심 특허와 개발하고자 하는 기술의 비교 분석에 따른 침해 및 회피 여부 판단
- 개발하고자 하는 기술의 특허권리범위 추가 확보 방안 파악

#### 다. 조사 DB 및 조사범위

##### (1) 조사 DB

- 본 특허동향분석은 Online WIPS([www.wipson.com](http://www.wipson.com)) 및 KIPIS ([www.kipris.or.kr](http://www.kipris.or.kr)) 특허 DB를 이용하여 검색 및 DATA 입수를 진행함.



라. 조사대상 국가 및 기간

<표> 국가별 분석구간

자료 구분	국 가	전체분석구간	분석 대상
공개/등록특허 (출원일 기준)	한국	~ 2016.01(출원일)	서지+요약+대표청구항
	일본	~ 2016.01(출원일)	서지+요약+대표청구항
	중국	~ 2016.01(출원일)	서지+요약+대표청구항
	미국	~ 2016.01(출원일)	서지+요약+대표청구항
	유럽	~ 2016.01(출원일)	서지+요약+대표청구항
	PCT	~ 2016.01(출원일)	서지+요약+대표청구항

마. 조사 분석 기준

(1) 분석대상 기술분류

- 약용식물의 재배기술에 대한 특허동향조사를 위해 하기 <표 2-2>의 검색어 조합식을 적용한 데이터를 이용하여 기술 분류 및 분석을 실시함.

구체적으로, 국내 및 국외(일본, 중국, 미국, 및 유럽)를 대상으로 약용식물의 재배기술에 대한 선행특허는 전체 499건이 검색되었으며, 이 선행특허를 하기 <표>의 분류기준에 의하여 기술분류 및 분석을 실시함.

<표> 국가별 검색어 조합식 및 특허건수

국 가	검색어 조합식	검색건수(건)
한국	(밀크시슬* or 밀크티슬* or (milk adj thistle)* or (silybum adj marianum)* or 흰무늬엉겅퀴* or 밀크씨슬*)	46
미국		109
일본		48
중국		224
유럽		26
PCT		46
합계		499

<표> 분석대상 기술분류

구분	분류	분류기호
전체국가	간질환	A1
	숙취개선	A2
	건강개선	A3
	피부개선	A4
	사료 조성물	A5
	항당뇨	A6
	항비만	A7
	항산화	A8
	항암	A9
	항염	A10
	추출방법	A11
	기타	A12

바. 분석대상 기술범위

- 분석대상에 대한 기술범위를 하기 <표>와 같이 정의하고 분류함.

<표> 분석대상 기술범위

구분	분류	기술내용
전체	간질환	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 알코올성 또는 비알코올성 간염(B형, C형 등), 지방간, 알코올성 또는 비알코올성 지방간, 간출혈, 간 손상 등을 예방 또는 치료하거나, 간 기능 개선 효과를 나타내는 약제학적 또는 식품 조성물.
	숙취개선	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 알코올 흡수 억제, 숙취 해소 또는 예방 효과를 나타내는 약제학적 또는 식품 조성물.
	건강개선	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하여 면역증진, 간 해독, 편두통 개선, 위장 장애 개선 등의 효과를 나타내는 약제학적 또는

	식품 조성물.
피부개선	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 광(UV) 보호, 피부자극 완화, 산화스트레스 감소, 콜라겐 합성, 소양증(여드름, 간지러움, 건선 등), 항노화, 미백 등의 효과를 나타내는 화장품 조성물.
사료 조성물	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 가축의 번식, 사료 이용 효율 등을 개선시키는 조성물.
항당뇨	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하는 당뇨병 예방 또는 치료용 조성물.
항비만	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 혈중 지질 감소, 체중 감량, 콜레스테롤 조절 등의 효과를 나타내는 조성물.
항산화	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하는 항산화용 조성물.
항암	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 간암, 피부암, 유방암, 전립선 암 등을 예방 또는 치료하는 효과를 나타내는 조성물.
항염	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 피부염, 염증성 장질환 등을 예방 또는 치료하는 효과를 나타내는 조성물.
추출방법	밀크시슬 추출방법, 밀크시슬로부터 실리비닌, 실리마린, 및/또는 실리빈 등을 추출하는 신규한 방법.

	기타	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 유효성분으로 함유하며, 골다공증, 황달, 에이즈, 혈관질환, 임신 합병증, 구강질환, 에이즈, 파킨슨 병 등을 예방 또는 치료하는 효과를 나타내는 조성물.
--	----	--

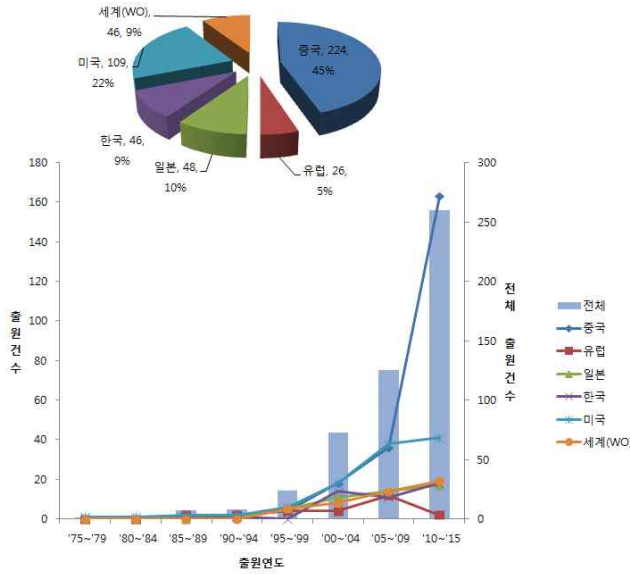
사. 분석대상 특허건수

<표> 분석대상 특허건수

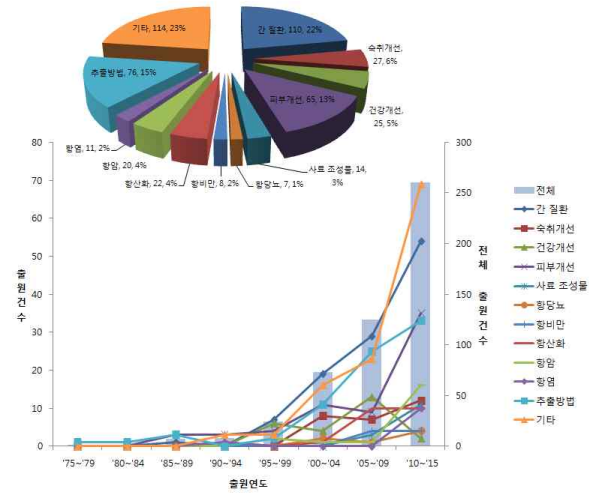
구분	분류	분류 건수	총분류 건수
전체	간질환	110	499
	숙취개선	27	
	건강개선	25	
	피부개선	65	
	사료 조성물	14	
	항당뇨	7	
	항비만	8	
	항산화	22	
	항암	20	
	항염	11	
	추출방법	76	
	기타	114	

아. 밀크시슬 특허 현황

- 밀크시슬의 용도는 1970년대 후반부터 꾸준히 출원이 진행되고 있으며, 2000년대 초반 이후 천연물을 이용한 의약품에 대한 관심이 증가하면서 중국을 중심으로 급격하게 특허출원이 급증하고 있는 것으로 판단됨

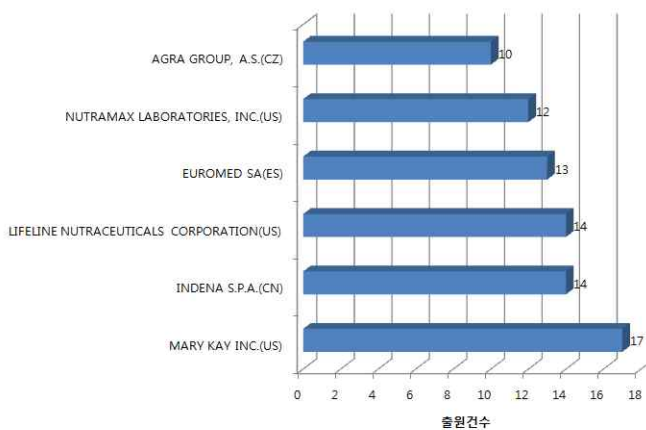


<그림> 연도별 특허출원동향

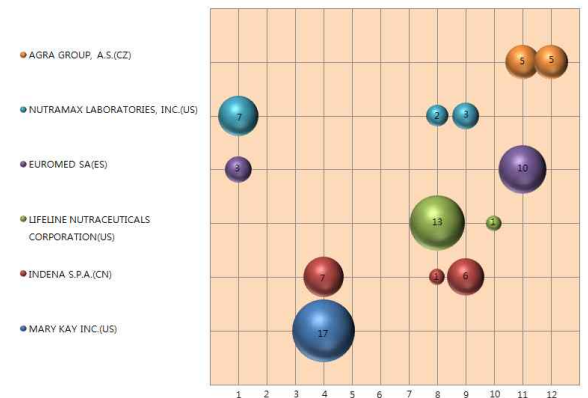


<그림> 기술분류에 따른 연도별 특허출원동향

- 세부기술별 동향을 살펴보면, 간 질환 관련 기술 22%, 추출방법 관련 기술 15%, 피부 개선 관련 기술 13%, 기타 관련 분야가 23%를 차지하는 것으로 나타남.
- 밀크시슬의 용도에 대한 주요 출원인은 미국국적의 MARYKAY INC이 총 17건으로 가장 많은 특허출원을 하고 있으며, 다음으로 INDENA S.P.A, 미국국적의 의 LIFFLINE UNTRACEUTICALS CORPORATION 등의 순으로 나타남.
- 숙취개선, 사료 조성물, 향당뇨, 향비만 관련 기술에 대한 주요 출원인들의 기술개발은 상대적으로 집중도가 낮아 공백기술로 도출됨. 한편, 밀크시슬을 재배하는 방법에 대한 특허는 검색되지 않았음.



<그림> 주요 출원인(상위 6 )



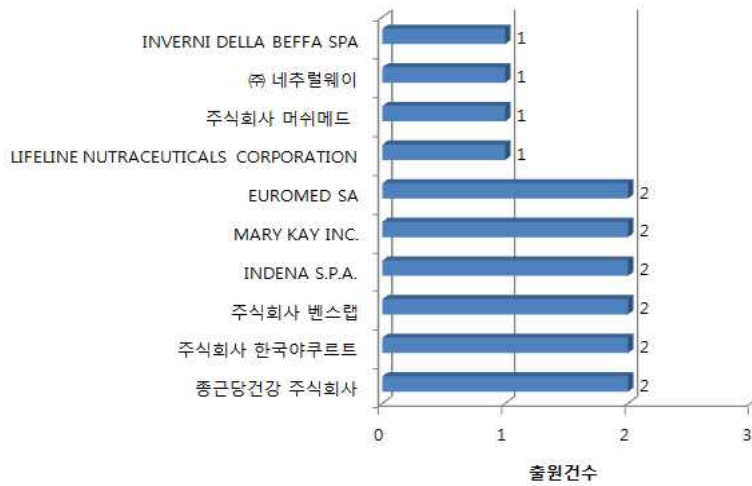
1: 간 질환, 2: 숙취개선, 3: 건강개선, 4: 피부개선, 5: 사료 조성물, 6: 향당뇨, 7: 향비만, 8: 향산화, 9: 향염, 10: 향염, 11: 추출방법, 12: 기타

<그림> 세부기술별 상위 6명 주요 출원인의 역점분야

자. 국가별 주요 출원인 특허동향

(1) 한국특허의 주요 출원인 리스트

○ 한국특허에서 주요 출원인을 살펴보면, 한국국적의 종근당건강 주식회사, 주식회사 한국야쿠르트, 주식회사 벤스랩 등이 각각 2건의 특허출원을 보유하고 있으며, 이어서 한국국적의 LIFELINE NUTRACEUTICALS CORPORATION, 주식회사 머쉬메드 등의 순으로 특허출원을 많이 한 것으로 나타남.



<그림> 국내특허의 주요 출원인(상위 10명)

(2) 일본특허의 주요 출원인 리스트

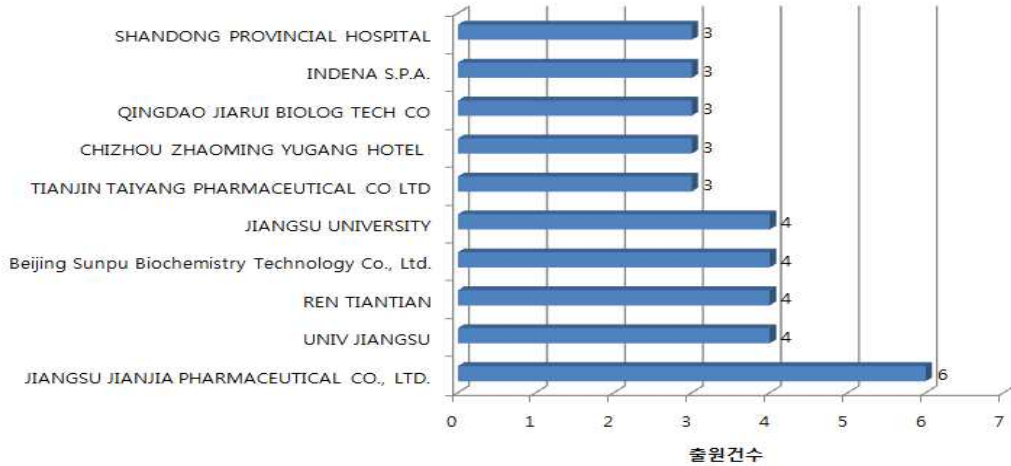
○ 일본특허에서 주요 출원인을 살펴보면, 스페인 국적의 EUROMED SA, 일본국적의 LOTTE CO LTD가 각각 3건의 특허출원을 보유하고 있으며, 이어서 PHYNOVA LIMITED, NIPPON KEFIA KK, WAKAMOTO PHARMACEUTICAL CO.,LTD. 등의 순으로 특허출원을 많이 한 것으로 나타남.



