

21C 프론티어연구개발사업

자생식물이용기술개발사업단 공통정보 제공 및
2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획 연구

A Study on Building of Information System and
Planning of New Research Direction for the PDRC

한국생명공학연구원

과 학 기 술 부

제 출 문

과학기술부 장관 귀하

본 보고서를 “자생식물이용기술개발사업단 공통정보 제공 및 2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2003. 08. .

주관연구기관명 : 한국생명공학연구원

주관연구책임자 : 홍 정 유

연 구 원 : 장 호 민

” : 김 상 준

” : 김 홍 열

” : 김 정 아

” : 성 열 식

보고서 초록

과제관리번호	PDM0200213	해당단계 연구기간	2002.7.1-2003.6.30		단계 구분	(해당단계) / (총단계)	
연구사업명	중 사 업 명	21C 프론티어연구개발사업					
	세부사업명	자생식물이용기술개발사업					
연구과제명	중 과 제 명	중과제가 있을 경우에는 기재 (단위과제일 경우에는 아래 기재)					
	세부(단위)과제명	자생식물이용기술개발사업단 공통정보 제공 및 2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획 연구					
연구책임자	홍 정 유	해당단계 참여연구원수	총 : 6 명 내부 : 5 명 외부 : 1 명	해당단계 연구비	정부: 30,000 천원 기업: 천원 계: 30,000 천원		
연구기관명 및 소속부서명	한국생명공학연구원 연구정책부		참여기업명				
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :				
위 탁 연 구	연구기관명 :		연구책임자 :				
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자이내)					보고서 면수	158	
인터넷을 비롯한 다양한 정보기술의 급격한 발전으로 인해 연구관련 정보자료가 양적으로 팽창하고 있는 오늘날에 있어, 연구효율성을 제고하기 위해서는 여러 곳에 산재하고 있는 연구관련 정보를 효율적으로 수집·분석하여, 연구자들이 필요로 하는 정보를 적시에 제공하는 것이 중요하다. 또한 효율적인 연구를 위해서는 기술개발 동향, 연구관련 과학기술정책 등에 관한 정밀한 분석을 통해, 그 결과를 추후 연구진행에 반영하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 웹 문서 자동수집/분류시스템을 활용해 자생식물 연구관련 정보자료를 수집, 분류하여 연구자들에게 효율적으로 정보서비스를 제공할 수 있는 웹 데이터베이스를 구축하고자 하였다. 또한 자생식물 사업단의 1단계 사업 추진내용 및 외부 연구환경 변화 등의 요인을 종합적으로 분석, 검토하여 2단계 사업추진을 위한 기본방향을 제시하고자 하였다. 이를 위해 연구과제 사이의 연계성, 산학연 협력구조, 사업의 조정 시스템 등의 주요 전략 요소를 중심으로 1단계 추진내용을 분석했고, 과학기술정책 부문의 환경 변화, 천연물 신약 및 유전자원의 보존과 이용에 관한 동향을 조사하였다. 본 연구를 통해, “자생식물이용기술개발사업단 공통정보 제공”에 관한 연구에서는 1,405건의 자생식물 관련 연구정보 데이터베이스를 구축했고, 102건의 기타 연구정보 자료를 수집하였다. 이들 자료는 각각 자생식물 사업단 홈페이지 상에서의 ‘연구정보’ 메뉴와 두 차례에 걸쳐 ‘참고자료집’의 형태로 제공되었다. 한편 “자생식물이용기술개발사업단 2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획” 연구를 통해서 연구영역의 확장 가능성을 위한 사업단의 명칭 변경 필요성, 목표의 명확한 설정을 위한 신제품 시장 수요 조사의 필요성, 사업수행 전과정에 목표를 점진적으로 focusing하는 시스템의 필요성, 과제 간 유기적 연계성 강화 추진의 필요성, 국가 차원에서의 협력가능 한 주요기관 및 사업단과의 긴밀한 협력 체계 구축 필요성 등을 제시하였다.							
색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	자생식물, 정보제공, 정보서비스, 연구방향설정, 정책기획, 연구기획					
	영 어	native plants, plant genetic resource, information providing, information service, research direction establishment, planning, research planning					

여 백

요 약 문

I. 제 목

자생식물이용기술개발사업단 공통정보 제공 및 2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

생물자원의 보존 및 활용에 대한 관심이 집중되면서, 식물자원에 첨단 생명공학 기술을 접목시켜 고부가가치 제품을 개발하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 연구의 진행에 있어, 인터넷을 비롯한 다양한 정보기술의 발전으로 인해 연구관련 정보의 양이 팽창하고 있는 오늘날에는 연구효율성을 제고하기 위해서 여러 곳에 산재하는 연구관련 정보를 효율적으로 수집·분석하여, 연구자들이 필요로 하는 정보를 적시에 제공하는 것이 중요하다. 또한 효율적인 연구를 위해서는 기술개발 동향, 연구관련 과학기술정책 등에 관한 정밀한 분석을 통해, 그 결과를 추후 연구진행에 반영할 필요성이 있다.

III. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구에서는 웹 문서 자동수집/분류시스템을 활용하여 자생식물 연구관련 정보자료를 수집, 분류하여 연구자들에게 효율적으로 정보서비스를 제공할 수 있는 웹 데이터베이스를 구축하고자 하였다. 또한 자생식물 사업단의 1단계 사업 추진내용 및 외부 연구환경 변화 등의 요인을 종합적으로 분석, 검토하여 2단계 사업추진을 위한 기본방향을 제시하고자 하였다. 이를 위해 연구과제사이의 연계성, 산학연 협력구조, 사업의 조정시스템 등의 주요 전략 요소를 중심으로 1단계 추진내용을 분석했고, 과학기술정책 부문의 환경변화, 천연물 신약 및 유전자원의 보존과 이용에 관한 동향을 조사했다.

IV. 연구개발 결과

- 자생식물 관련 연구정보 DB 구축 : 1,405건
- 자생식물 관련 기타 연구정보 수집 : 102건
- 자생식물 사업단 제2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획

V. 연구개발 결과의 활용계획

축적된 연구정보 DB는 1차적으로 자생식물 사업단의 홈페이지를 통해 서비스를 제공하고, 추후 시스템 보완 및 전문가 자문을 거쳐 품질향상을 통해 보다 고품질 서비스를 제공할 계획이다. 또한 정책기획 자료는 동 사업단의 연구방향 설정 및 연구정책 수립을 위한 참고자료로 제공할 예정이다.

Summary

I . Title

A Study on Building of Information System and Planning of New Research Direction for the PDRC(Plant Diversity Research Center)

II . Background and Need of Research

By national necessity for conserving and utilizing biological resources, most of countries in the world are developing plant biotechnology for the utilizing of national plant resources.

Under these circumstances, it is urgent to build a research infra that can collect, classify, service only high-qualified information. For future research, it is also necessity to reflect the analyzed results about R&D trends and scientific technology policy.

III . Details and Sphere of Research

This study aims to construct the Web DB using a system that collects and classifies documents on a web. It also shows the 2nd project direction by analysing the 1st project results and external circumstances.

For achievement of the purpose, it is analyzed strategic point, scientific technology policy, investigated R&D trends about natural drug, preservation and utilization of plant resources.

IV . Results

- Building the Web database : 1,405 items
- Collecting the other information : 102 items
- Planning of new Research Direction Establishment

V . Practical Uses of Research

The established DB will be service to the user via PDRC homepage (<http://www.pdrc.re.kr>).

The planning report will be furnish to the PDRC staffs as reference resource for establishment of new research direction and research policy.

Contents

<PART 1> Building of Information System for the PDRC

Chapter 1. Introduction	9
Chapter 2. R&D Trends	12
Chapter 3. Methodology and Results of the Study	18
Chapter 4. Achievement and Contribution of the Study	36
Chapter 5. Future Plans	37
Chapter 6. Collected International Informations	39
Chapter 7. References	40
Appendix : Collected Domestic Informations	41

<PART 2> Planning of New Research Direction for the PDRC

Chapter 1. Introduction	65
Chapter 2. Analysis of the 1st Projects	66
Chapter 3. Analysis of External Circumstances	84
Chapter 4. Planning of New Research Direction	107
Chapter 5. Planning by Major Theme	112
Appendix 1-7	114

목 차

<제 1 부> 자생식물사업단 공통정보 제공

제 1 장 연구개발과제의 개요 -----	9
제 2 장 국내외 기술개발 현황 -----	12
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 -----	18
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 -----	36
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 -----	37
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 -----	39
제 7 장 참고문헌 -----	40
부록 : 연구개발과정에서 수집한 주요 국내과학기술정보 -----	41

<제 2 부> 자생식물사업단 2단계 연구방향설정을 위한 정책기획

제 1 장 기획의 개요 -----	65
제 2 장 제1단계 추진 내용의 분석 -----	66
제 3 장 외부 환경 분석 -----	84
제 4 장 제2단계 사업 추진 계획 -----	107
제 5 장 대과제별 사업 추진 계획 -----	112
[참고자료1-7] -----	114

<제 Ⅰ 부>

**자생식물이용기술개발사업단
공통정보 제공**

2003. 8.



한국생명공학연구원

<제 1 부> 목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 -----	9
제 1 절 연구의 배경 및 필요성 -----	9
제 2 절 연구의 내용 및 범위 -----	10
제 2 장 국내외 기술개발 현황 -----	12
제 1 절 국내 생물다양성 사업지도와 식물다양성 -----	12
제 2 절 BT분야 기술분류 현황 -----	13
제 3 절 자생식물 관련 연구정보 DB 시스템 -----	16
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 -----	18
제 1 절 데이터의 수집 -----	18
제 2 절 데이터의 분류 -----	23
제 3 절 운영환경 설정 -----	27
제 4 절 정보검색 -----	30
제 5 절 연구결과 및 한계 -----	32
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 -----	36
제 1 절 목표달성도 평가 -----	36
제 2 절 관련분야에의 기여도 -----	36
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 -----	37
제 1 절 연구성과 -----	37
제 2 절 연구성과의 활용 -----	37
제 3 절 사업단 홈페이지를 통한 정보서비스 -----	38
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 -----	39
제 7 장 참고문헌 -----	40
부록 : 연구개발과정에서 수집한 주요 국내과학기술정보 -----	41

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구의 배경 및 필요성

21세기는 ‘생물다양성 보전의 시대’로서, 생물자원은 국가의 중요한 자산으로 인식되고 있다. 국제적인 추세를 보더라도 세계 각 국가들은 생물종의 중요성과 생물다양성의 경제적 가치 인식, 그리고 유전자원 관리의 필요성에 따라 생물다양성 협약(Convention on Biological Diversity: CBD)을 비롯한 다양한 국제규범을 통해 세계 생물자원의 보존을 위한 국가간 공동노력을 하는 한편, 자국의 생물자원 보호를 위해 관련 자원의 대외유출 방지에 많은 관심을 기울이고 있다.