<그림> 일본특허의 주요 출원인(상위 10명)

(3) 중국특허의 주요 출원인 리스트

- 중국특허에서 주요 출원인을 살펴보면, 중국 국적의 JIANGSU JIANJIA PHARMACEUTICAL CO., LTD.가 6건의 특허출원을 보유하고 있으며, 이어서 중국 국적의 UNIV JIANGSU, REN TIAN TIAN, Beijing Sunpu Biochemistry Technology Co., Ltd. 등의 순으로 특허출원을 많이 한 것으로 나타났음.



<그림> 중국특허의 주요 출원인(상위 10명)

(4) 미국특허의 주요 출원인 리스트

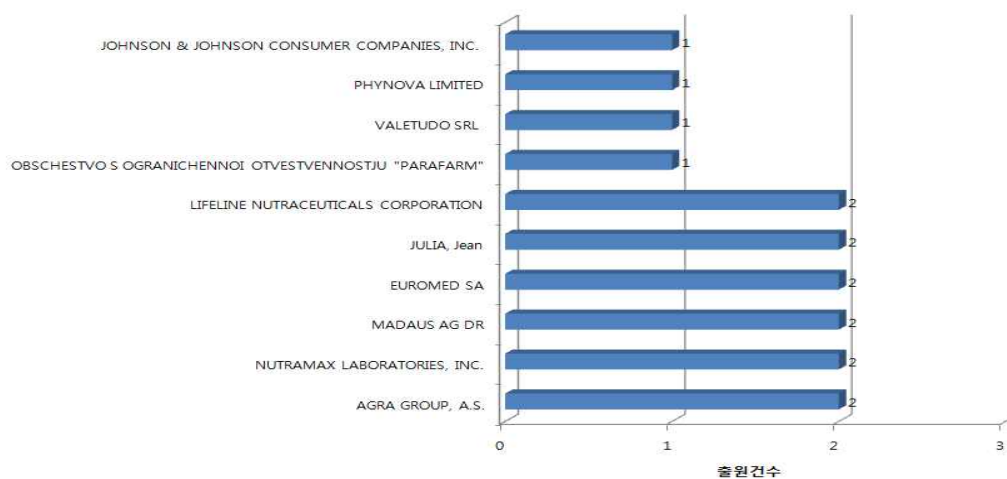
- 미국특허에서 주요 출원인을 살펴보면, 미국 국적의 EMARY KAY INC.가 10건의 특허출원을 보유하고 있으며, 이어서 미국국적의 LIFELINE NUTRACEUTICALS CORPORATION, NUTRAMAX LABORATORIES, INC., INDENA S.P.A. 등의 순으로 특허출원을 많이 한 것으로 나타남.



<그림> 미국특허의 주요 출원인(상위 10명)

(5) 유럽특허의 주요 출원인 리스트

- 유럽특허에서 주요 출원인을 살펴보면, 체코 국적의 AGRA GROUP, A.S., 미국 국적의 NUTRAMAX LABORATORIES, INC., 독일 국적의 MADAUS AG DR 등이 각각 2건의 특허출원을 보유하고 있는 것으로 나타남.



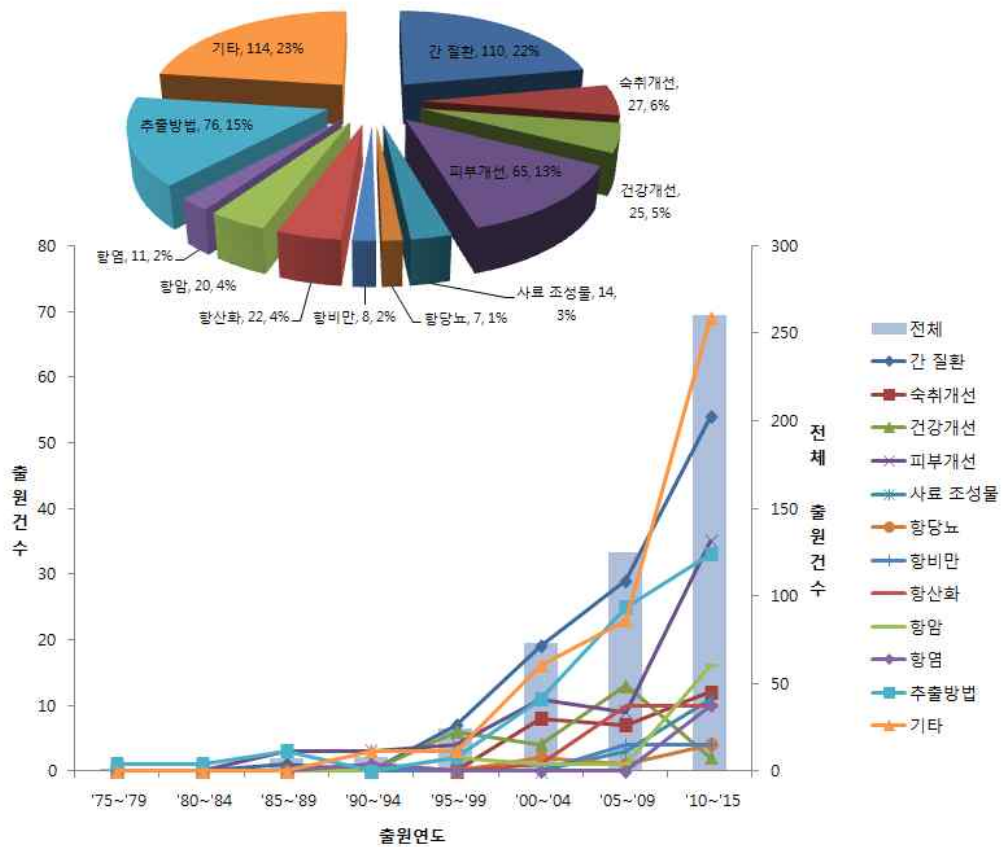
<그림> 유럽특허의 주요 출원인(상위 10명)



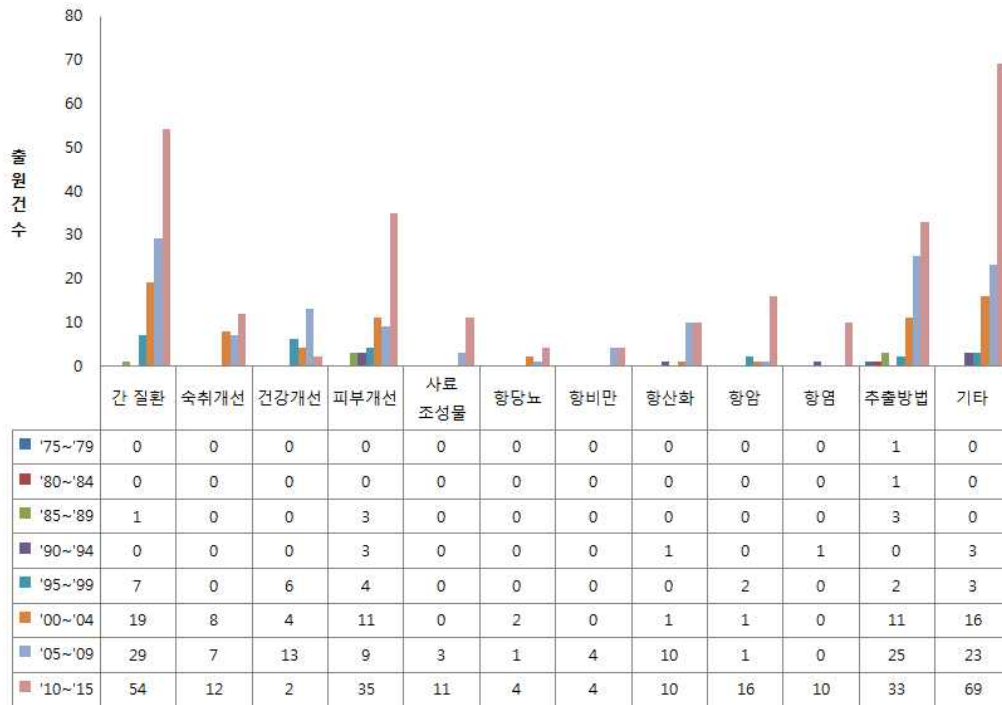
차. 국가별 기술분류에 따른 특허출원 동향

(1) 기술분류에 따른 연도별 전체 특허출원동향

- 밀크씨슬 관련 전체특허에서 기술분류에 따른 특허출원은 간 질환 관련 기술(22%), 추출방법 관련 기술(15%), 피부개선 관련 기술(13%), 기타 관련 기술이 23% 순으로 차지하였음.
- 연도별 기술분류에 따른 전체 특허출원은 '70년대 후반부터 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며 기타 관련 기술이 전체특허출원의 증감세를 주도하는 것으로 나타남.
- 구간별 전체특허는 기타 관련 기술이 가장 많은 특허출원을 나타냈으며, 기술분류에 따른 각 기술은 해마다 꾸준히 증가하는 경향을 보임.
- 사료 조성물, 향염, 항비만, 항당뇨 관련 기술은 전체적으로 특허출원이 미미한 것으로 나타났음.



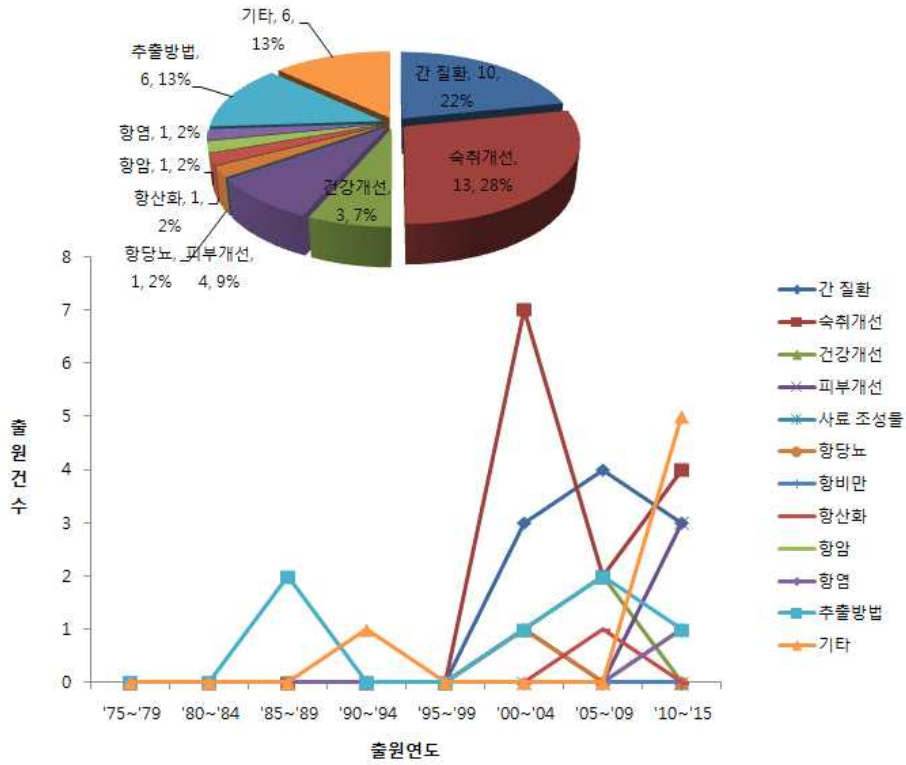
<그림> 기술분류에 따른 연도별 전체 특허출원동향



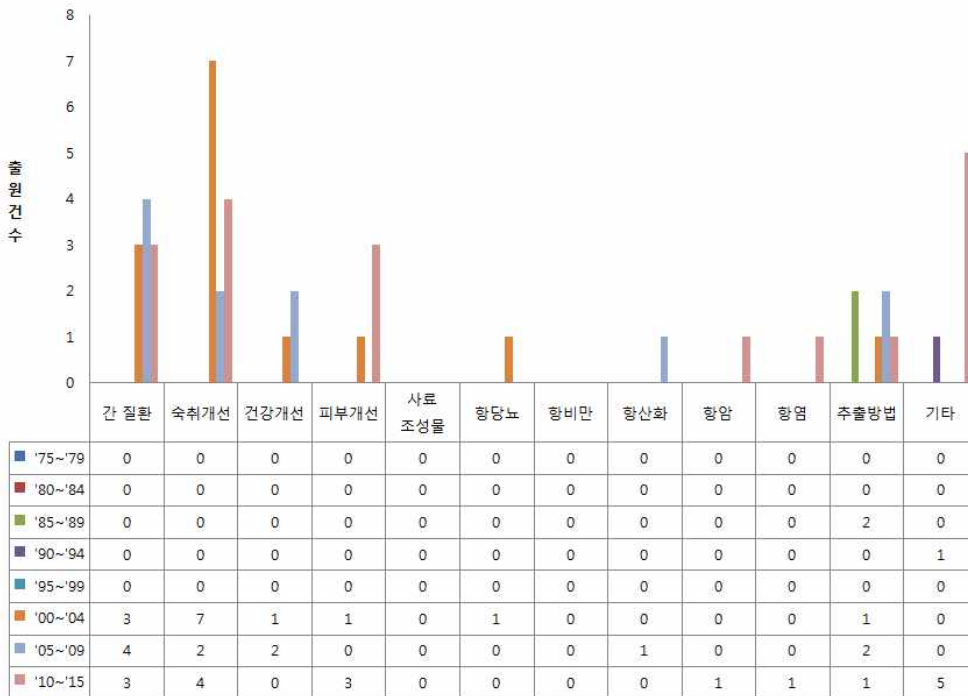
<그림> 기술분류에 따른 구간별 전체 특허출원동향

(2) 기술분류에 따른 연도별 한국 특허출원동향

- 밀크씨슬 관련 한국특허에서 기술분류에 따른 특허출원은 숙취개선 관련 기술이 28%로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 이후 간 질환 관련 기술(22%), 추출방법 관련 기술(13%), 피부개선 관련 기술(9%), 기타 관련 기술(13%) 등의 순으로 나타났음.
- 연도별 기술분류에 따른 한국 특허출원은 '80년대 중반부터 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며 숙취개선 관련 기술이 전체특허출원의 증감세를 주도하고 있는 것으로 나타났음.
- 구간별 한국특허는 숙취개선 관련 기술이 가장 많은 특허출원을 나타냈으며, 6구간('00~'04)까지는 증가하다가 이후 다소 감소하는 경향을 나타냈음.
- 한편, 한국특허에서 사료 조성물, 항비만 관련 기술은 출원이 나타나지 않았음.