이러한 생물자원의 보존활동과 더불어 생물자원의 활용에 관한 연구도 활발하게 진행되고 있다. 우리나라에서도 생물자원 중에서 식물자원에 초점을 맞추어, 다양한 식물자원에 첨단 생명공학기술을 접목시켜 고부가가치 제품을 개발하려는 연구가 과학기술부가 추진하고 있는 21세기 프론티어 연구개발사업단 중의 하나인 ‘자생식물이용기술개발사업단(이하 ‘자생식물사업단’)'을 비롯하여 여러 연구기관 및 대학에서 진행되고 있다.

더욱이, 근래에는 경제발전으로 삶의 질이 높아지고, 평균수명의 연장으로 고령 인구가 증가하고 있으며, 이와 더불어 식습관, 생활패턴 등의 변화로 인해 성인병이 사회적 질환으로 자리 잡으면서 건강에 대한 관심이 고조되어, 기능성 식품에 대한 관심이 부쩍 커지고 있다. 한편 기존의 화학합성에 의한 의약품 개발이 한계에 이르면서 천연물 및 천연물 유래물질을 활용한 신약개발의 비율이 점차 증가하고 있다. 특히, 우리나라는 역사적으로 식물자원을 활용하여 의식주 문제를 해결해 왔을 뿐 만 아니라 질병치료에 있어 유용한 의약품의 재료로도 이용해왔다. 이처럼 우리의 역사적 경험과 현재의 사회적 여건을 고려해 볼 때, 생물다양성 이용에 관한 연구는 매우 가치 있는 일이고, 그 기대효과 또한 매우 크다고 할 수 있다.

그런데 이러한 연구를 진행함에 있어, 과거에는 연구에 필요한 정보량이 절대적으로 부족했고, 연구정보의 공유 및 활용체계를 위한 기반 역시 미흡했기 때문에 연구에 필요한 관련정보를 획득하는 것은 쉬운 일이 아니었다. 하지만 오늘날에 있어서는 인터넷을 포함한 정보기술의 급격한 발달로 인해 오히려 지나칠 정도의 수많은 정보들이 매일같이 생산·유통되고 있다. 이제는 이처럼 폭발적으로 대량 생산 및 유통되는 수많은 정보 가운데 질적으로 우수하고, 신뢰할 수 있는 정확한 정보만을 선별하여 이용하는 문제가 연구효율성을 제고시키는데 있어 관건이 되고 있다. 따라서 연구활동에 있어 기술경쟁력 확보와 연구생산성 제고를 위해서는 연구관련 정보자원의 신속한 입수와 공동 활용을 위한 효율적인 정보 인프라 및 유통체계의 구축이 필요하다.

이에 본 연구에서는 다양한 곳에 산재되어 있는 ‘자생식물’ 관련 연구정보에 대하여, 이를 효율적으로 수집·축적하여 정보서비스를 제공하기 위한 정보인프라 구축의 일환으로 ‘자생식물’ 관련 연구정보 DB를 구축하고, 이를 활용하여 이용자에게 양질의 연구정보 서비스를 제공하고자 한다.

따라서 본 연구는 과학기술부 추진 21세기 프론티어 사업단인 ‘자생식물 이용기술개발 사업단’ 참여 연구팀의 공통기반 정보제공을 통한 최신 기술정보의 신속한 수집과 적시공급으로 성공적인 사업단의 연구성과 도출을 지원하고, 동 사업단 참여 연구팀간의 정보교류를 통한 협력관계 강화를 위해 꼭 필요하다고 하겠다.

제 2 절 연구의 내용 및 범위

1. 연구목표

자생식물 관련 연구정보 제공을 통한 연구생산성 제고

- 자생식물 관련 연구정보 제공을 위한 정보인프라 구축
- 자생식물 관련 연구정보의 수집 및 축적
- 수집·축적된 연구정보를 활용한 정보서비스 제공

2. 연구내용

자생식물 관련 연구정보의 DB구축 및 정보서비스 제공

- 웹 문서 자동수집/분류시스템을 활용한 웹 정보자원의 수집
- 수집된 국내·외 자생식물 관련 웹 정보자원의 기술분류
- 연구정보 DB의 구축과 정보서비스 제공
- 웹 자원 이외의 정보자료 수집 병행

3. 연구범위

연구 내용	범 위
웹 사이트 조사·분석	국내·외 자생식물 연구관련 웹 사이트 조사 및 분석
웹 문서 수집·선별	웹 문서 자동수집/분류시스템을 활용한 수집 및 선별
기술분류 (주제/형태)	선별된 정보자료의 주제/형태별 분류
DB 구축 및 서비스	연구정보 DB 구축 및 정보서비스
기타 연구정보 수집	웹 정보자원 이외의 연구관련 정보의 수집 및 제공

4. 연구 추진전략

본 연구의 연차별 추진목표와 그 내용은 다음과 같다.

대상 년도	연도별 추진 목표 및 내용
1차 년도 (2002년 - 2003년)	- 자생식물사업단 참여 연구팀 지식정보의 수집체제 구축 - DB 구축 항목 설정과 DB 설계 및 시범 운영 - 서지정보 2,000건(원문정보 200건 포함) 구축
2차 년도 (2003년 - 2004년)	- 자생식물사업단 외부 연구팀 지식정보의 수집체제 구축 - DB 구축 항목 수정과 DB 설계 보완 및 본격 운영 - 서지정보 2,000건(원문정보 200건 포함) 구축
3차 년도 (2004년 - 2005년)	- 자생식물사업단 관련 지식정보의 상시 수집체제 구축 완료 - DB 구축 및 정상 운영 - 서지정보 2,000건(원문정보 200건 포함) 구축

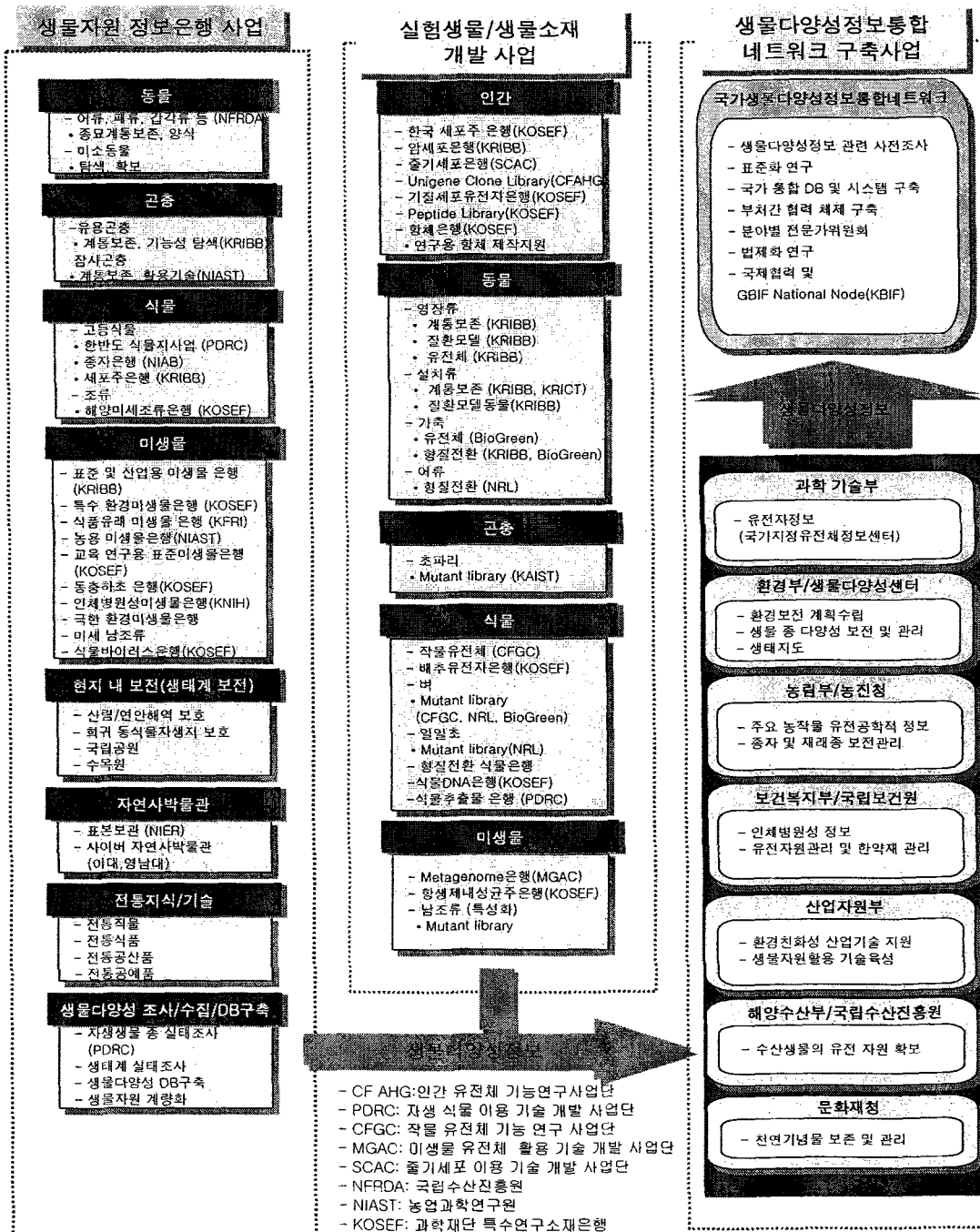
따라서 본 연구를 위한 추진전략은 연구활동의 단계별 프로세스에 따라 다음과 같이 설정하였다.

- 인터넷 포털(Portal) 사이트를 통한 관련분야 연구동향에 대한 사전조사
- 주요 관련 사이트의 분석을 통한 기 구축 자료의 최대 활용
- 웹 문서 자동수집·분류 시스템의 기능 최대 활용
- DB의 최신성 유지를 위한 지속적인 데이터 갱신
- DB의 신뢰성 제고를 위한 전문가 자문 요청

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내 생물다양성 사업지도와 식물다양성

국내 생물다양성 사업지도



제 2 절 BT분야 기술분류 현황

1. 한국과학기술기획평가원의 생명과학 분야 기술분류

- 각 연구관리 전문기관별 자체적인 과학기술 분류체계의 사용으로 국가 차원의 통일된 표준분류체계 수립의 필요성 제기
- 과학기술분류 관련 전문가회의, 심의위원회, 실무위원회 개최 및 관련 정부부처 협의, 공청회 개최, 관련기관의 의견을 수렴하여 국가과학기술표준분류표 작성 및 고시(2002. 12. 26)
- 전체 대분류 19개, 중분류 160개, 소분류 1,023개로 구성
- ‘생명과학’ 이라는 대분류 하에 10개의 중분류, 67개의 소분류로 구성

D. 생명과학 D1. 생물학 D2. 유전자 공학 D3. 단백질 · 탄수화물 · 지(방)질공학 D4. 세포 · 조직공학 D5. 생물공학 · 대사공학	D6. 생물정보학 D7. 나노 바이오 D8. 생물자원 보존 · 생산 · 이용 기술 D9. 생물안전성 D0. 달리 분류되지 않는 생명과학
---	---

- 각 소분류 항목에 대한 정의, 주요 내용, 범위 제시

2. OECD의 생명공학 기술분류

- 생명공학 통계를 위한 조사대상 산업을 보건, 생물정보, 생물농업, 식품가공, 해양수산물, 광업/에너지/석유/화학, 산림, 환경, 기타로 나누어 제시
- 향후 표준화 체계(안) 완료 후 NESTI 생명공학 통계그룹에서는 우선 R&D 및 특수 생명공학 분야에 대한 생명공학 관련 표본조사 실시 예정
- 초기 예비시험 결과 후 산업, 생산물, 무역, 특허 등 기존 분류체계에 있어서 적용 타당성 타진할 것으로 예측

기반기술의 종류	관련 분야
DNA 서열 기반기술	유전체학, 약물유전학, 유전자프로브, DNA의 서열분석/합성/증폭, 유전공학
단백질 및 분자(기능성 블록) 기반기술	단백질/펩타이드의 서열분석/합성, 리피드/단백질 공학, 단백질체학, 호르몬의 성장인자, 세포의 리셉터/신호전달/페로몬
세포 및 조직 배양, 엔지니어링 기반기술	세포/조직 배양, 조직공학, 교배 및 잡종번식, 세포융합, 백신/면역자극제, 배아조작
공정 기반기술	바이오리액터, 발효, 바이오공정, 바이오침출, 바이오필링, 바이오표백, 바이오탈황, 바이오리메디에이션, 바이오여과
세포부산물 유기체(sub-cellular organism) 기반기술	유전자치료, 바이러스 벡터

3. 기타 국내 생물산업 분류 현황

- 최근 생물산업 중요성의 인식에 따라 산업자원부 기술표준원 중심으로 생물산업 분류 및 표준화 추진 중으로, 2002. 10월 생물산업 표준화 심포지움을 개최하고 생물산업 표준화 정책소개 및 생물산업 분류, 표준화 동향 등 소개
- 기타 생물산업 분류 현황으로 한국산업기술진흥협회, 한국바이오벤처협회, 산업연구원, 한국과학기술정보연구원 등의 분류표가 있음

4. 자생식물 관련 연구정보 DB 구축을 위한 분류표 설정

연구정보 DB 구축에 있어 적용할 분류표 선정을 위해, 위에서 제시한 바와 같이 여러 관련 분야의 분류표에 대한 검토 결과, 본 연구의 주제가 ‘자생식물’이라는 특정영역에 한정되어 있기 때문에 기존의 분류표를 그대로 적용하기에는 다소 무리가 있다고 판단되었다. 이에 본 연구에서는 ‘자생식물’이라는 대주제 하에 ‘자생식물사업단’의 핵심 과제내용을 반영하여, 각 과제에 포함된 세부 과제내용에 따라 중분류를 설정하였고, 세분류는 각 주제별로 자료의 형태에 근거하여 별도의 분류표를 다음과 같이 새로 작성하여 본 연구에 적용하였다.

대분류	중분류	소분류
자생식물	수집/분류	기타/일반 소식지 뉴스 저널(논문) 특허 보고서(과제) 정책(동향) 시장(통계) 제품 회의자료 행사
	조직배양/교배/ 육종/번식	위와 동일
	물질 탐색/분리/ 기능성식품/신약	위와 동일
	유전자 조작/재조합/ 유전자 변형작물/식품	위와 동일
	유전정보 DB 처리/ 생물정보학	위와 동일
	종자/추출물 은행	위와 동일
	식물지/다양성/보존	위와 동일
	기타 생명공학 일반	위와 동일

제 3 절 자생식물 관련 연구정보 DB 시스템

1. 시스템의 환경

가. 시스템 개요

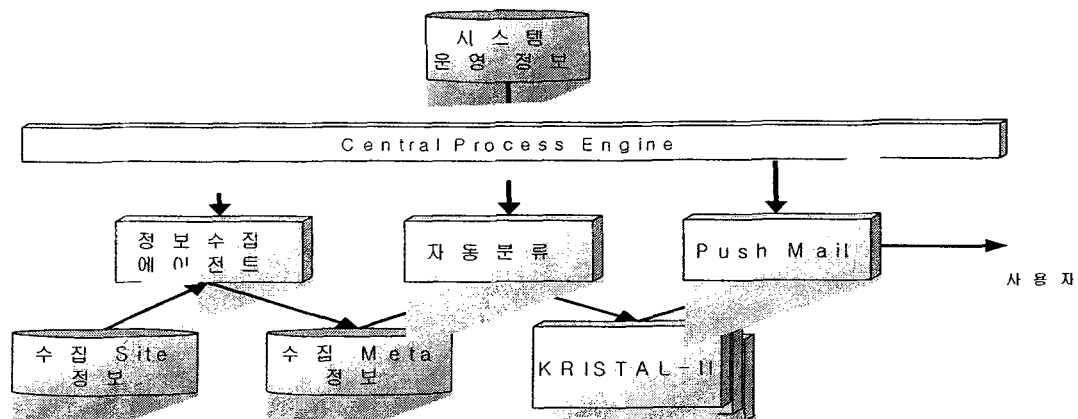
본 연구에서 ‘자생식물’ 관련 연구정보 DB 구축을 위해 사용된 시스템은 무수히 많은 웹 정보자원 가운데 연구활동에 유용한 정보를 포함하고 있는 웹 사이트의 정보를 체계적인 수집절차에 따라 수집 에이전트(Agent)를 통해 수집하고, 수집된 정보를 분류시스템에 의해 수동 및 자동으로 분류하여, 검색 가능한 DB 형태로 구축함으로써, 이용자에게 관심분야에 부합하는 양질의 정보를 선별하여 제공한다.

나. 시스템 특성

- 시스템 관리에 효율적인 다양한 Tool 제공
- 다양한 검색기능(디렉토리 검색, 상세 검색) 지원
- 이용자의 관심분야에 따른 맞춤 서비스 제공
- 웹 정보 수집, 자동분류 및 시스템 Upgrade 등의 기능이 관리자의 초기설정으로 중앙 처리엔진에 의해 자동으로 수행

다. 시스템 운영체제

본 연구에서 사용한 연구정보 DB 구축 시스템은 시스템의 작동 및 운영에 필요한 기본정보를 시스템 관리자가 초기에 한 번 설정해 놓으면, 이후에는 자동으로 정보수집 에이전트가 수집대상 사이트에서 미리 설정된 조건에 맞는 데이터를 수집하고, 이를 다시 자동분류의 실행조건에 따라 분류하여 축적하게 된다. 축적된 데이터에 대해 이용자는 시스템에 직접 접속하여 연구정보를 얻거나, 개인 관심분야의 설정에 따라 E-mail을 통해 관심정보를 전송받을 수 있다.



2. 시스템의 주요 기능

본 연구정보 DB 구축 시스템의 기능은 다음과 같이 크게 관리자 기능과 검색 서비스 기능으로 구분할 수 있다.

구 분		기 능	주 요 내 용
관리자 기능	수집	수집대상URL 등록	사이트 등록/수정/삭제, 사용/수집 여부, 수집예약, 수집한계치, 수집포함/제외, 수집키워드 설정, 즉시수집 등
		수집환경 설정	Thread 개수, Link depth, 재시도 횟수 설정
		수집 진행상태	수집 진행상태 확인
	분류	분류디렉토리 등록	분류등록, 수정, 삭제
		분류방법 설정	분류 제외단어, 1:1 분류, 다중분류, 추출 정보 설정
		수동/자동분류	수집 정보검색, 수동/자동분류, 자료등록, 일괄등록, 분류정보 수정/삭제
		분류진행상태	자동분류 상태확인
		URL 서비스 유무 확인	사이트 모니터링 및 결과처리
		메일보내기	사용자 메일보내기 예약, 메일서버, 발신자 정보설정
	검색	검색	지식검색/상세검색
	환경설정	사용DB 환경설정	DB 주소/포트/명 등록 및 수정
		사용자관리	사용자 등록/삭제
		관리자 등록	관리자 등록/삭제
		불용어 관리	불용단어 추가/삭제
		Backup 정보	백업 예약설정, 최근 백업 정보, 즉시 백업/복구
		Version 정보	시스템 업데이트 환경설정, 최신 업데이트 정보
검색서비스 기능	통합검색	분류 디렉토리 검색	분류 디렉토리 트리검색
		키워드 검색	전체검색, 검색결과 내 검색
		상세검색	분류, 제목, 작성자, 요약, 원문, 기간 등의 설정 검색
		기간검색	수집기간 설정검색
		요약정보 보기	문서별 요약보기 설정
		URL 링크	검색목록 URL 링크
	관심분야	관심 디렉토리	관심 분야별 정보보기, 관심 디렉토리/키워드 설정 및 검색
		관심 키워드	관심 키워드 정보보기, 관심 키워드 설정
		정보 메일설정	사용자 정보수정, 메일 수신정보 설정