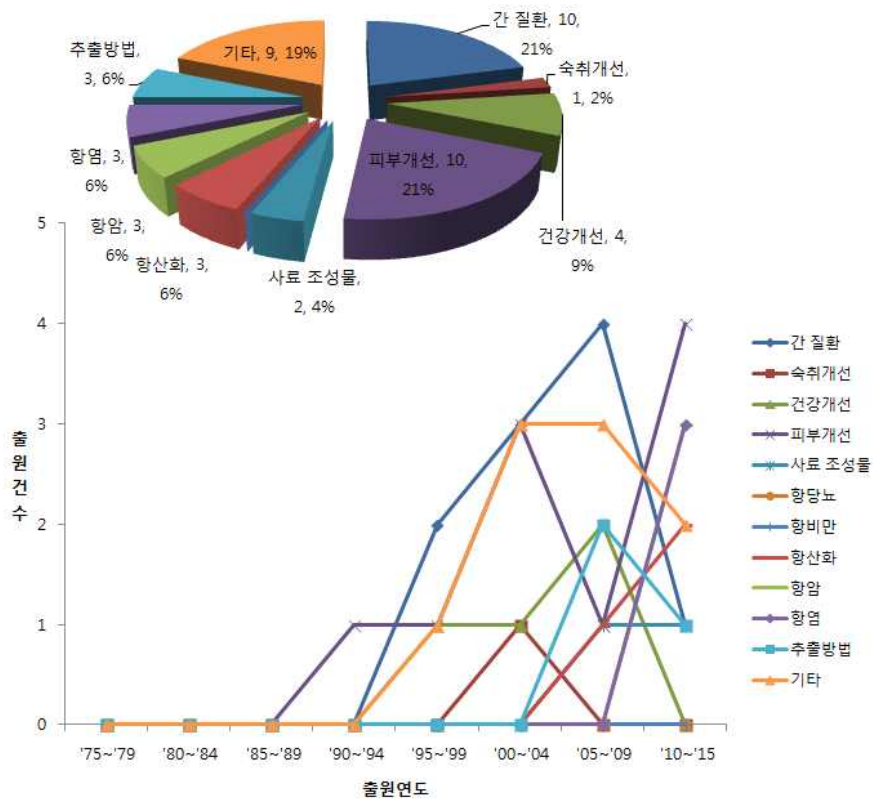
<그림> 기술분류에 따른 연도별 한국 특허출원동향



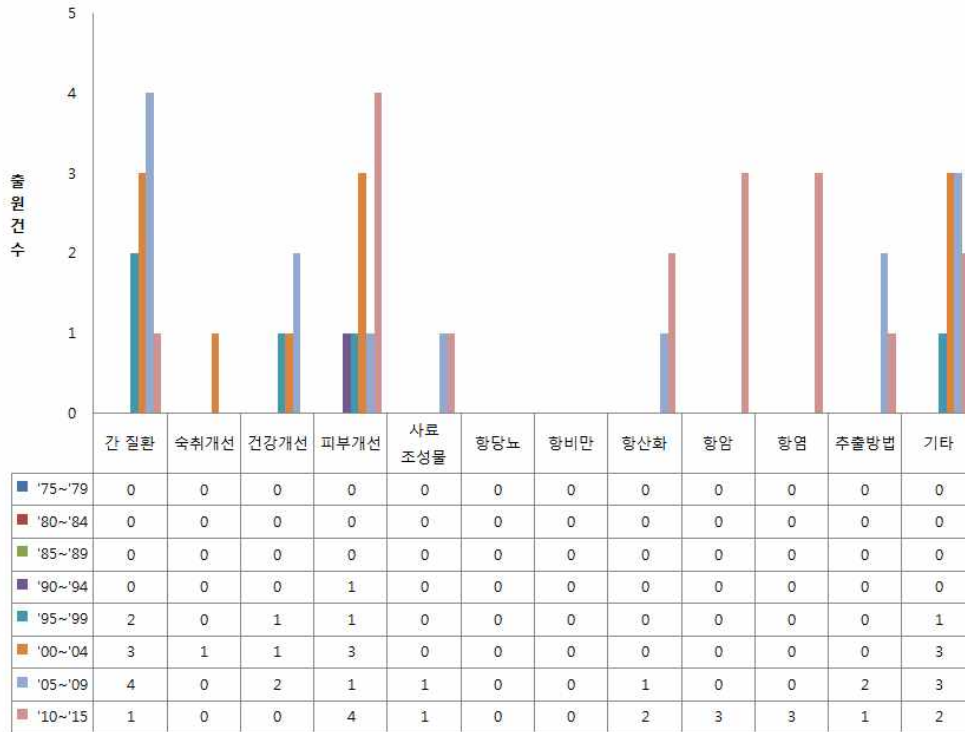
<그림> 기술분류에 따른 구간별 한국 특허출원동향

(3) 기술분류에 따른 연도별 일본 특허출원동향

- 밀크씨슬 관련 일본특허에서 기술분류에 따른 특허출원은 간 질환 관련 기술과 피부 개선 관련 기술이 각각 21%로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 이후 기타 관련 기술 (19%), 건강개선 관련 기술(9%) 등의 순으로 나타났음.
- 연도별 기술분류에 따른 일본 특허출원은 '80년대 후반부터 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며 간 질환 관련 기술이 전체특허출원의 증감세를 주도하고 있는 것으로 나타났음.
- 구간별 일본특허는 간 질환 관련 기술과 피부개선 관련 기술이 가장 많은 특허출원을 나타냈으며, 기술분류에 따른 각 기술은 해마다 꾸준히 증가하는 경향을 보였음.
- 한편, 일본특허에서 항당뇨, 항비만 관련 기술은 출원이 나타나지 않았음.



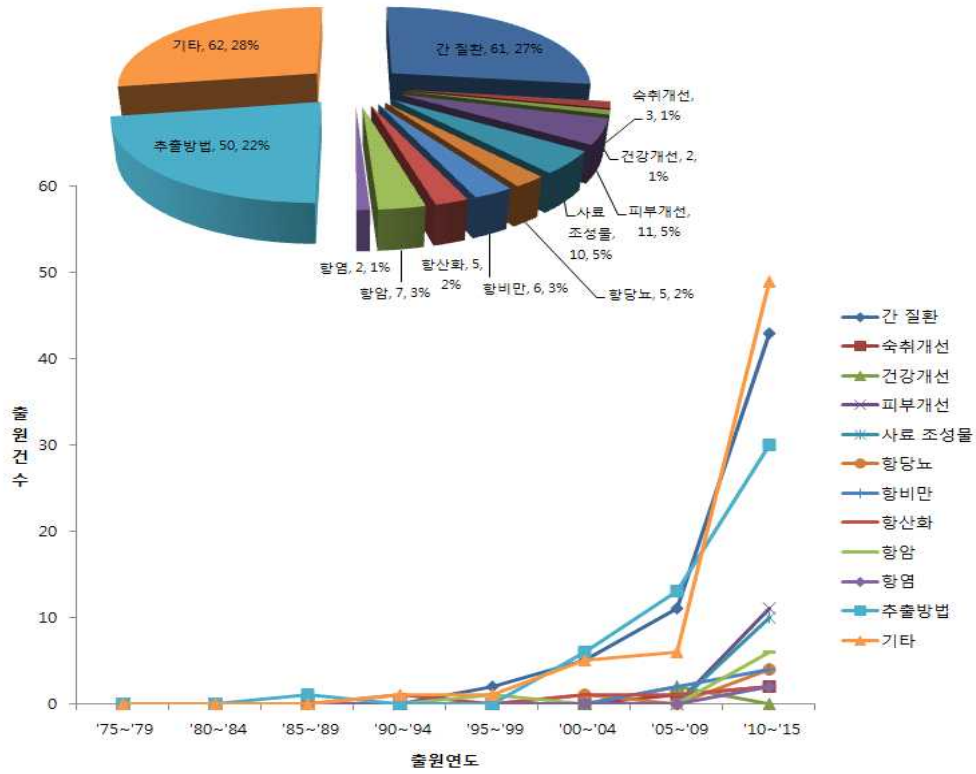
<그림> 기술분류에 따른 연도별 일본 특허출원동향



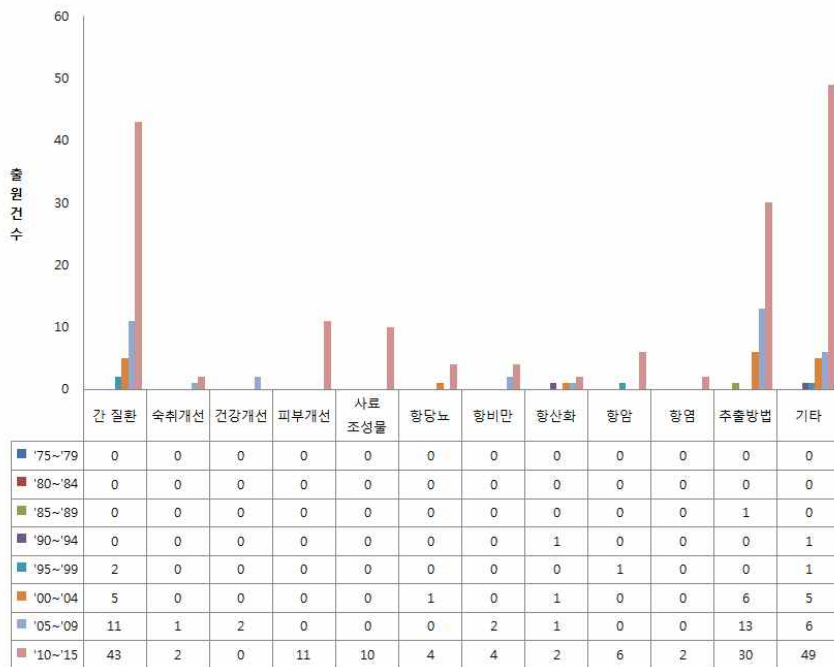
<그림> 기술분류에 따른 구간별 일본 특허출원동향

(4) 기술분류에 따른 연도별 중국 특허출원동향

- 밀크씨슬 관련 중국특허에서 기술분류에 따른 특허출원은 간 질환 관련 기술(27%), 추출방법 관련 기술(22%), 기타 관련 기술이 28% 순으로 나타났음.
- 연도별 기술분류에 따른 중국특허출원은 '80년대 후반부터 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며 기타 관련 기술이 전체특허출원의 증감세를 주도하고 있는 것으로 나타났남.
- 구간별 중국특허는 기타 관련 기술이 가장 많은 특허출원을 나타냈으며, 기술분류에 따른 각 기술은 해마다 꾸준히 증가하는 경향을 보였남.
- 숙취개선, 건강개선, 피부개선, 사료 조성물, 항당뇨, 항비만, 항산화, 항암, 및 항염 관련 기술은 간 질환, 추출방법, 및 기타 관련 기술에 비해 특허출원이 미미한 것으로 나타남.