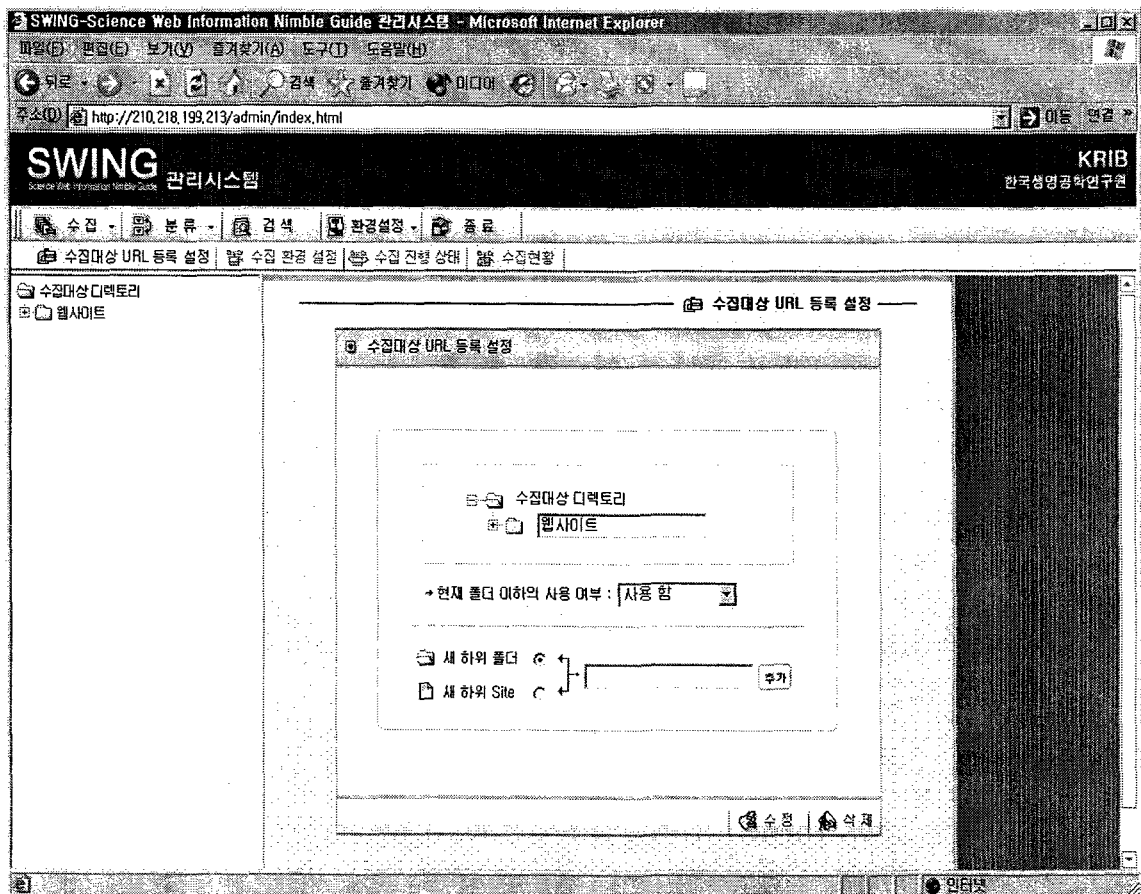
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 데이터의 수집

연구정보 DB 구축을 위해 가장 먼저 할 일은 데이터의 수집이다. 이를 위해 먼저 수집 대상 디렉토리를 나누고, 각각의 디렉토리에 등록할 연구주제와 관련된 웹 문서를 포함하고 있는 웹 사이트를 선정하는 작업을 수행해야 한다. 수집 대상 웹 사이트는 본 연구의 주제인 ‘자생식물’ 연구와 관련이 있는 국내·외 웹 사이트를 대상으로 하여, 각 사이트의 내용과 형식에 대한 정밀한 분석을 거쳐 선정했다.

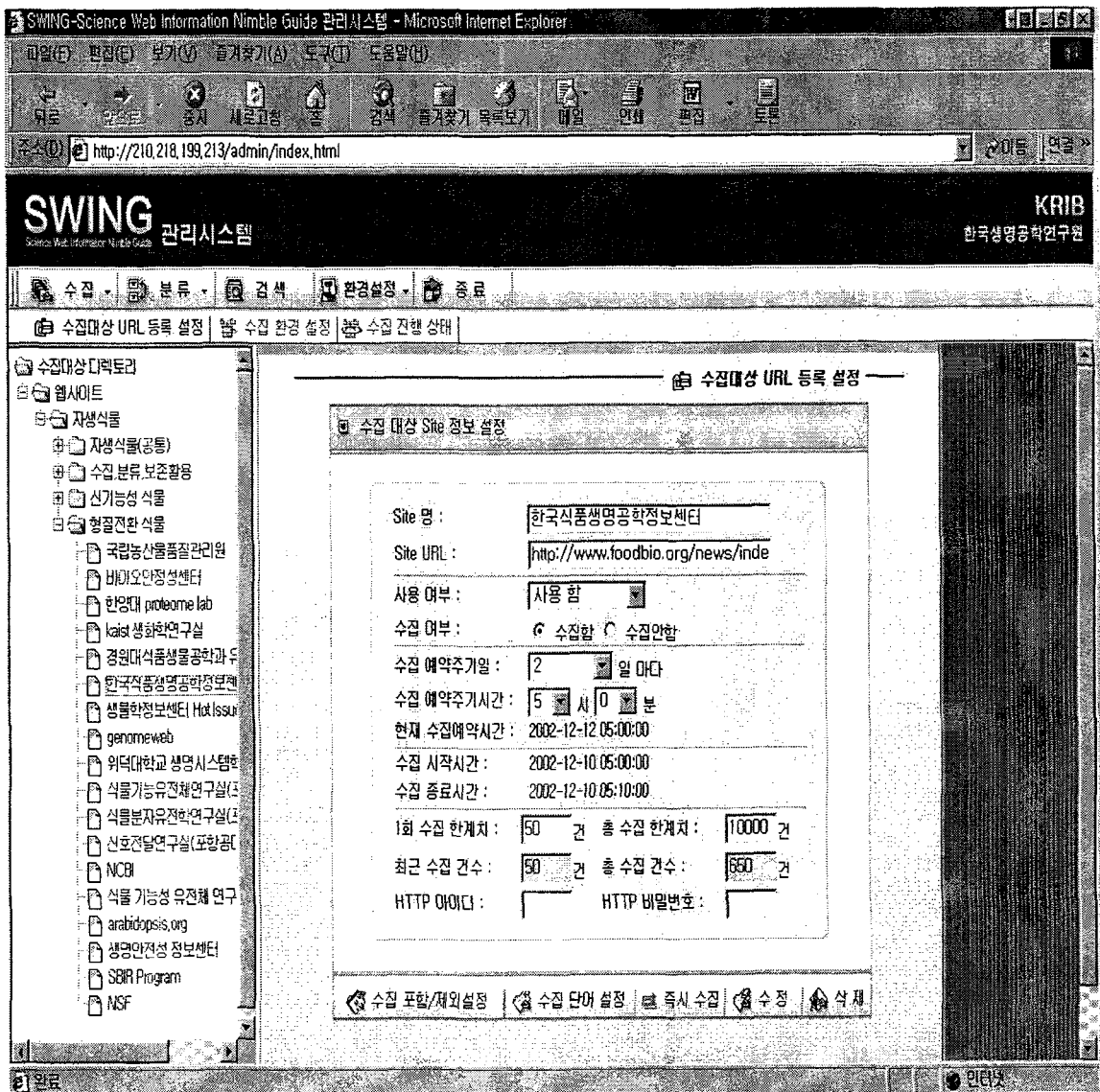
1. 수집대상 사이트의 등록설정

수집하고자 하는 웹 사이트의 선정이 완료된 후에는 이들 각각의 사이트의 URL 을 시스템에 등록해야 한다. URL 등록 설정 모ジュール에서 해당 사이트의 이름을 입력하고 ‘추가’ 메뉴를 클릭하면, 수집대상 사이트의 상세정보를 설정할 수 있는 화면으로 전환된다.