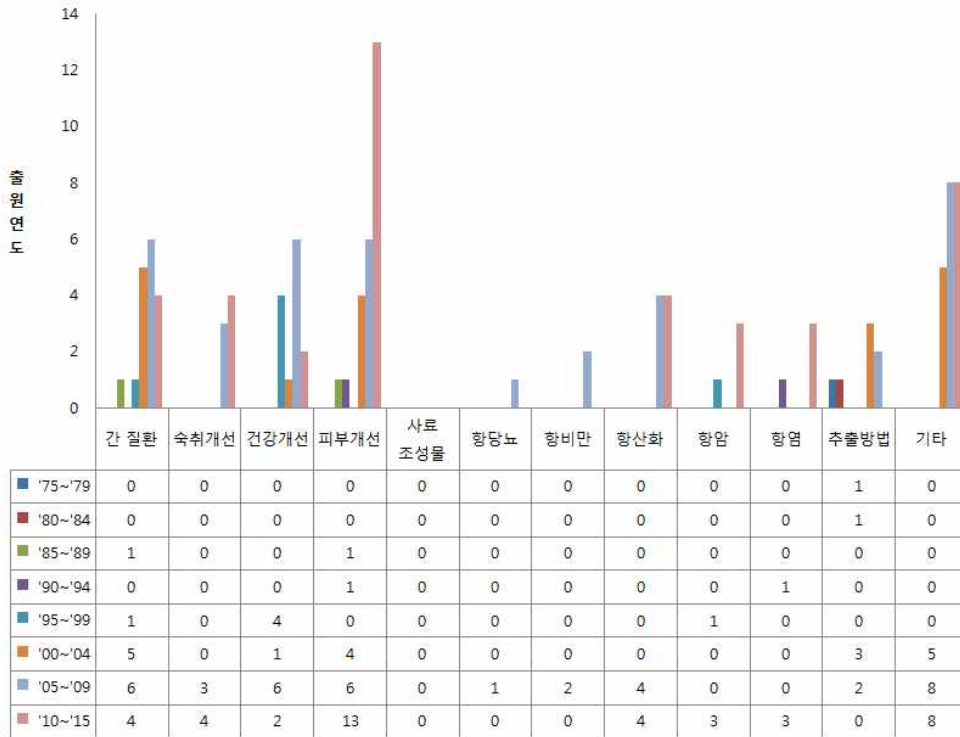
<그림> 기술분류에 따른 연도별 중국 특허출원동향



<그림> 기술분류에 따른 구간별 중국 특허출원동향





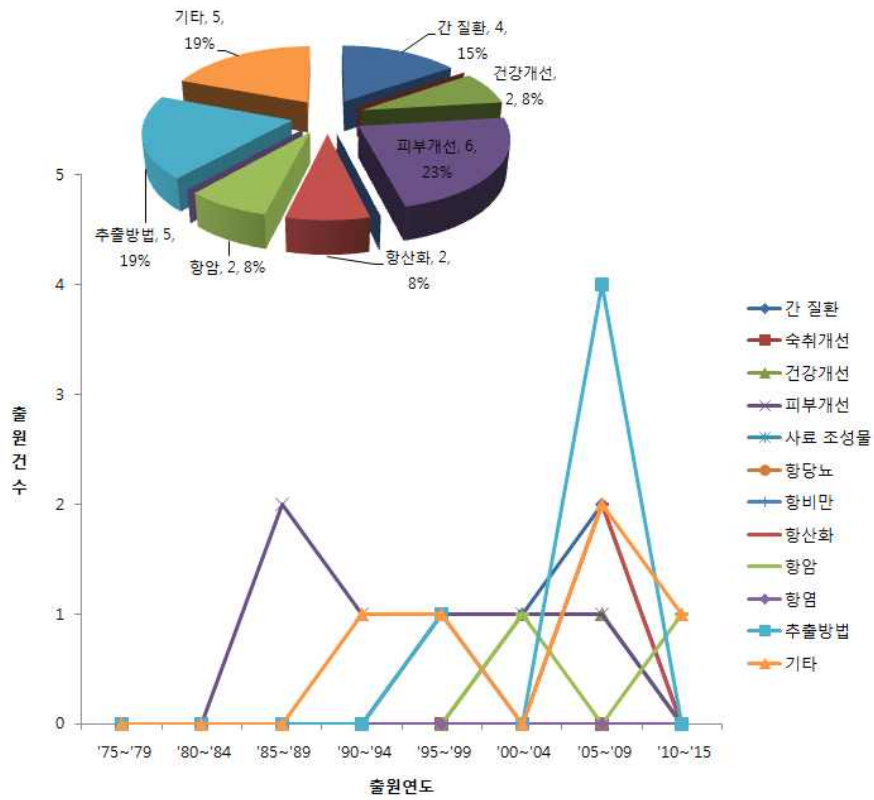


<그림> 기술분류에 따른 구간별 미국 특허출원동향

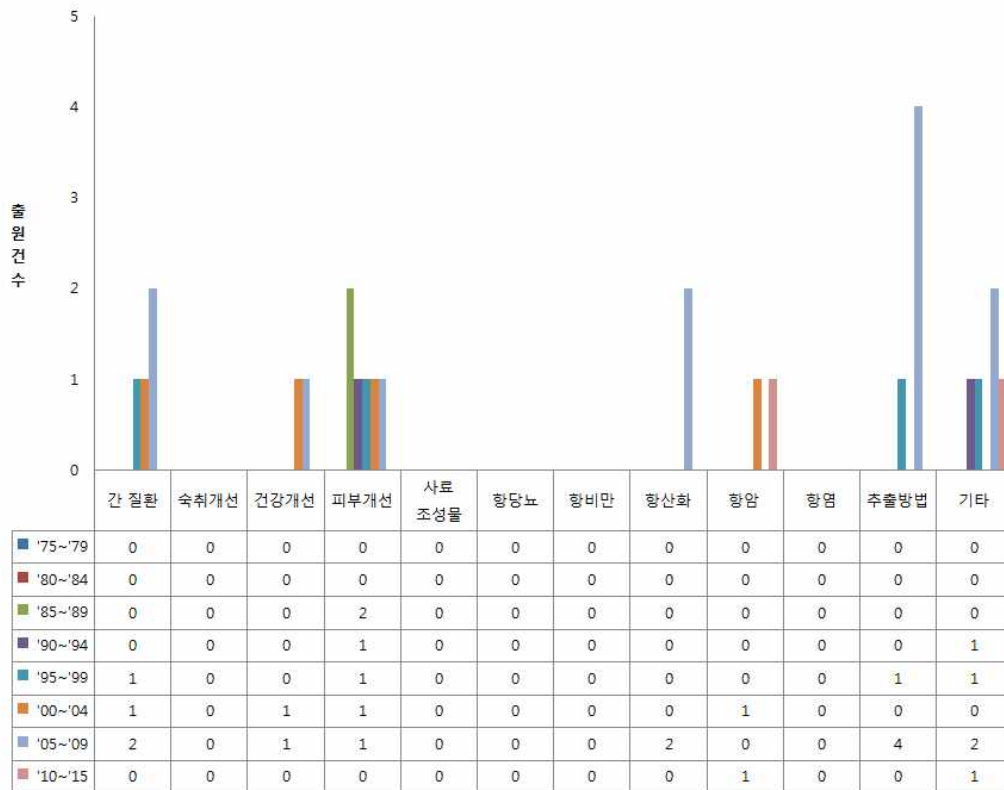
(6) 기술분류에 따른 연도별 유럽 특허출원동향

- 밀크씨슬 관련 유럽특허에서 기술분류에 따른 특허출원은 피부개선 관련 기술이 23%로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 추출방법 관련 기술(19%), 간 질환 관련 기술(15%), 기타 관련 기술(19%) 등의 순으로 나타났음.
- 연도별 기술분류에 따른 유럽 특허출원은 '80년대 중후반부터 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있는 것으로 나타남.
- 구간별 유럽특허는 피부개선 관련 기술이 가장 많은 특허출원을 나타남.
- 한편, 유럽특허에서 숙취개선, 사료 조성물, 항당뇨, 항비만, 항염 관련 기술은 출원이 나타나지 않음.





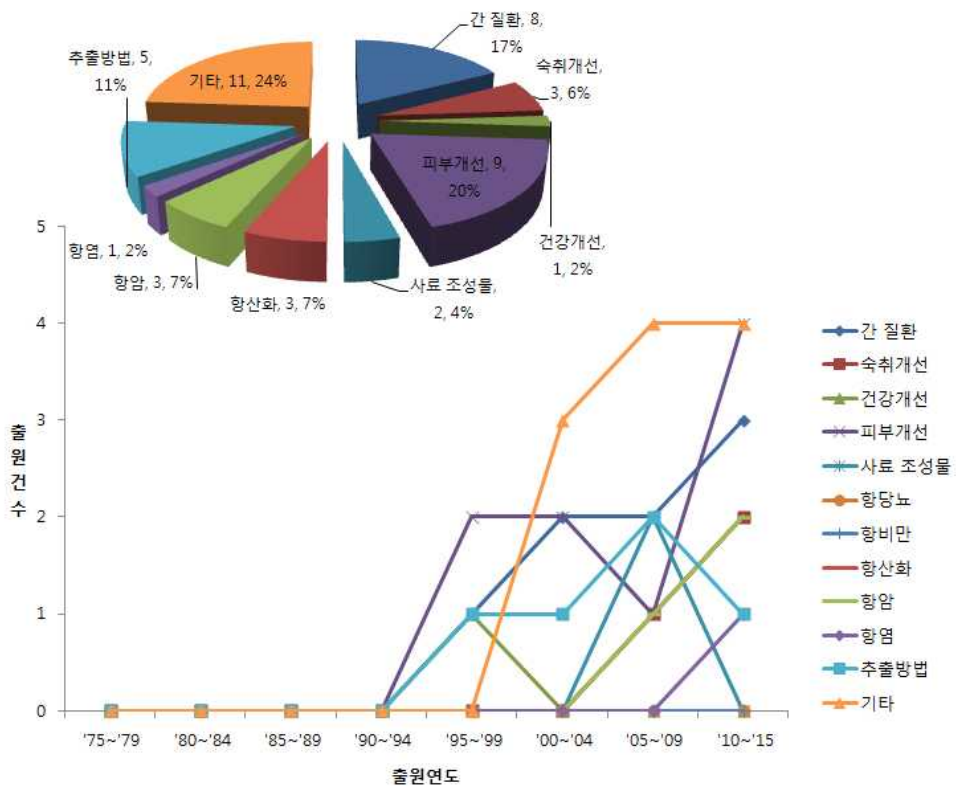
<그림> 기술분류에 따른 연도별 유럽 특허출원동향



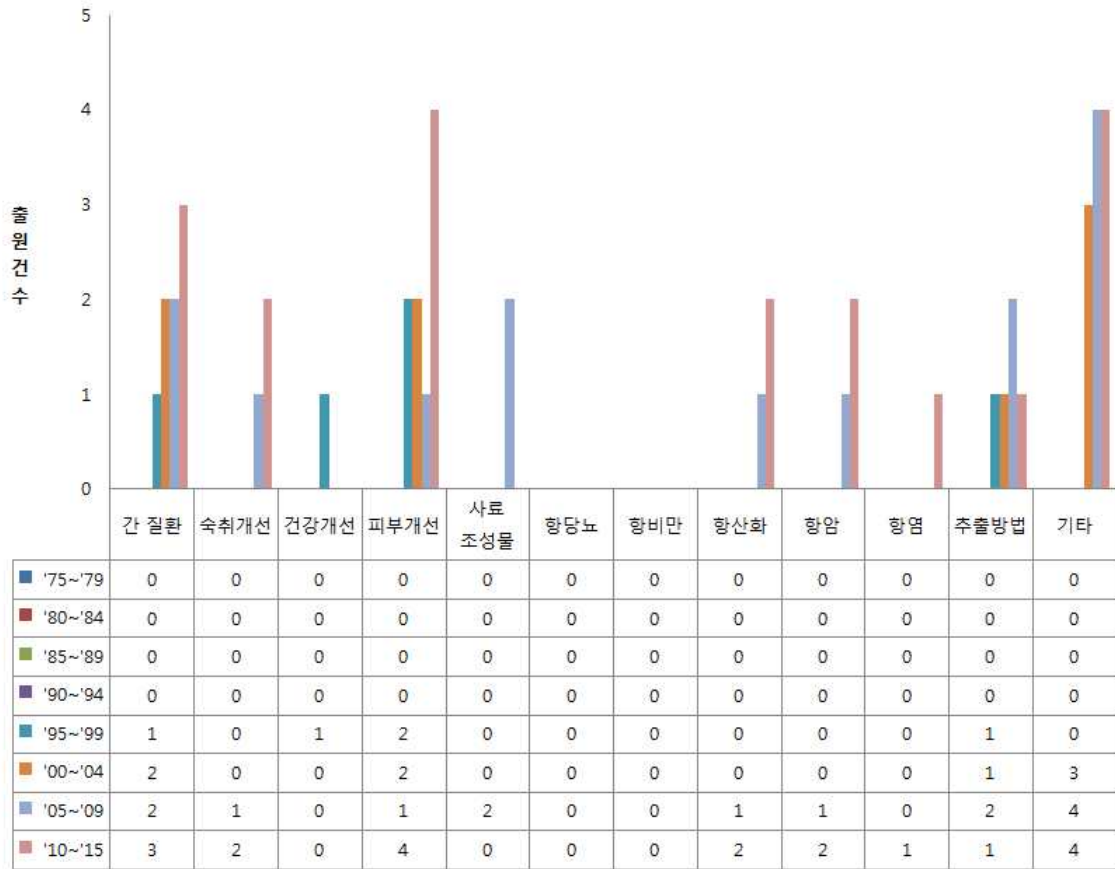
<그림> 기술분류에 따른 구간별 유럽 특허출원동향

(7) 기술분류에 따른 연도별 세계(WO) 특허출원동향

- 밀크씨슬 관련 세계(WO)특허에서 기술분류에 따른 특허출원은 피부개선 관련 기술 (20%), 간 질환 관련 기술(17%), 추출방법 관련 기술(11%), 기타 관련 기술이 24% 등의 순으로 나타났음.
- 연도별 기술분류에 따른 유럽 특허출원은 '90년대 후반부터 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며 기타 관련 기술이 전체특허출원의 증감세를 주도하고 있는 것으로 나타남.
- 구간별 세계(WO)특허는 기타 관련 기술이 가장 많은 특허출원을 나타냈으며, 기술분류에 따른 각 기술은 해마다 꾸준히 증가하는 경향을 보임.
- 한편, 세계(WO)특허에서 항당뇨, 항비만 관련 기술은 출원이 나타나지 않음.



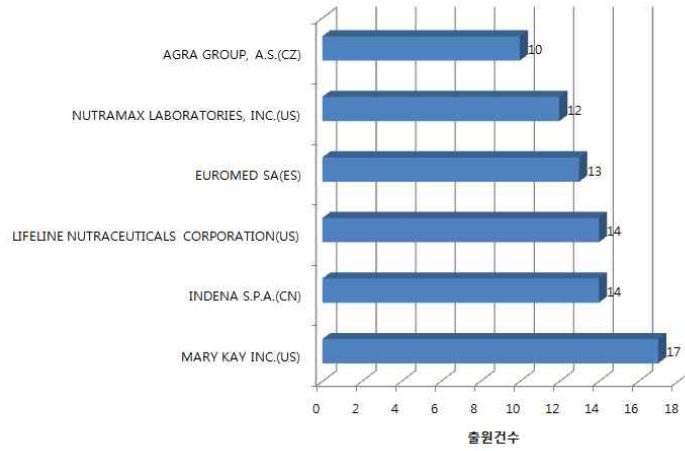
<그림> 기술분류에 따른 연도별 세계(WO) 특허출원동향



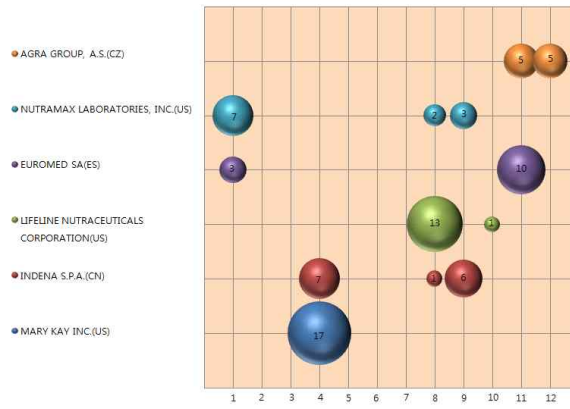
<그림> 기술분류에 따른 구간별 세계(WO) 특허출원동향

카. 밀크시슬 관련 특허의 주요 출원인 역점 분야 및 공백기술

- 상위출원인별 출원동향을 살펴보면, 최다 출원인인 미국국적의 MARYKAY INC는 피부개선 관련 기술에서만 집중적으로 출원함으로써 피부개선 기술개발에 집중하고 있는 것으로 나타났음. 중국국적의 INDENA S.P.A는 피부개선 관련 기술에서 7건, 항암 관련 기술에서 6건의 특허를 출원함으로써 피부개선 관련 기술과, 항암 관련 기술 개발을 선도하고 있는 것으로 나타났으며, 미국국적의 LIFFLINE UNTRACEUTICALS CORPORATION은 항산화 관련 기술에서 8건의 특허출원활동을 하고 있는 것으로 나타났음. 숙취개선, 사료 조성물, 항당뇨, 항비만 관련 기술에 대한 주요 출원인들의 기술개발은 상대적으로 집중도가 낮아 공백기술로 도출됨. 한편, 밀크시슬을 재배하는 방법에 대한 특허는 검색되지 않았음.