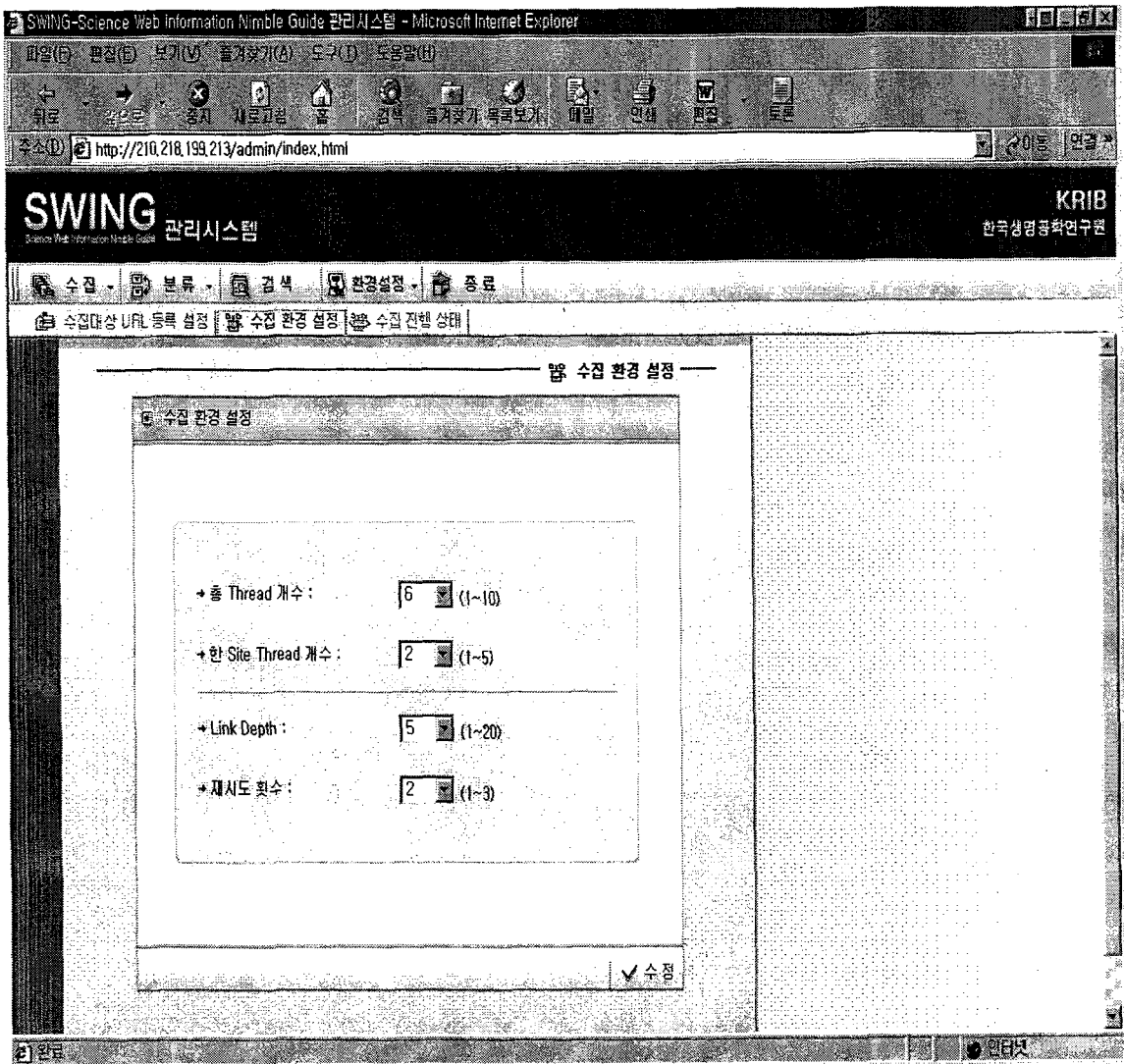
수집대상 사이트 정보설정에서는 해당 사이트의 URL, 사용여부 및 수집여부, 수집기능의 예약 주기 및 시간, 1회 수집 한계치 및 총 수집한계치 등에 관한 정보를 설정할 수 있다. 또한 해당 사이트 내에서도 필요한 정보만을 선택적으로 수집할 수 있는데, 이것은 '수집포함/제외설정' 메뉴를 통해 해당 사이트의 특정 URL을 지정하거나 특정 단어가 포함된 웹 문서만을 수집하게 하는 '수집 단어설정' 메뉴를 통해 가능하다.

본 연구의 대주제인 '자생식물' 이라는 하나의 폴더를 핵심추진 과제의 내용에 근거해 4개의 하위폴더(자생식물 공통/ 수집, 분류, 보존 활용/신기능성 식물/형질전환 식물)로 세분화하였다. 그리고 이들 각각의 하위폴더에는 각 분야별 주요 연구기관의 홈페이지를 비롯하여, 웹 사이트 분석을 통해 선정된 주요 웹 사이트의 URL을 등록하였다.



2. 수집 환경설정

수집 대상 웹 사이트를 등록하는 작업이 끝난 후에는 수집 에이전트가 작동하는 환경설정을 해야 한다. 이 단계에서는 총 몇 개의 Thread를 작동시킬 것인지, 한 사이트 당 Thread 개수를 몇 개로 할 것인지를 결정하고, 링크(Link)된 문서에 대한 수집 깊이 등을 설정한다. 여기에서는 총 Thread 개수를 6개, 한 사이트 당 Thread 개수는 2개로 설정하였고, Link Depth는 5단계로 설정했으며, 재시도 횟수는 2회로 제한하였다.



3. 수집 진행상태 확인

이 메뉴에서는 시스템의 수집대상 사이트에 대한 수집 에이전트의 작동상태 여부를 확인할 수 있다. 현재 수집처리 중인 프로세스에 대한 기본정보 및 수집대기 중인 사이트에 대한 기본정보가 제공된다.

SWING-Science Web Information Nimble Guide 관리시스템 - Microsoft Internet Explorer

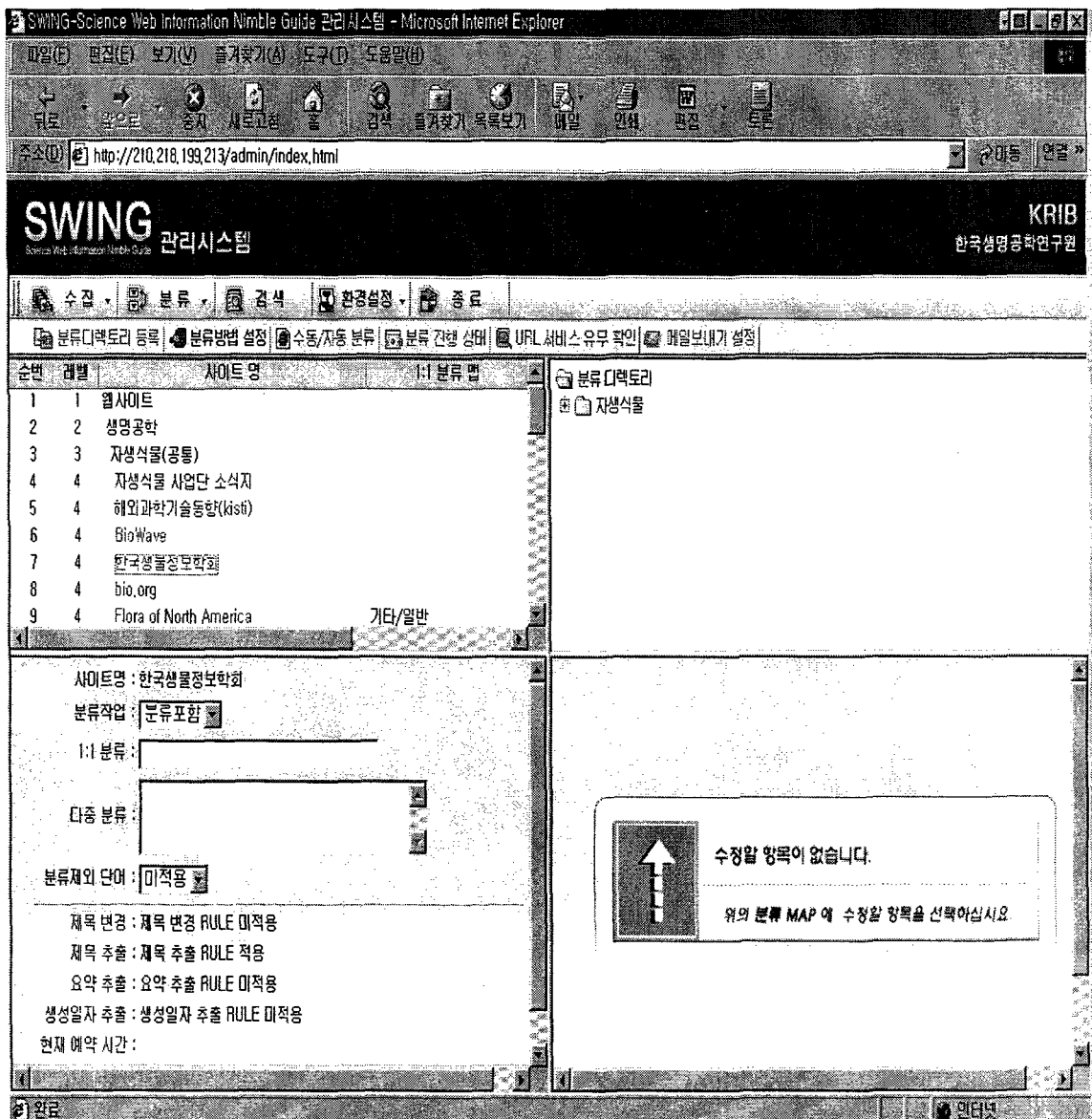
현재 6건의 프로세스가 수행중입니다.

수집 Site 명	현재 수집 건수	1회 수집 한계치	전체 수집 건수	전체 수집 한계치
생물학정보센터	33	40	1349	10000
BioWave	0	50	2364	10000
한국식품생명공학정보센터	0	50	2139	10000
과학신문	8	50	1471	10000
bifido.net	0	50	1710	10000
한국생물정보학회	0	50	2254	10000

현재 수집 대기 중인 Site는 없습니다.

4. 추출 정보 설정

‘추출 정보설정’ 메뉴에서는 웹 사이트에 포함된 문서가 작성된 형식을 분석하여, 공통적인 문자열을 설정함으로써 수집하고자 하는 웹문서의 적합한 제목, 생성일자, 요약 등에 관한 정보를 추출할 수 있다. 그러나 실제 연구과정에서는 동일한 사이트 내에서도 다양한 형식의 웹 문서들이 존재하는 등 여러 가지 문제점으로 인해 효율적으로 추출되지 않는 문제점이 드러났다.