<그림> 밀크시슬 관련 특허의 주요 출원인(상위 6명)



1: 간 질환, 2: 숙취개선, 3: 건강개선, 4:피부개선, 5: 사포 조성물, 6: 알당노, 7: 알비민, 8: 알산화, 9: 알암, 10: 알염, 11: 주출량법, 12: 기타

<그림> 밀크시슬 관련 특허의 주요 출원인 역점분야

## 9. 밀크씨슬의 관련 논문분석

### 가. 논문 분석 기준

- 한국과학기술정보연구원(KISTI) 논문검색사이트 <http://www.ndsl.kr>를 이용하여 각 기술별 키워드를 통해 데이터를 추출하여 작성하였으며, 기술과 관련된 논문의 정량분석을 위해 유효데이터를 추출함.

#### (1) 분석대상 기술분류

- 밀크씨슬의 용도와 관련된 논문동향조사를 위해 하기 <표>의 검색어 조합식을 적용한 데이터를 이용하여 기술분류 및 분석을 실시함.
- 구체적으로, 국내 및 국외를 대상으로 밀크씨슬에 대한 선행논문은 전체 572건이 검색되었으며, 이 중 밀크씨슬의 용도에 해당하는 274건의 선행논문을 대상으로 하기 <표>의 분류기준에 의하여 기술분류 및 분석을 실시함.

<표> 국가별 검색어 조합식 및 논문건수

국 가	검색어 조합식	검색건수(건)
국내	(밀크씨슬* or 밀크티슬* or (milk adj thistle)* or (silybum adj marianum)* or 흰무늬영경귀* or 밀크씨슬*)	27
국외		247
합계		274

<표> 분석대상 기술분류

구분	분류	분류기호
전체국가	간질환	B1
	건강개선	B2
	피부개선	B3
	사료 조성물	B4
	항당뇨	B5
	항비만	B6
	항산화	B7
	항암	B8
	항염	B9
	추출방법	B10
	재배방법	B11
	기타	B12

(2) 분석대상 기술범위

분석대상에 대한 기술범위를 하기 <표>과 같이 정의하고 분류함.

<표> 분석대상 기술범위

구분	분류	기술내용
전체	간질환	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 알코올성 또는 비알코올성 간염(B형, C형 등), 지방간, 알코올성 또는 비알코올성 지방간, 간출혈, 간 손상 등을 예방 또는 치료하거나, 간 기능 개선 효과를 연구한 논문.
	건강개선	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 면역증진, 간 해독, 편두통 개선, 위장장애 개선 등의 효과를 연구한 논문.
	피부개선	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 광(UV) 보호, 피부자극 완화, 산화 스트레스 감소, 콜라겐 합성, 소양증(여드름, 간지러움, 건선 등), 항노화, 미백 등의 효과를 연구한 논문.
	사료 조성물	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물(실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 가축의 번식, 사료 이용 효율 등을 연구한 논문.

구분	분류	기술내용
	항당뇨	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물 (실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 당뇨병 예방 또는 치료 효과에 대해 연구한 논문.
	항비만	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물 (실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 혈중 지질 감소, 체중 감량, 콜레스테롤 조절 등의 효과를 연구한 논문.
	항산화	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물 (실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 항산화 효과에 대해 연구한 논문.
	항암	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물 (실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 간암, 피부암, 유방암, 전립선 암 등을 예방 또는 치료 효과를 연구한 논문.
	항염	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물 (실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 피부염, 염증성 장질환 등을 예방 또는 치료하는 효과를 연구한 논문.
	추출방법	밀크시슬 추출방법, 밀크시슬로부터 실리비닌, 실리마린, 및/또는 실리빈 등을 고농도로 추출하는 신규한 방법에 대해 연구한 논문.
	재배방법	재식거리 조절, 생육 촉진제 처리, 질소 처리, 종자 수증기 처리, 열 처리, 광조사, 토양 유기물 등에 따라 밀크시슬 내 실리비닌, 실리마린, 실리빈 등의 유효성분의 함량을 연구한 논문.
	기타	밀크시슬 추출물 또는 밀크시슬 유래 화합물 (실리비닌, 실리마린, 실리빈 등)을 이용하여 골다공증, 황달, 에이즈, 혈관질환, 임신 합병증, 구강질환, 에이즈, 파킨슨 병 등을 예방 또는 치료하는 효과에 대해 연구한 논문.

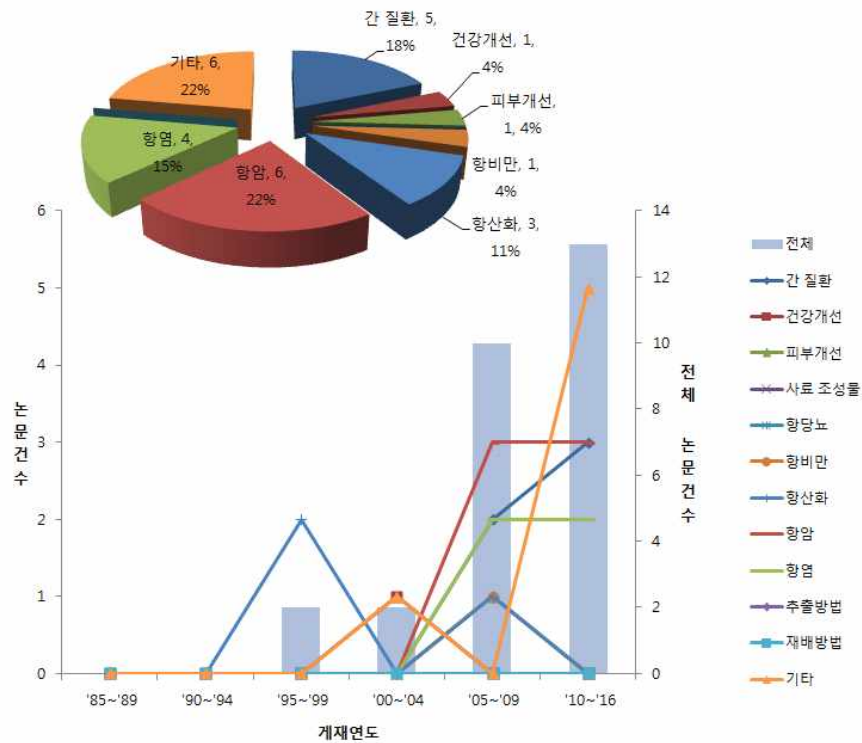
(3) 분석대상 기술범위

<표 3-3> 분석대상 특허건수

구분	중분류	중분류 건수	대분류 건수
전체	간질환	76	274
	건강개선	7	
	피부개선	10	
	사료 조성물	9	
	항당뇨	3	
	항비만	3	
	항산화	15	
	항암	60	
	항염	9	
	추출방법	26	
	재배방법	23	
	기타	32	

나. 국내 논문게재 동향

(1) 연도별 논문게재 동향

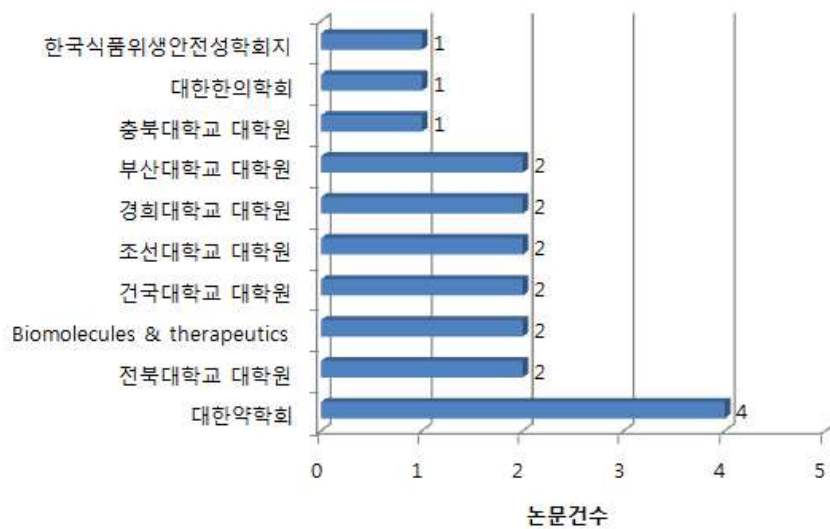


<그림> 기술분류에 따른 국내 논문게재 동향



- 밀크씨슬 용도에 대한 국내 논문에서 기술분류에 따른 논문은 간질환 분야가 18%(5건), 항염 분야가 15%(4건), 항산화 분야가 11%(3건), 항암 분야와 기타 분야가 각각 22%(6건)으로 나타남. 반면, 사료 조성물, 향당뇨, 추출방법, 및 재배방법 분야에 대한 논문은 확인되지 않았음.
- 연도별 기술분류에 따른 국내 논문의 추이를 살펴보면, '90년도 중후반에 처음 논문을 발행하여 이후 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며, '10년대에 가장 높은 발행건수를 기록하였음.

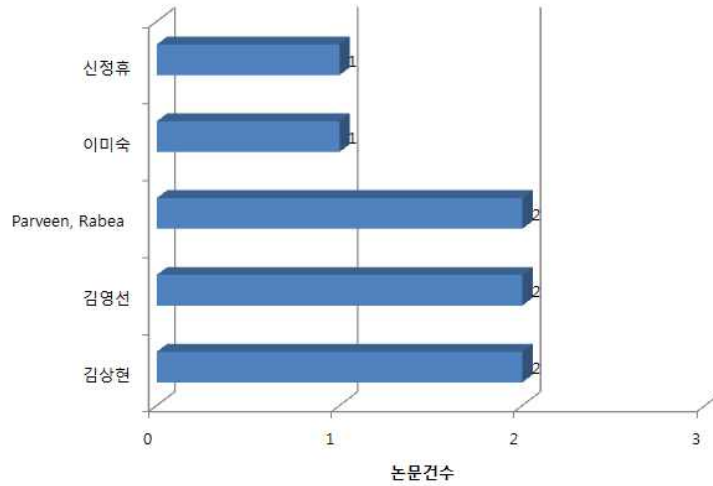
(2) 저널별 논문 동향



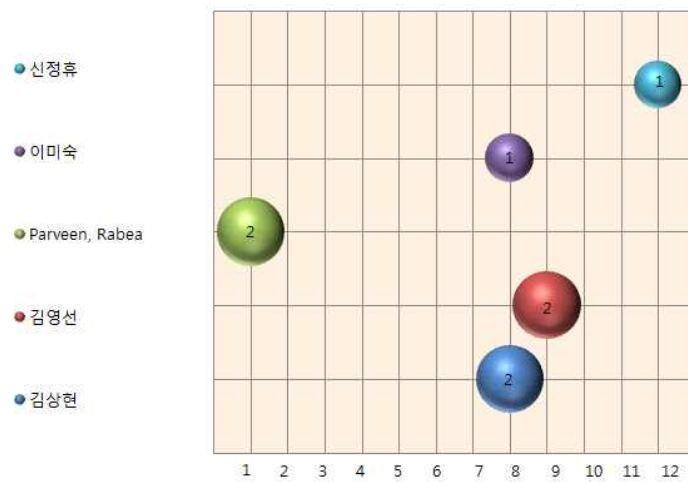
<그림> 밀크씨슬 관련 분야의 국내 주요 저널(상위 10개)

- 국내논문에서 주요 저널지를 살펴보면, 대한약학회지가 4건으로 가장 많은 발행건수를 나타내고 있으며, 이어서 전북대학교 대학원, Biomolecules & therapeutics, 건국대학교 대학원 등이 각각 2건의 논문을 발행하고 있는 것으로 확인됨.
- 가장 많은 논문을 발행한 대한약학회지에서는 주로 간 질환 분야에 관한 논문이 가장 많은 것으로 확인됨.

(3) 주요 저자의 역점 분야 및 공백기술



<그림> 밀크시슬 분야의 국내논문 주요 저자(상위 5명)



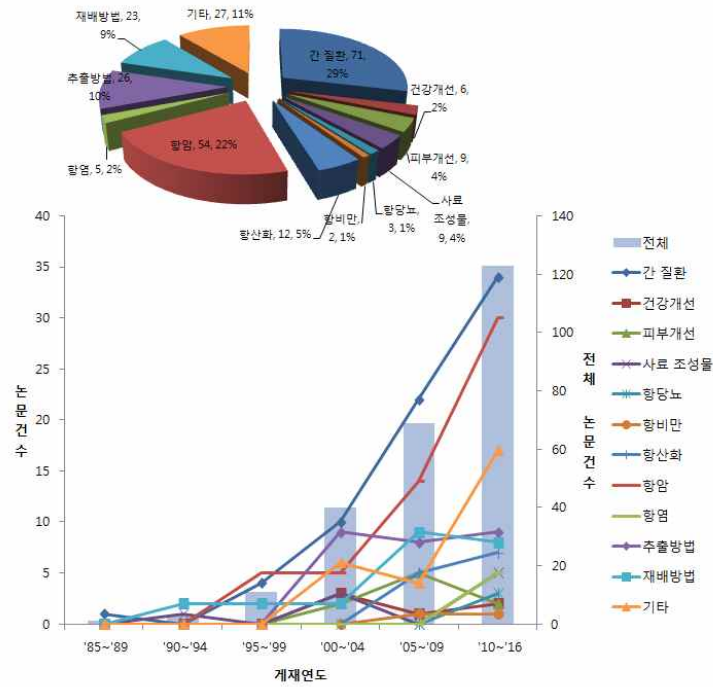
1: 간 질환, 2: 건강개선, 3: 피부개선, 4: 사료 조성물, 5: 항당뇨, 6: 항비만, 7: 항산화, 8: 항암, 9: 항염, 10: 추출방법, 11: 재배방법, 12: 기타

<그림> 밀크시슬 관련 국내논문의 주요 저자 역점분야

- 상위저자별 국내논문 게재동향을 살펴보면, 최다 저자인 김상현은 항암 분야에서 2건의 논문을 게재한 반면, 김영선은 항염 분야에서만, Parveen, Rabea는 간 질환 분야에서 각각 2건의 논문을 게재한 것으로 확인됨.
- 한편, 건강개선, 피부개선, 사료 조성물, 항당뇨, 항비만, 항산화, 추출방법, 및 재배방법에 대한 주요 저자들의 기술개발은 상대적으로 집중도가 낮아 공백기술로 도출됨.

다. 국외 논문게재 동향

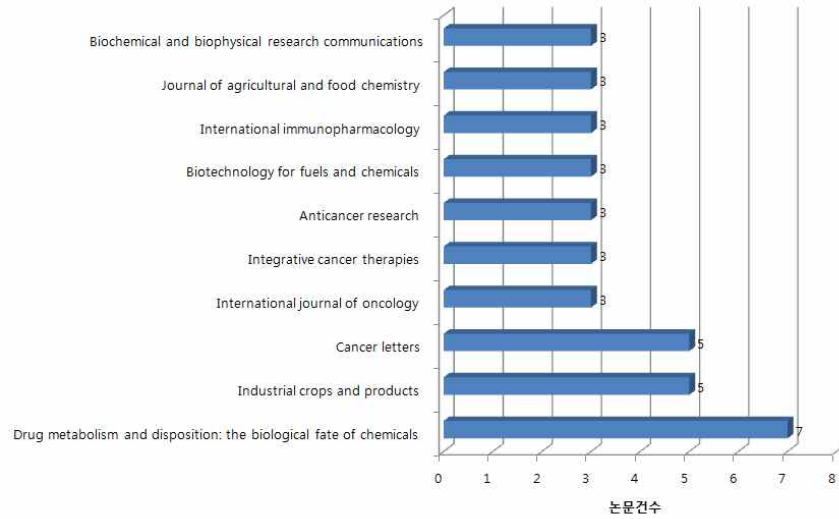
(1) 연도별 논문게재 동향



<그림> 기술분류에 따른 국외 논문게재 동향

- 밀크시슬 용도에 관한 국외 논문에서 기술분류에 따른 논문은 간 질환 분야가 29%(29건), 항암 분야가 22%(54건), 추출방법 분야가 10%(26건), 재배방법 분야가 9%(23건), 기타 분야가 11%(27건)로 나타남.
- 연도별 기술분류에 따른 국외 논문의 추이를 살펴보면, '80년대 후반에 처음 논문이 발행되어 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며, '10년대에 가장 높은 발행건수를 기록함.

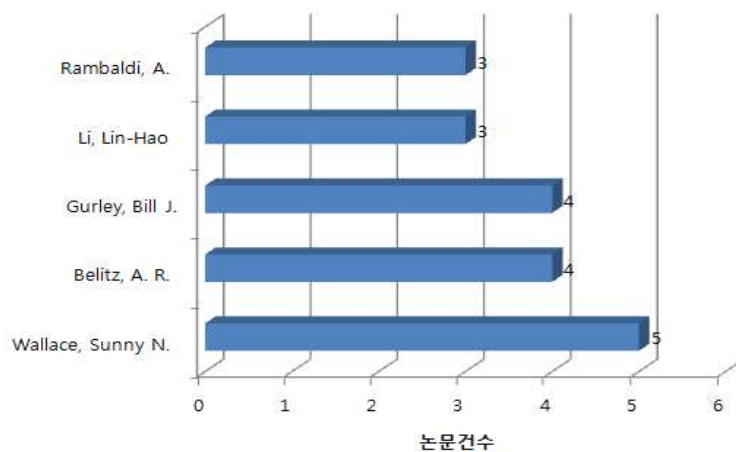
(2) 저널별 논문 동향



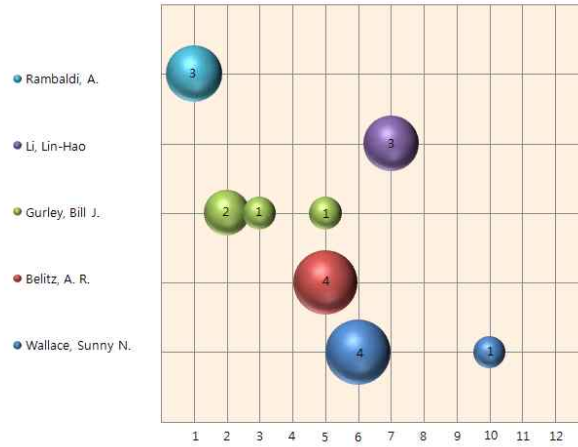
<그림> 밀크시슬 관련 분야의 국외 주요 저널(상위 10개)

- 국외논문에서 주요 저널지를 살펴보면, Drug metabolism and disposition: the biological fate of chemicals가 7건으로 가장 많은 발행건수를 나타내고 있으며, 이어서 Industrial crops and products와 Cancer letters가 각각 5건, International journal of oncology 등이 각각 3건의 논문을 발행한 것으로 확인됨.
- 가장 많은 논문을 발행한 Drug metabolism and disposition: the biological fate of chemicals는 주로 간 질환과 항암 분야에서 논문을 발행한 것으로 확인됨.

(3) 주요 저자의 역점 분야 및 공백기술



<그림> 밀크시슬 분야의 국외논문 주요 저자(상위 5명)



1: 간 질환, 2: 건강개선, 3: 피부개선, 4: 사료 조성물, 5: 향당노, 6: 항비만, 7: 항산화, 8: 항암, 9: 항염, 10: 추출방법, 11: 재배방법, 12: 기타

<그림> 밀크시슬 관련 국외논문의 주요 저자 역점분야

- 상위저자별 국외논문 게재동향을 살펴보면, 최다 저자인 Wallace, Sunny N.은 항비만 분야에서 4건, 추출방법 분야에서 1건의 논문을 게재한 반면, Belitz, A. R.은 향당노 분야에서만 4건의 논문을, Gurley, Bill J.는 건강개선 분야에서 2건, 피부개선과 향당노 분야에서 각각 1건의 논문을 게재한 것으로 확인됨.
- 한편, 항암, 항염, 재배방법, 및 기타 분야에 대한 주요 저자들의 기술개발은 상대적으로 집중도가 낮아 공백기술로 도출됨.

## 제 4장 연구개발 성과 및 활용 계획

### 제 1절 R&D 기획지원사업 후속과제의 사업화 추진 계획

#### 1. 후속 연구개발의 최종목표

##### 가. 연구개발의 최종 목표

- 수입에 전량 의존하는 밀크씨슬의 경제성 높은 국내 재배법 연구
- 벼 대체작물 활용을 위한 논 재배법 개발
- 농가 실증재배를 통한 경제성 분석
- 밀크씨슬 종자 추출 공정 확립 및 실리마린 고농축 공정 개발
- 밀크씨슬 생역재배를 통한 파종, 수확, 정선 등 자동화시스템 구축
- 농가보급 및 대단위재배단지 구축 및 완제품 업체와의 계약재배
- 밀크씨슬 종자, 비 약용부위를 이용한 응용 제품개발 및 산업화



나. 연차별 사업 목표

<p><b>최종목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 간개선 기능성 원료인 밀크씨슬(Milk thistle)의 국산화 재배기술 확립 및 대단위 재배단지 조성을 통한 산업화</li> </ul>
<p><b>1차년도 사업목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경제성 높은 최적 재배기술 개발 및 재배가능성 평가             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 밀크씨슬의 생육특성 조사 및 병해충 조사</li> <li>- 밀크씨슬 재배조건 별 종자생산량, 실리마린 함량 평가</li> <li>- 밀크씨슬 건담, 천수담 내 재배가능성 분석</li> <li>- 시설 내 이모작 재배기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 밀크씨슬 실리마린 대량 추출기술 개발 및 함량 증대기술 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 밀크씨슬 실리마린 최적 추출공정 개발</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>2차년도 사업목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀크씨슬의 생육조사 및 국산화 재배기술(논, 밭, 시설재배) 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 밭 및 한계농지, 시설재배, 논 재배기술 표준화</li> <li>- 밀크씨슬 연작재배를 통한 연작장애 연구</li> </ul> </li> <li>○ 밀크씨슬 실리마린 대량 추출기술 개발 및 함량 증대기술 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 밀크씨슬 실리마린 40% 건조엑스 생산 공정 표준화 및 시제품생산</li> </ul> </li> <li>○ 밀크씨슬 경제성 분석 및 납품계약 체결             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 밀크씨슬 재배 생산단가, 건조엑스 생산단가 분석을 통한 경제성 분석</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>3차년도 사업목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀크씨슬 농가 실증재배 연구             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 진도군, 해남군 참여농가 전,담, 시설 내 실증재배 연구(10개 농가 내외)</li> </ul> </li> <li>○ 밀크씨슬 수확, 채종, 정선잔비 등 생역재배를 위한 장비 연구</li> <li>○ 밀크씨슬 종자 및 비약용부위를 이용한 제품개발(성분분석, 효능평가)</li> <li>○ 밀크씨슬 고품량 저비용 추출공정 개발, 최적 추출공정 개발</li> <li>○ 고품량 밀크씨슬 품종 육종 및 종자 발아율 향상 기술 개발</li> </ul>
<p><b>4차년도 사업목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀크씨슬 농가 실증재배 연구 및 친환경 재배 매뉴얼 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 진도군, 해남군 참여농가 전,담, 시설 내 실증재배 확대(20개 농가 내외)</li> <li>- 밀크씨슬 재배 수익성 분석</li> </ul> </li> <li>○ 밀크씨슬 수확, 채종, 정선잔비 등 생역재배를 위한 장비 개발</li> <li>○ 밀크씨슬 종자 및 비약용부위를 이용한 제품개발(제형개발, 생산)</li> <li>○ 밀크씨슬 종자추출물 건조엑스 제조 및 완제품 생산, 납품계약 체결</li> <li>○ 고품량 밀크씨슬 품종 육종 및 종자보급체계 구축</li> </ul>
<p><b>5차년도 사업목표</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀크씨슬 농가 실증재배 연구 및 대단위 재배단지 구축             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 진도군, 해남군 참여농가 전,담, 시설 내 실증재배 연구</li> </ul> </li> <li>○ APC센터 내 밀크씨슬 종자 자동화 생산시스템 구축</li> <li>○ 밀크씨슬 종자 및 비약용부위를 이용한 제품개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 밀크씨슬 종자유를 활용한 제품개발(식용유, 바이오디젤 등)</li> </ul> </li> <li>○ 밀크씨슬 대용량 추출공정 구축 및 시스템 구축, 완제품업체 납품</li> <li>○ 고품량 밀크씨슬 품종 육종 및 농가 우량종자 보급</li> </ul>



다. 분야별 연구목표 및 사업내용

- 경제성 높은 국산화 재배기술 개발 (1 ~ 2차년도)

## 경제성 높은 재배기술 개발

<h3>재배법 확립</h3> <p>밀크씨슬 경제성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자생산량 및 실리마린 함량 평가</li> <li>• 재배 및 종자생산단가 분석</li> <li>• 단위면적(1Ac)당 경제성 분석</li> <li>• 타 작물과의 경제성 분석</li> </ul>	<h4>시험포내 경제성 확보 재배 시험 실시(전, 답, 시설 등)</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 밀크씨슬의 생육조사(생육기간, 개화기, 성숙기)</li> <li>• 파종시기, 파종방법, 수확시기별 종자생산량 평가</li> <li>• 답, 천수답 내 벼 대체 작물 가능성 평가</li> <li>• 전, 답, 시설 내 국산화 재배기술 개발</li> </ul>
	<h4>밀크씨슬 논 표준재배기술 개발</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 건답, 천수답 등 밀크씨슬 재배</li> <li>• 논 재배 가능성 분석</li> <li>• 논 표준화 재배기술 개발</li> </ul>
	<h4>밀크씨슬 연작장애 및 병충해 극복 연구</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 밀크씨슬 연작 재배에 따른 연작장애연구</li> <li>• 연작재배시 종자생산성 분석(5년)</li> <li>• 밀크씨슬 병충해, 잡초 정보조사 및 방제법 연구</li> </ul>