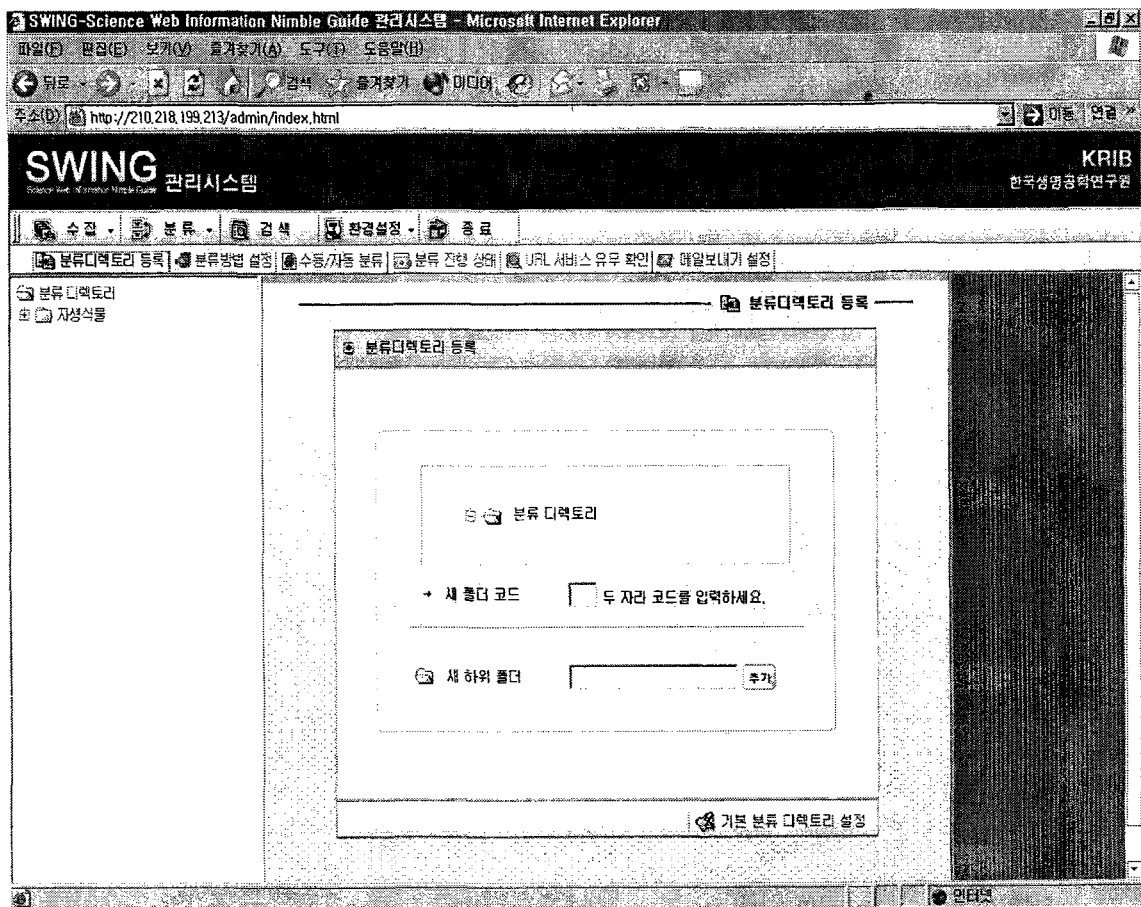


제 2 절 데이터의 분류

1. 분류표의 선정 및 등록

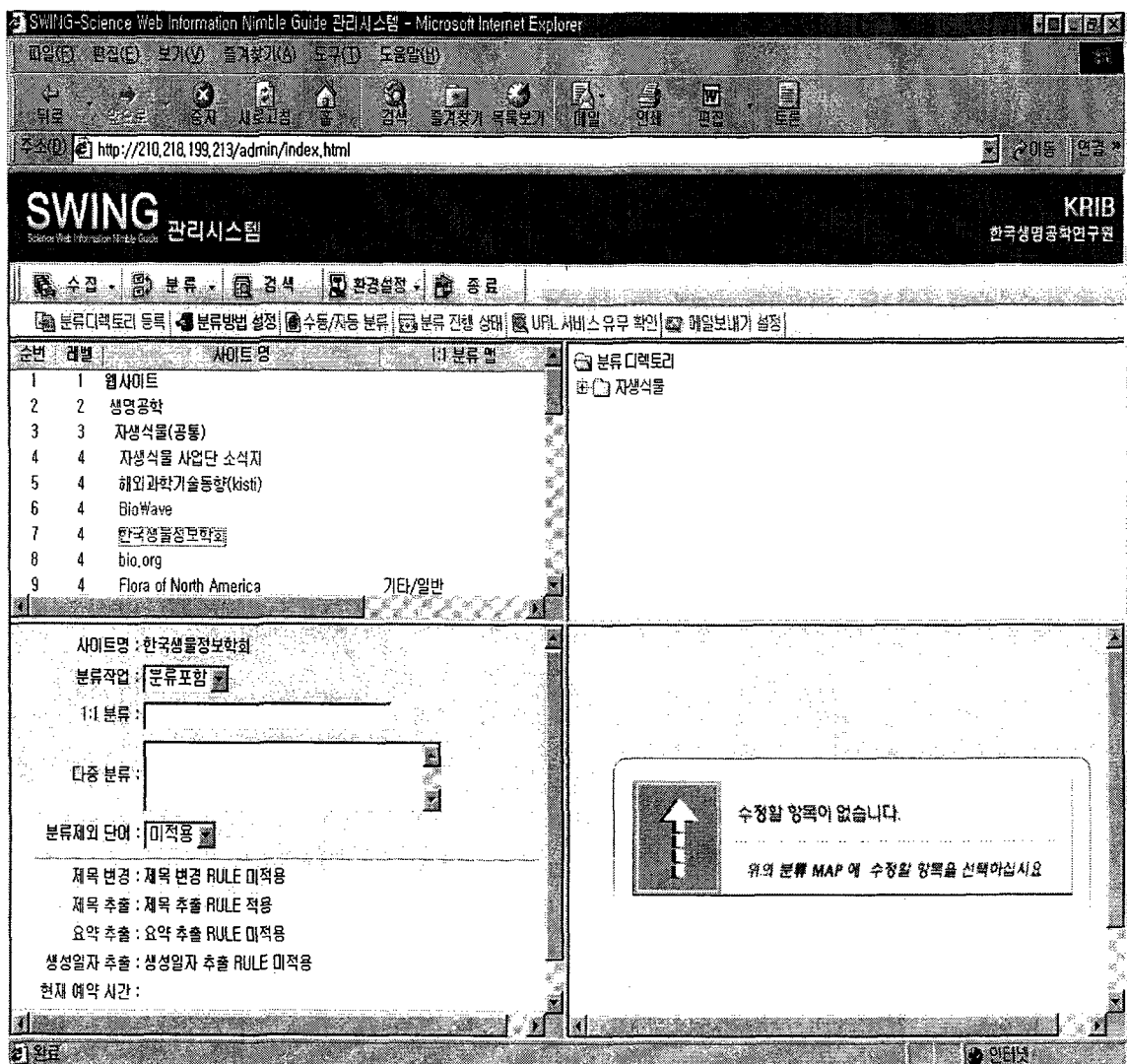
웹 문서 수집이 완료된 후, 수집된 자료를 분류해야 하는데, 이를 위해서는 분류표의 선정이 필요하다. 본 연구에서 사용한 분류표에 대해 간략하게 설명하면, 먼저 ‘자생식물’이라는 한 주제에 대해, 각 세부주제에 따라 8개의 카테고리로 나누고, 이를 다시 자료의 형태에 따라 11개의 항목으로 분류하였다.

분류표 선정이 완료된 후에는 선정 분류표에 따라 분류 디렉토리를 등록해야 한다. 분류 디렉토리의 등록은 각각의 하위폴더를 생성하는 방식으로 이루어지는데, 이때 새롭게 생성된 하위 폴더에는 자동적으로 고유 코드(code)가 생성된다. 이것은 자동분류에 있어 식별자의 역할을 수행한다.



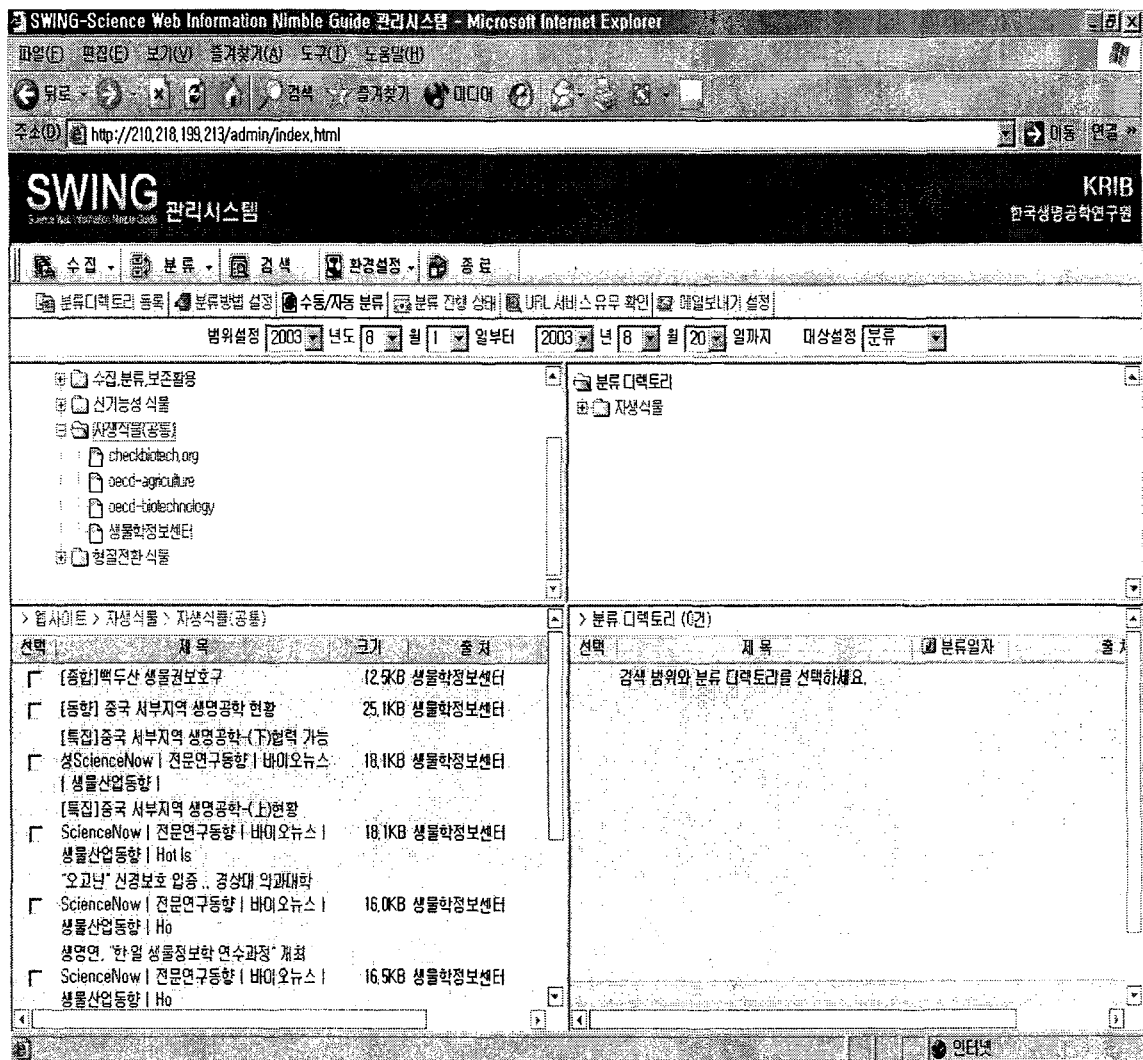
2. 분류방법 설정

분류 디렉토리의 등록 완료 후에는 분류작업 과정에서 적용될 분류방법을 설정한다. 분류방법 설정에는 '1:1 분류'와 '다중분류' 방식이 있다. '1:1 분류'는 한 사이트의 내용이 하나의 분류 디렉토리에만 분류되도록 하는 것이고, 특정 사이트의 내용이 여러 분류 디렉토리에 공통으로 해당하는 경우에는 '다중분류'를 선택하면 된다. 본 연구에서는 분류방법의 설정에서 자동분류보다 수동분류에 의해 작업을 진행시켰기 때문에 '1:1 분류' 나 '다중분류'의 항목에 대해서는 필요한 경우에 한해 설정하였다.