- 밀크씨슬 농가 실증재배 및 농가 보급을 통한 종자 대량 생산기지 구축

## 고품질 재배단지 구축

<h3>재배단지 구축</h3> <p>실증재배 농가 밀크씨슬 경제성분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실증재배 농가 종자의 실리마린 함량 분석</li> <li>• 단위면적(1Ac)당 경제성 분석</li> <li>• 타 작물과의 경제성 분석</li> </ul>	<h4>밀크씨슬 농가 실증재배 실시</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실증재배 농가 모집(5~10개 농가)</li> <li>• 농가 실증재배 농지 확보(5,000 ~ 10,000평)</li> <li>• 농가 실증재배(농가당 1,000평)</li> <li>• 재배법 교육 및 표준 매뉴얼 개발</li> </ul>
	<h4>밀크씨슬 생역재배기술 개발</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 클라스콤바인 구입 및 꽃봉오리 수확장비 개조</li> <li>• 꽃봉오리 종자 탈곡기, 정선기계 개발</li> <li>• 자동화 종자 정선 및 세척기 개발</li> <li>• APC센터내 밀크씨슬 종자 생산 자동화 시스템 구축</li> <li>• 종자파종기, 클라스콤바인 대여시스템 구축</li> </ul>
	<h4>신품종 육성 및 종자보급체계 구축</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 밀크씨슬 유전자원수집, 유전정보 분석</li> <li>• 고품질 밀크씨슬 품종 육성</li> <li>• 우량종자 선발 및 종자보급체계 구축</li> <li>• 농가 종자보급</li> </ul>



○ 국내산 **밀크씨슬 종자 추출공정 개발 및 산업화 기반 조성**

## 국산 밀크씨슬의 산업화

<h3>밀크씨슬 산업화</h3> <p><b>완제품 업체 납품계약 체결 및 계약재배</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 밀크씨슬 국내산 단가경쟁력 확보</li> <li>• 국내산 원료 마케팅</li> <li>• 밀크씨슬 종자추출물의 완제품 업체 납품계약 체결</li> <li>• 농가 계약재배 실시</li> </ul>	<h4>밀크씨슬 실리마린 40% 농축 공정 개발</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실리마린 고함량 공정개발(실리마린 2% → 40%)</li> <li>• 최적 추출, 농축, 정제 공정 개선</li> <li>• 밀크씨슬 종자 추출물 생산(40% 연, 건조엑스)</li> </ul>
	<h4>비 약용부위의 산업소재 연구</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 밀크씨슬 종자 탈지유 활용 식용유 개발</li> <li>• 밀크씨슬 잎, 줄기 유효성분 연구</li> <li>• 비약용부위의 간기능 등 생리활성연구</li> <li>• 제형 개발 및 차, 음료 등 일반 식품 개발</li> </ul>
	<h4>밀크씨슬의 홍보 마케팅 강화</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 밀크씨슬 국내산 원료 판매 마케팅 실시</li> <li>• 지상파, 중편 등 건강채널 홍보</li> <li>• 밀크씨슬 공원조성 및 개화기 지역축제 활용 등</li> <li>• 국산원료 프리미엄 브랜드 개발을 통한 경쟁력 확보</li> </ul>

라. 연차별 사업화 내용

[1 ~2차년도 연구내용]

(1) 밀크씨슬 전, 답, 시설 내 국내 재배기술 개발

가) 밀크씨슬 국내 유전정보 수집 및 실리마린 함량 조사

- 전국 재배종, 종자회사 판매종, 국내 자생종(귀화종)
- 전국 수집종의 형태학적 분류 및 유전자 분석을 통한 품종 감별
- 수집종의 실리마린 함량 평가를 통한 재배품종 선정

나) 밀크씨슬 생육특성 조사 및 병해충 조사

- 파종시기별 밀크씨슬 생육특성 조사
- 밀크씨슬 종자의 발아온도, 습도 등 최적 발아조건 연구

다) 밭 및 한계농지, 시설 시험포장 내 국산화 재배기술 개발

- 파종시기에 따른 밀크씨슬 종자 생산량 및 실리마린 함량 분석
- 파종방법(직파, 이식)에 따른 밀크씨슬 종자 생산량 및 실리마린 함량 분석
- 재식거리, 토양환경에 따른 밀크씨슬 종자 생산량 및 실리마린 함량 분석
- 수확시기별 종자생산량 평가 및 실리마린 함량 평가

라) 시설 내 이모작 재배기술 개발

- 시설 내 생역재배를 위한 재식거리 조절 및 생육량 연구
- 시설 내 이모작 재배를 위한 파종시기 연구
- 시설 내 이모작 재배가능성 분석

마) 밀크씨슬 벼 대체자원 활용을 논 표준화 재배기술 개발

- 답, 건답, 천수답 시험포장 내 밀크씨슬 재배시험
- 밀크씨슬 종자생산량 및 실리마린 함량 평가를 통한 재배 가능성 분석
- 장마철 배수관계에 따른 병충해 및 생육변화 연구
- 직파재배 및 밀크씨슬 종자 생산량, 실리마린 함유량 검정
- 건답 내 파종시기, 파종방법별 평가 결과에 따른 재배방법 검정
- 밀크씨슬 재배표준화 및 표준 재배법 개발
- 가을 사료작물(보리, 밀)등 생육기간에 따르는 밀크씨슬 파종시기 조정

바) 밭 및 시설, 한계농지 대체작물 재배방법 표준화

- 파종시기, 파종방법별 평가결과에 따른 재배방법 검정
- 밀크씨슬 재배표준화 및 표준 재배법 개발
- 생산단가 분석 및 대체작물과의 경쟁력 분석

사) 밀크씨슬 연작재배를 통한 연작장애 연구(2차년도)

- 논, 답, 시설, 한계농지 내 밀크씨슬 연작재배에 따른 종자생산량, 실리마린 함량 평가
- 간 작물 재배 및 종류에 따른 연작장애 발생여부 연구
- 연작 재배시 발생하는 병해충 연구 및 방제기술 개발

아) 밀크씨슬 종자 생산단가 분석 및 경제성 분석

- 시험포장내 시험재배 밀크씨슬 종자 생산량, 실리마린 함량 평가
- 시험포장별 밀크씨슬 재배단가 및 종자생산단가 분석

(2) 밀크씨슬 종자추출기술 개발 및 산업화 기반 조성

가) 밀크씨슬 실리마린 대량 추출기술 개발 및 실리마린 함량증대기술 개발

- 밀크씨슬 종자의 실리마린 유기용매 저비용 추출공정 개발
- 밀크씨슬 종자 추출물의 분말화 제조기술 개발
- 용매 분획, 칼럼 충전 등 실리마린의 함량 증대기술 개발
- 실리마린 최적 추출공정 개발을 통한 밀크씨슬의 실리마린 60% 추출물 개발

- 경쟁력 높은 추출물 개발
- 나) 밀크씨슬의 경제성 분석 및 국내산 원료의 시장진입가능성 분석
  - 밀크씨슬 추출물의 생산 단가분석
  - 경제성 분석을 통한 국내산 원료 가능성 분석
- 다) 국내산 밀크씨슬 원료 마케팅 및 완제품 업체와 납품 계약 추진
  - 밀크씨슬 국내산 원료 홍보 및 마케팅 실시
  - 국내산 원료의 완제품 업체와의 밀크씨슬 건조엑스 납품계약 체결

[3 ~5차년도 연구내용]

(1) 밀크씨슬 농가 실증재배 및 대단위 재배단지 구축

가) 밀크씨슬 병해충 정보 수집 및 친환경 재배기술 연구

- 전, 답 시설재배시 발생한 병해충 조사
- 잡초정보 수집 및 제거방법 연구
- 병충해 효율적 방제를 위한 농약 선발
- 고품질 종자 생산을 위한 친환경 재배기술 연구

나) 전, 답, 시설 재배법에 따른 농가 실증 재배연구(해남군, 진도군 참여농가)

- 실증재배 참여농가 모집
- 전, 답, 시설재배 실증재배 농가 재배지 확보
- 실증재배 실시
- 재배법 교육 및 표준재배 매뉴얼 제작 및 배포
- 실증재배 포장의 밀크씨슬 종자생산량 및 실리마린 함량 검증
- 밀크씨슬 실증재배 생산성 및 수익성 분석

다) 고품량 밀크씨슬 품종 육종

- 실리마린 고품량 밀크씨슬 개체의 유전자원선발
- 고품량 실리마린 밀크씨슬 품종 육성

라) 우량종자 선별 및 종자보급체계 구축

- 실리마린 고품유 우수종자 선별
- 농가 보급용 종자의 발아율 향상을 위한 전처리 방법 규명
- 재배장려용 밀크씨슬 종자 보급

마) 밀크씨슬 연작재배를 통한 연작장애 연구

- 전, 답, 시설 내 밀크씨슬 연작재배에 따른 종자생산량 평가
- 밀크씨슬 종자의 실리마린 함량 평가
- 연작 재배시 발생하는 병해충 연구 및 방제기술 개발
- 간 작물 재배 및 종류에 따른 연작장애 발생여부 연구

바) 밀크씨슬 생력재배기술 개발

- 클라스콤바인 기반 밀크씨슬 종자 채종 기술 개발
- 밀크씨슬 수확기계 개선
- 밀크씨슬 종자 탈곡기 개발
- 종자 정선 장비 개발
- 클라스콤바인 장비 개선 및 고효율 수확기계 개발
- 밀크씨슬 생력재배 장비 대여시스템 구축
- APC 센터내 밀크씨슬 종자의 자동화 생산 시스템 구축
- APC 센터내 밀크씨슬 종자의 자동화 생산

(2) 밀크씨슬 종자추출물 제조, 생산 및 산업화

가) 밀크씨슬 종자 및 비약용부위를 이용한 제품개발

- 밀크씨슬 비약용부위의 성분 분리 및 구조규명
- 밀크씨슬 잎 및 줄기 추출물의 간보호활성 등 생리활성 평가
- 밀크씨슬 종자, 줄기, 뿌리를 이용한 제품개발
- 밀크씨슬 종자를 활용한 음료개발
- 밀크씨슬 부산물인 종자유를 활용한 식용류, 바이오디젤 등 개발
- 개발제품에 대한 기준 및 시험방법 설정
- 식품유형 및 관련 제형개발
- 시제품 생산 및 판매마케팅

나) 밀크씨슬 종자추출물 건조엑스 대량제조시스템 구축

- 공정개선을 통한 밀크씨슬 종자추출물 건조엑스 제조효율 개선
- 물/유기용매 사용을 통한 수율 개선공정 개발

다) 밀크씨슬 국내산 원료 추출물 제조

- 밀크씨슬 종자추출물 건조엑스 생산라인 확보
- 밀크씨슬 종자추출물 품목제조보고 및 국내산 밀크씨슬 추출물 원료 제조

- 완제품 업체 납품
- 라) 밀크씨슬 종자추출물 건조엑스 제조 및 완제품 생산
  - 밀크씨슬 종자추출물 건조엑스 제조
  - 밀크씨슬 국내산 원료 1호 완제품 생산
  - 홈쇼핑 런칭 및 제품판매
- 마) 밀크씨슬 국내산 원료 판매 마케팅 실시
  - 밀크씨슬의 지리적 표시제 지정 추진
  - 밀크씨슬 공원화 조성 및 지역축제 연계 관광상품 모색
  - 밀크씨슬 원료추출물의 완제품 판매 마케팅 실시
  - 밀크씨슬 종자추출물 건조엑스 제조 라인 확대
  - 밀크씨슬 완제품 건기식, 의약품 업체 추출물 원료 납품계약 체결
  - 밀크씨슬 대국민 홍보전략 수립
  - 밀크씨슬 꽃의 지역축제화 추진

## 제 2절 예산 및 사업제안서(RFP)

### 1. 예산

사업명	구분	1단계		2단계			총계
	기간	'16	'17	'18	'19	'20	
○ 경제성 높은 재배기술 개발	정부출연금 (억원)	2.4	2.4	2.0	1.0	1.0	8.8
○ 농가 실증재배 및 대단위재배단지 조성		1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	9
○ 국내산 밀크씨슬 종자 추출 공정 개발 및 산업화 기반 조성		1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	7.2
지방비(억원)		1.0	1.0	1.8	2.1	2.1	8
민간투자금(억원)		0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	3.3
총계		6.5	6.5	7.5	7.9	7.9	36.3

#### □ 예산 설정 근거

- 본과제의 주목적은 밀크씨슬의 국산화 재배법 확립과 경제성 높은 재배기술 개발, 농가 실증재배 및 대단위재배단지 조성, 국내산 밀크씨슬 종자 추출공정 개발 및 산업화 기반 조성 임.
- 국산화 재배 기술 확립 등 약 7.0 원/년 정도 소요됨.

2. 사업제안서(RFP)

사 업 명	농림축산식품부 지역농산업프로젝트 R&D 후속 기획사업		
세부사업명	간개선 의약품 원료인 밀크씨슬(Milk thistle)의 국산화 재배기술 확립 및 산업화		
연 구 기 간	'16. 07. ~ '21. 06	연 구 비	총 백만원(5년, 정부, 지방, 민간)
과 제 성 격	<input type="checkbox"/> 실용화 기술(통합형과제)		<input type="checkbox"/> 실용화 기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술		<input type="checkbox"/> 공공기반기술
연 구 목 표	○ 간 기능 개선 건강기능식품의 대표적 원료로 널리 사용되는 밀크씨슬(Milk thistle)의 국산화 재배기술 개발 및 대단위 재배단지 조성을 통한 지역의 고소득 생명농업시대 개막 및 밀크씨슬 종자의 산업화		
연구필요성	○ 고부가가치 약용자원의 국산화 및 쌀시장 개방 및 쌀소비 감소로 인한 벼 대체 품목의 육성 절실		
주 요 내 용	<p><b>[1 단계]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀크씨슬 전, 답, 시설 내 국내 재배기술 개발</li> <li>○ 밀크씨슬 종자추출기술 개발 및 산업화 기반 조성</li> </ul> <p><b>[2 단계]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀크씨슬 농가 실증재배 및 대단위재배단지 구축</li> <li>○ 밀크씨슬 종자추출물 제조, 생산 및 산업화</li> </ul>		
기 대 효 과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농업 정책적 기대성과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTA, TPP로 위기에 따른 고소득 작물 육성을 통한 지역 고소득 생명농업시대 달성</li> <li>- 쌀소비 감소 등으로 발생한 벼 대체작물 육성을 통한 농가 소득 안정화</li> </ul> </li> <li>○ 경제· 산업적 기대성과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업성공 후 밀크씨슬 100만평 이상의 대단위 재배단지 구축을 통한 70억원 이상의 농가 소득 확대</li> <li>- 밀크씨슬 종자추출물, 완제품 산업 창출을 통한 직·간접 30인 이상 고용창출</li> </ul> </li> <li>○ 사업화 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실리마린 고품질 공정(40%이상) 개발을 통한 고품질 밀크씨슬 추출물 생산</li> </ul> </li> </ul>		
자 격 및 신 청 요 건	○ 산, 학, 연이 함께 구성되어야 하며, 총괄 책임자는 국가 사업 수행 경험이 있어야 함		
Keyword	한 글	밀크씨슬, 카르두스마리아누스, 실리마린, 간보호, 흰무늬엉겅퀴	
	영 문	Milk thistle, Cardus marianus, Silymarin, Liver protection, Silybum marianum	

## 제 5 장 참고문헌

- Abdel-Moniem, A.S.H., 2002. The seed-head weevil, *Larinus latus* Herbst (Coleoptera : Curculionidae) as a new record in Egypt on the milk thistle, *Silybum marianum* (L.) (Asteraceae: Compositae). *Arch. Phytopathol. Plant Prot.* 35, 157 - 160.
- Abenavoli, L., Capasso, R., Milic, N., Capasso, F., 2010. Milk thistle in liver diseases : past, present, future. *Phytother. Res.* 24, 1423 - 1432.
- Adzet, T., Iglesias, J., Martinez, F., 1993. Flavonolignans in the fruits of *Silybum* genus taxa: a chromatographic and mass spectrometric survey. *Plantas Med. Phytother.* 26, 117 - 129.
- Andrzejewska, J., Sadowska, K., 2008. Effect of cultivation conditions on the variability and interrelation of yield and raw material quality in milk thistle(*Silybum marianum* (L.) Gaertn.). *Acta Sci. Pol. Agric.* 7, 3 - 11.
- Andrzejewska, J., Sadowska, K., Mielcarek, S., 2011. Effect of sowing date and rate on the yield and flavonolignan content of the fruits of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) on light soil in a moderate climate. *Ind. Crops Prod.* 33, 462 - 468.
- Berner, D.K., Paxson, L.K., Bruckart, W.L., Luster, D.G., McMahon, M., Michael, J.L., 2002. First report of *Silybum marianum* as a host of *Puccinia punctiformis*. *Plant Dis.* 86, 1271.
- Bilalis, D., Papastylianou, P., Konstantas, A., Patsiali, S., Karkanis, A., 2010. Weed-suppressive effects of maize-legume intercropping in organic farming. *Int. J. Pest Manage.* 56, 173 - 181.
- Canter, P.H., Thomas, H., Ernst, E., 2005. Bringing medicinal plants into cultivation: opportunities and challenges for biotechnology. *Trends Biotechnol.* 23, 180 - 185.
- Carrier, D.J., Crowe, T., Sokhansanj, S., Wahab, J., Barl, B., 2003. Milk thistle, *Silybum marianum* (L.) Gaertn., flower head development and associated marker compound profile. *J. Herbs Spices Med. Plants* 10, 65 - 74.
- Chatzivasiliou, E.K., Boubourakas, I., Drossos, E., Eleftherohorinos, I., Jenser, G., Peter, D.,



- Katis, N.I., 2001. Weeds in greenhouses and tobacco fields are differentially infected by tomato spotted wilt virus and infested by its vector species. *Plant Dis.* 85, 40 - 46.
- Curioni, A., Carcia, M., Alfonso, W., Arizio, O., 2002. Prediccion de la cosecha de cardo mariano a traves de las características externas que presentan los capitulos. *Acta Horticult. (ISHS)* 569, 257 - 261.
- Dodd, J., 1989. Phenology and seed production of variegated thistle, *Silybum marianum* (L.) Gaertn., in Australia in relation to mechanical and biological control. *Weed Res.* 29, 255 - 263.
- Efthimiadou, A., Karkanis, A., Bilalis, D., Efthimiadis, P., 2009. The phenomenon of crop - weed competition; a problem or a key for sustainable weed management? *J. Food Agric. Environ.* 7, 861 - 868.
- Engelberth, A.S., Carrier, D.J., Clausen, E.C., 2008. Separation of silymarins from milk thistle (*Silybum marianum* L.) extracted with pressurized hot water using fast centrifugal partition chromatography. *J. Liq. Chromatogr. Relat. Technol.* 31, 3001 - 3011.
- Flora, K.M.D., Hahn, M.M.D., Rosen, H.M.D., Benner, K.M.D., 1998. Milk thistle (*Silybum marianum*) for the therapy of liver disease. *Am. J. Gastroenterol.* 93, 139 - 143.
- Fraschini, F., Demartini, G., Esposti, D., 2002. Pharmacology of silymarin. *Clin Drug Investig.* 22, 51 - 65.
- Freedman, N.D., Curto, T.M., Morishima, C., Seeff, L.B., Goodman, Z.D., Wright, E. C., Sinha, R., Everhart, J.E., HALT-C Trial Group, 2011. Silymarin use and liver disease progression in the Hepatitis C antiviral long-term treatment against cirrhosis trial. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 33, 127 - 137.
- Gabucci, L., Curioni, A., Garcia, M., Urrutia, M.E., 2002. Produccion de semillas en el cultivo de cardo mariano. *Acta Horticult. (ISHS)* 569, 121 - 128. Geneva, M., Stancheva, I., Sichanova, M., Boycinova, M., Georgiev, G., Dolezal, M., 2008. Improvement of milk thistle (*Silybum marianum* L.) seed yield and quality with foliar application and growth effector MD 148/II. *Gen. Appl. Plant Physiol.* 34, 309 - 318.
- Ghavani, N., Ramin, A.A., 2007. Salinity and temperature effects on seed germination of

- milk thistle. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 38, 2681 - 2691.
- Ghavani, N., Ramin, A.A., 2008. Grain yield and active substances of milk thistle as affected by soil salinity. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 39, 2608 - 2618.
- Ghosh, A., Ghosh, T., Jain, S., 2010. Silymarin a review on the pharmacodynamics and bioavailability enhancement approaches. *J. Pharm. Sci. Technol.* 2, 348 - 355.
- Gresta, F., Avola, G., Guarnaccia, P., 2007. Agronomic characterization of some spontaneous genotypes of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) in Mediterranean environment. *J. Herbs Spices Med. Plants* 12, 51 - 60.
- Haban, M., Otepka, P., Kosiba, L., Habanova, M., 2009. Production and quality of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) cultivated in cultural conditions of warm agri-climatic macroregion. *Horticult. Sci.* 36, 25 - 30.
- Hadi, H.S., Darzi, M., Ashoorabadi, S.E., 2008. Study of the effects of conventional and low input production systems on quantitative and qualitative yield of *Silybum marianum* L. cultivating the future based on science, 1. In: 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research ISO FAR , Modena, Italy, pp. 738 - 741.
- Hall, J.C., Van Eerd, L.L., Miller, S.D., Owen, M.D.K., Prather, T.S., Shaner, D.L., Singh, M., Vaughn, K.C., Weller, S.C., 2000. Future research directions for weed science. *Weed Technol.* 14, 647 - 658.
- Hetz, E., Liersch, R., Schieder, O., 1995. Genetic investigations on *Silybum marianum* and *S. eburneum* with respect to leaf colour, outcrossing ratio, and flavonolignan composition. *Planta Med.* 61, 54 - 57.
- Iosio, T., Voinovic, D., Perissutti, B., Serdoz, F., Hasa, D., Granar, I., Dall'Acqua, S., Zara, G.P., Muntoni, E., Pinto, J.F., 2010. Oral bioavailability of silymarin phytocomplex formulated as self-emulsifying pellets, *Phytomedicine*, doi:10.1016/j.phymed.2010.10.012.
- Karkanis, A., Bilalis, D., Efthimiadou, A., Efthimiadis, P., 2010. Cultural practices effects on weed flora in Virginia (flue-cured) organic tobacco (*Nicotiana tabacum* L.): green manure and irrigation systems.
- Turk. J. Agric. For. 34, 487 - 496. Kavallieratos, N.G., Tomanović, Z., Sarlis, G.P., Vayias, B.J., Zikić, V., Emmanouel, N.E., 2007. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) on

- cultivated and self-sown plants in Greece. *Biology* 62, 335 - 344.
- Khan, M.Z., Blackshaw, R.E., Marwat, K.B., 2009. Biology of milk thistle (*Silybum marianum*) and the management options for growers in north-western Pakistan. *Weed Biol. Manage.* 9, 99 - 105.
- Kren, V., Walterova, D., 2005. Silibin and silymarin - New effects and applications. *Biomed. Pap.* 149, 29 - 41.
- Kvasnicka, F., Bida, B., Sevcik, R., Voldrich, M., Kratka, J.M., 2003. Analysis of the active components of silymarin. *J. Chromatogr. A* 990, 239 - 245.
- Ma, J.K-C., Chikwamba, R., Sparrow, P., Fischer, R., Mahoney, R., Twyman, R.M., 2005. Plant-derived pharmaceuticals - the road forward. *Trends Plant Sci.* 10, 580 - 585.
- Martin, R.J., Lauren, D.R., Smith, W.A., Jensen, D.J., Deo, B., Douglas, J.A., 2006. Factors influencing silymarin content and composition in variegated thistle (*Silybum marianum*). *N.Z. J. Crop Horticul. Sci.* 34, 239 - 245.
- Montemurro, P., Fracchiolla, M., Lonigro, A., 2007. Effects of some environmental factors on seed germination and spreading potential of *Silybum marianum* Gaertner. *Ital. J. Agron.* 3, 315 - 320.
- Omer, E.A., Refaat, A.M., Ahmed, S.S., Kamel, A., Hammouda, F.M., 1993. Effect of spacing and fertilization on the yield and active constituents of milk thistle, *Silybum marianum*. *J. Herbs. Spices Med. Plants* 1, 17 - 23.
- Omidbaigi, R., Nobakht, A., 2001. Nitrogen fertilizer affecting growth, seed yield and active substances of milk thistle (*Silybum marianum*). *Pak. J. Biol. Sci.* 4, 1345 - 1349.
- Ram, G., Bhan, M.K., Gupta, K.K., Thaker, B., Jamwal, U., Pal, S., 2005. Variability pattern and correlation studies in *Silybum marianum* Gaertn. *Fitoter.* 76, 143 - 147.
- Ramasamy, K., Agarwal, R., 2008. Multitargeted therapy of cancer by silymarin. *Cancer Lett.* 269, 352 - 362.
- Raskin, I., Ribnicky, D.M., Komarnytsky, S., Ilic, N., Poulev, A., Borisjuk, N., Brinker, A., Moreno, D.A., Ripoll, C., Yakoby, N., O'Neal, J.M.O., Cornwell, T., Pastor, I., Fridlender, B., 2002. Plants and human health in the twenty-first century. *Trends Plant Sci.* 20, 522 - 531.

- Khan, M.Z., Blackshaw, R.E., Marwat, K.B., 2009. Biology of milk thistle (*Silybum marianum*) and the management options for growers in north-western Pakistan. *Weed Biol. Manage.* 9, 99 - 105.
- Kren, V., Walterova, D., 2005. Silibin and silymarin - New effects and applications. *Biomed. Pap.* 149, 29 - 41.
- Kvasnicka, F., Bida, B., Sevcik, R., Voldrich, M., Kratka, J.M., 2003. Analysis of the active components of silymarin. *J. Chromatogr. A* 990, 239 - 245.
- Ma, J.K-C., Chikwamba, R., Sparrow, P., Fischer, R., Mahoney, R., Twyman, R.M., 2005. Plant-derived pharmaceuticals - the road forward. *Trends Plant Sci.* 10, 580 - 585.
- Martin, R.J., Lauren, D.R., Smith, W.A., Jensen, D.J., Deo, B., Douglas, J.A., 2006. Factors influencing silymarin content and composition in variegated thistle (*Silybum marianum*). *N.Z. J. Crop Horticul. Sci.* 34, 239 - 245.
- Montemurro, P., Fracchiolla, M., Lonigro, A., 2007. Effects of some environmental factors on seed germination and spreading potential of *Silybum marianum* Gaertner. *Ital. J. Agron.* 3, 315 - 320.
- Omer, E.A., Refaat, A.M., Ahmed, S.S., Kamel, A., Hammouda, F.M., 1993. Effect of spacing and fertilization on the yield and active constituents of milk thistle, *Silybum marianum*. *J. Herbs. Spices Med. Plants* 1, 17 - 23.
- Omidbaigi, R., Nobakht, A., 2001. Nitrogen fertilizer affecting growth, seed yield and active substances of milk thistle (*Silybum marianum*). *Pak. J. Biol. Sci.* 4, 1345 - 1349.
- Ram, G., Bhan, M.K., Gupta, K.K., Thaker, B., Jamwal, U., Pal, S., 2005. Variability pattern and correlation studies in *Silybum marianum* Gaertn. *Fitoter.* 76, 143 - 147.
- Ramasamy, K., Agarwal, R., 2008. Multitargeted therapy of cancer by silymarin. *Cancer Lett.* 269, 352 - 362.
- Raskin, I., Ribnicky, D.M., Komarnytsky, S., Ilic, N., Poulev, A., Borisjuk, N., Brinker, A., Moreno, D.A., Ripoll, C., Yakoby, N., O'Neal, J.M.O., Cornwell, T., Pastor, I., Fridlender, B., 2002. Plants and human health in the twenty-first century. *Trends Plant Sci.* 20, 522 - 531.

※ 보고서 겉표지 뒷면 하단에 다음 문구 삽입

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업 지역농산  
업육성 기획과제의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농생  
명산업기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는  
아니 됩니다.