3. 수동 및 자동분류

분류방법의 설정까지 마쳤으면, 수집한 웹 문서에 대한 본격적인 분류작업이 진행된다. 이 과정에서 분류에 앞서 수집된 문서에 대해 일차적으로 선별하는 작업을 수행했다. 이 선별과정을 통해 유용하다고 생각되는 자료에 한해 분류작업의 대상에 포함시켰고, 그렇지 않은 경우 분류에서 제외하였다. 이 작업을 위해 본 시스템에서는 '분류제외' 라는 기능을 제공하고 있다. 또한 본 시스템에서는 분류작업에 있어 시간적 범위 및 분류대상을 세부적으로 설정할 수 있는 기능도 제공하고 있다.



4. 자료등록

본 시스템에서는 수집 에이전트를 통해 웹 문서를 자동으로 수집하는 기능 외에도 개별적으로 웹 문서나 그 문서가 포함되어 있는 해당 URL을 수동으로 등록하는 기능이 제공된다. 본 연구의 수행과정에서 자동으로 수집이 되지 않는 자료 가운데 유용한 자료가 많이 있음을 발견했다. 이러한 자료에 대해서는 수동 등록방식을 사용하여 연구정보 DB에 포함시켰다.

분류 자료 등록 - Microsoft Internet Explorer

분류 자료 등록 자생식물 > 생명공학 일반 > 정책(동향)

생성일 : 2003 년 8 월 20 일

제 목 : 농업식량분야 TAM

출 처 : 한국생명공학연구원

작성자 : 관리자

요 약 : 기초기술연구회 지원으로 수행한 2003년도 기획과제 "생명공학 TAM 작성 및 생명(연) 역활정립에 관한 연구"의 최종보고서 가운데 농업식량 분야에 관한 TAM이다.

첨부분 : ☒ 첨부파일 ☐ URL

첨부분 : C:\WDocuments and Settings\Wuser\W바탕 찾아보기...

URL :

발표자 : 기고자 :

종 류 : 언 어 :

관련정보 : 적용범위 :

저작권 :

설 명 :

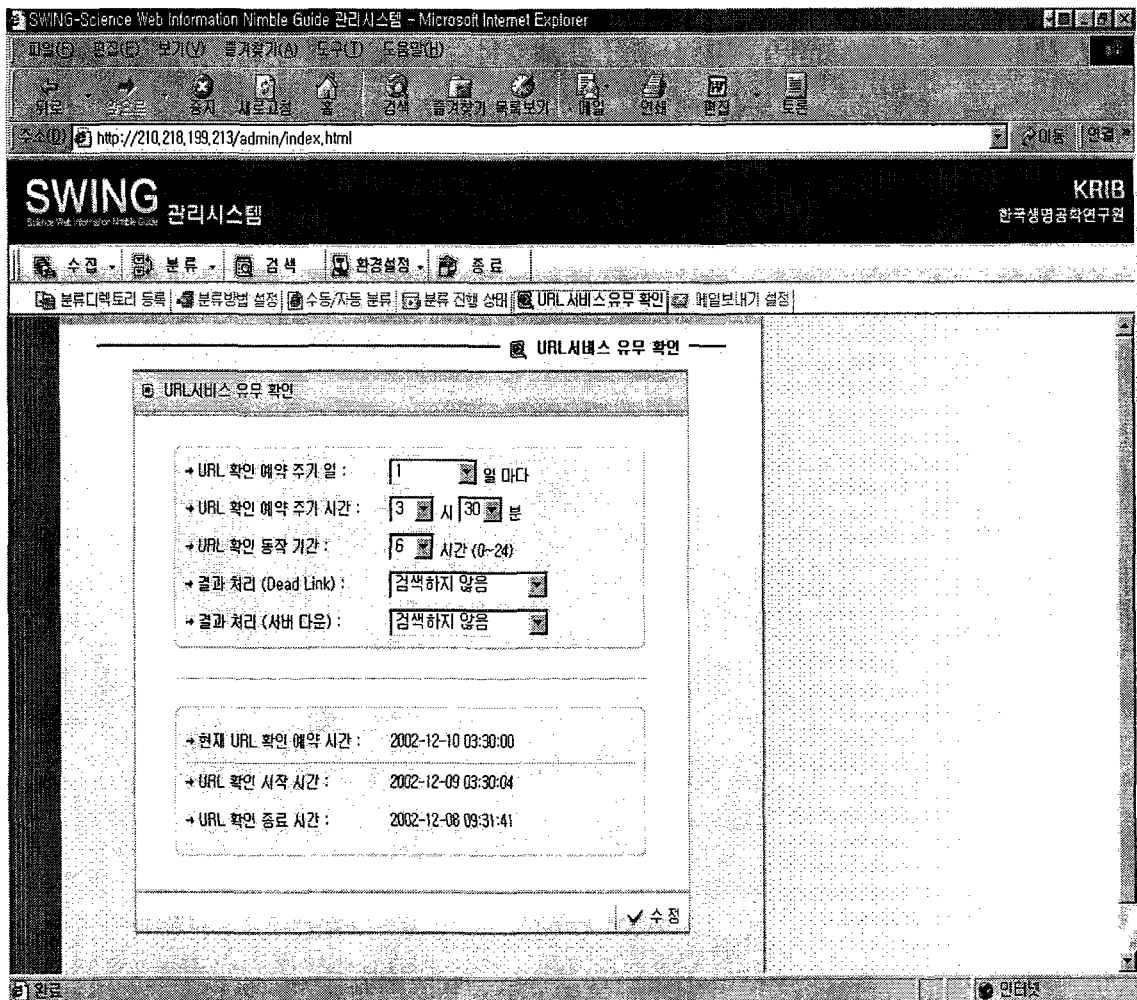
☒ 등록 ☒ 다시쓰기 ☒ 닫기

제 3 절 운영환경 설정

연구정보 DB 구축시스템의 전반적 운영과 정보서비스의 제공과 관련하여, 본 시스템의 운용에 필요하거나, 이용자에게 효율적으로 정보를 제공하기 위해서는 몇 가지 환경설정이 필요하다.

1. URL 서비스 유무 확인

수집대상인 웹 사이트의 서비스 유무상태를 정기적으로 확인하기 위한 것으로, 이 기능의 작동에 관련된 시간을 정의하고, 만일 해당 사이트가 Dead Link인 경우 처리하는 방법을 설정한다.



2. 메일보내기 설정

서비스를 이용하고자 하는 사람들에게 최근에 분류된 데이터를 메일로 서비스 해주는 기능이 작동되기 위한 환경설정으로, 시간을 비롯한 데이터 전송이 구동될 때 사용되는 시스템 설정정보를 정의한다.

SWING-Science Web Information Nimble Guide 관리시스템 - Microsoft Internet Explorer

파일(F) 편집(E) 보기(V) 즐겨찾기(A) 도구(T) 도움말(H)

뒤로 앞으로 중지 새로고침 홈 검색 즐겨찾기 목록보기 메일 인쇄 편집 토론

주소 http://210.218.199.213/admin/index.html

SWING 관리시스템 KRIB 한국생명공학연구원

수집 분류 검색 환경설정 종료

분류디렉토리 등록 분류방법 설정 수동/자동 분류 분류 진행 상태 URL 서비스유무 확인 메일보내기 설정

메일보내기 설정

메일보내기 설정

→ E-Mail 전송 주기 : 2 시 0 분

→ 현재 E-Mail 전송 예약 시간 : 2002-12-10 02:00:00

→ E-Mail 전송 시작 시간 : 0000-00-00 00:00:00

→ E-Mail 전송 종료 시간 : 0000-00-00 00:00:00

→ E-Mail SEVER : sonkorea.co.kr

→ E-Mail 발신자 성명 : SWING 관리자

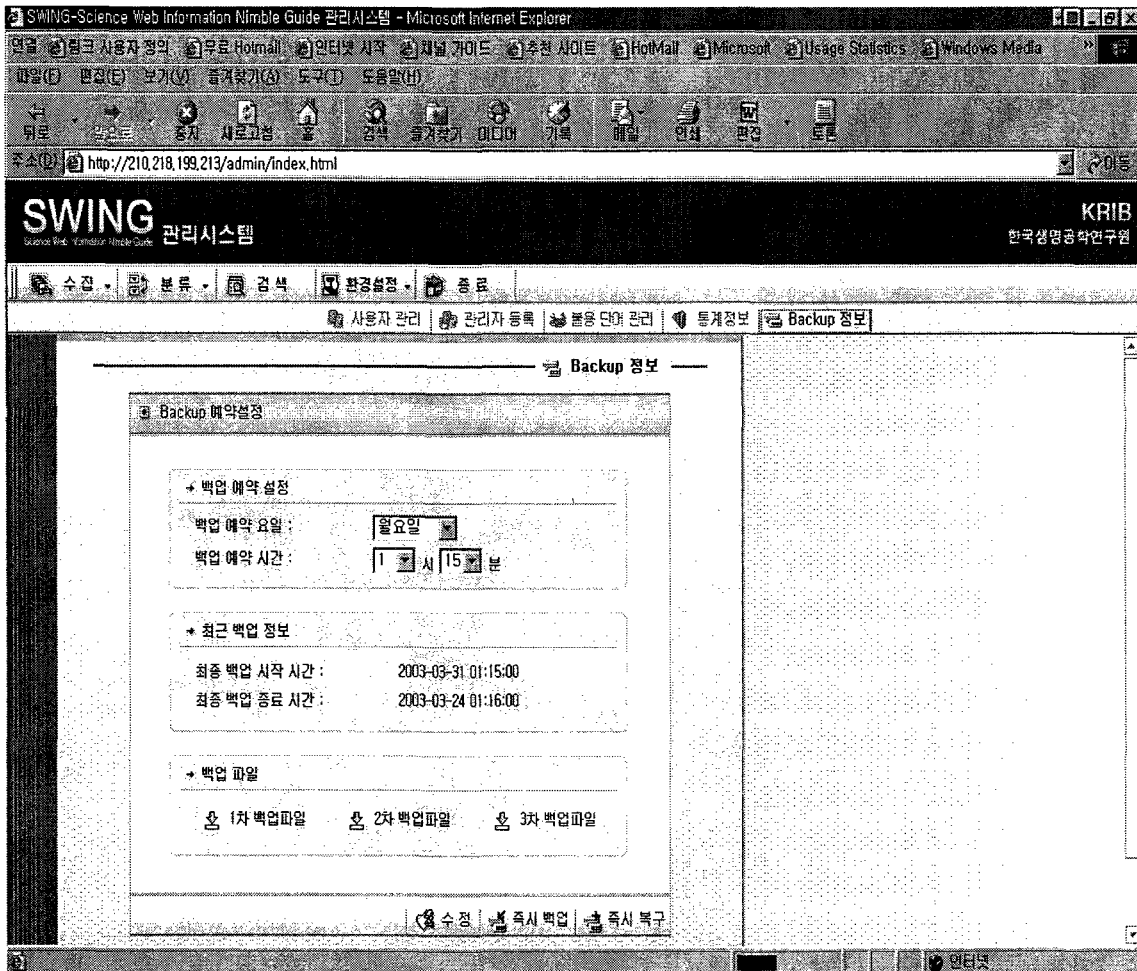
→ E-Mail 발신자 address : kdkim@sonkorea.co.kr

수정

완료 인터넷

3. Backup 정보

시스템이 자동으로 데이터를 백업하는 시간/주기를 설정하고, 최근의 백업 정보를 제공한다.



제 4 절 정보검색

1. 관리자 검색

본 시스템에서는 구축한 자료에 대해 이용자 뿐 만 아니라 관리자에게도 검색할 수 있는 기능이 제공되고 있다. 검색기능은 지식검색과 상세검색으로 구분되는데, 전자는 분류 디렉토리의 계층적 원리에 따라 검색하는 것이고, 상세검색은 제목, 작성자, 기간 등의 항목설정에 따라 검색하는 것이다.

SWING Science Web Information Nimble Guide

KRIB 한국생명공학연구원

자식검색 상세검색 검색종료

자식검색

현재검색

분류 디렉토리

자생식물

수집/분류

조직배양/교배/육종/선

물질 탐색/분리/기능성

유전자 조작/재조합/변형

유전정보 DB/처리/생물

종자/추출물 은행

생물지나영양/보존

생명공학 일반

현재검색

번호

제목

출처

작성일

1 백두산 생물경보호구

생물학정보센터 2003-08-19

2 생물다양성, 전세계의 보전에 필요

생물학정보센터 2003-06-29

3 88th ESA Annual Meeting

http://www.esa.org/ 2003-04-15

4 한국 고등식물 정보DB 구축 및 운영체계

지식정보 인프라 2003-03-24

5 생물다양성 국내외 현황 및 전망

지식정보인프라 2003-03-24

6 생물자원정보 네트워크 구축전략

지식정보인프라 2003-03-24

7 IUCN 2003 Annual Workplan

http://www.iucn.org/ 2003-03-13

8 UNEP-WCMC Annual Report 2001

http://www.unep-wcmc.org/ 2003-03-13

9 UNEP-WCMC CHEVENING SCHOLARSHIPS IN BIODIVERSITY

http://www.unep-wcmc.org/ 2003-03-13

10 Natural capital indicators for OECD countries

http://www.unep-wcmc.org/ 2003-03-13

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] >

총 112건 (1/12)

2. 이용자 검색

지금까지의 수집 및 분류작업을 통해 구축된 데이터에 대해서, 이용자들은 본인이 필요로 하는 자료를 검색하거나 브라우징(Browsing)을 통하여 이용할 수 있다. 이용자는 통합검색(디렉토리 검색, 상세검색)이 가능하고, 개인의 관심 디렉토리 및 관심 키워드 그리고 메일 수신 항목을 설정해 놓으면 메일을 통해 필요로 하는 데이터를 제공받을 수 있다.

SWING Science Web Information Nimble Guide KRIB 한국생명공학연구원

통합검색 관심분야 도움말 로그아웃

분류내검색 천연물 검색 상세검색 기간 설정 최근 반년 전체분류

☒ 요약정보 ☒ 출처/일자 ☒ URL 작성일 오름차순 결과보기

검색어 : 천연물

자생식물 총 15건(1/2)

물질 탐색/분리/기능성식품, 신약(12) 생명공학 일반(2) 수집/분류(0) 식물지/다양성/보존(0)

유전자 조작/재조합/변형작물, 식품(1) 유전자 정보 DB/처리/생물정보학(0) 조직배양/교배/육종/변식(0) 종자/추출물 은행(0)

1. 천연 무독성 생물농약, 전남대 교수팀 개발
(농생명과학연구보인사 / 2003-03-19)
전남대는 11월 농업생명과학대학 농업생명과학부 자연대 교수(51)와 농업생명과학부 정승주 교수(53)등이 NRC(대표 김희경)와 공동으로 6년여의 연구 끝에 방제효과가 기존 화학농약보다 뛰어나거나 비슷하면서도 독성과 내성이 전혀 없는 천연 무독성 농약을 개발했다고 밝혔다.
http://www.alric.org/assis/assis_hlt.asp?idx=280

2. 상형배설 가공 산업화 담금질
(식품산업·생명공학 / 2003-03-19)
14일 관련 업계에 따르면 한국신약개발 연구원(주) 중형·NRC(주) 상형배설 전문 연구 바이오 기업들에 최근 상형배설의 산업화 첫 걸음이라 할 수 있는 상형배설 가공 기술에 대한 제품화를 위한 조사가 진행 중이다.

제 5 절 연구결과 및 한계

1. DB 구축 주요 정보원

본 연구의 DB 구축을 위해 등록된 주요 구축대상 관련 사이트를 분야별로 정리하면 다음과 같다.

상위 디렉토리	하위 디렉토리	주요 등록 사이트
자생식물	자생식물(일반)	포항공대 생물학정보센터 KISTI 해외과학기술동향 서울대 농생명과학연구정보센터 한국생물정보학회, 바이오진 과학신문, 약업신문, 연합신문 등
	수집/분류/ 보존활용	한국육종학회, 미국식물분류학회, 농업진흥청, 한국자생식물보존회 한국식물전문가그룹 뉴스레터, 메가람 Plant-talk, Botany 301 등
	신기능성 식물	한국보건산업진흥원, 기능성식품 연구실 식품신문, 한국인삼초연구원, 식품의약품안전청 NNFA Northwest Region, Bifido.net The Saskatchewan Nutraceutical Network 등
	형질전환 식물	바이오안정성센터 생명안정성정보센터 경원대 식품생물공학과 유전공학연구실 한국식품생명공학정보센터 식물기능성유전체연구팀(일본) AgBiotechNet, SBIR Program IPGRI, PGRFA, FAO, NSF 등

2. DB 구축현황

본 연구를 통해 구축된 자생식물 관련 연구정보 DB의 구축건수는 전체 1,405건으로, 각 세부 주제별 구축현황은 다음의 표와 같다.

대분류	중분류	분류코드	구축건수
자생식물 (PD)	수집/분류	PD01	301
	조직배양/교배/육종/번식	PD02	50
	물질탐색/분리 및 기능성식품/신약	PD03	228
	유전자 조작/재조합 및 유전자 변형작물/식품	PD05	270
	유전정보 DB 처리/생물정보학	PD07	183
	종자/추출물 은행	PD08	6
	식물지/다양성/보존	PD09	112
	기타 생명공학 일반	PD10	255
전 체 (Total)			1,405

3. 자생식물사업단 홈페이지를 통한 서비스

위와 같이 구축된 DB의 정보는 최근에 개편된 자생식물사업단의 홈페이지(<http://www.pdrc.re.kr/>)를 통해서 408건의 정보를 다시 수록하여 운영하고 있다.

4. 기타 연구정보 수집

본 연구의 주 목적은 웹 문서 자동수집/분류 시스템을 활용하여 인터넷 상의 유용한 웹자원을 수집·가공하고, 이를 DB화 하여 연구에 필요한 정보를 제공함으로써 연구생산성을 향상시키는데 있다.

이러한 연구목적의 달성을 위한 선행 작업으로서 관련 분야의 다양한 'On/Off-line' 상의 매체를 통해 생산·유통되는 다양한 정보자원에 대한 검색을 통해 연구에 필요한 정보자원에 대한 선정 및 분석작업을 진행했다. 이 과정에서 온라인 상의 자료는 대부분 시스템을 통해 자동수집이 가능하였다. 하지만 일부 대용량의 자료와 관련 연구분야의 저널 및 보고서, 회의자료 등의 인쇄매체 자료는 자동수집이 불가능한 점 등의 많은 제약이 따랐다. 따라서 이러한 자료들에 대해서는 별도로 수집·정리하여 두 차례에 걸쳐 참고자료집으로 만들었다.

이러한 자료에 대해 간략히 살펴보면 총 102건으로, 자료의 출처는 주로 관련분야의 국내·외 저널 및 학회지의 기사, 회의자료, 보고서 등이고, 그 내용은 자생식물의 보존과 연구, 국내·외의 식물(유전)자원의 보존 및 이용현황, 식물생명공학 관련 제도 및 연구동향, 기능성식품 및 천연물 신약 연구동향 등에 관한 정보를 담고 있다. 이 중 자생식물사업단에 직접 제공한 <자생식물사업단 1차 참고자료집 목록>과 <자생식물사업단 2차 참고자료집 목록> 85건 외에 수집된 중요 자료의 내용을 요약해 17건에 대해서는 부록으로 첨부하였다.(부록 참조)

- 생물다양성 국내외 현황 및 전망
- 식물 유전자원 관리체계의 개선방향
- 우리나라의 식물품종보호제도 현황 및 식물특허와의 차이
- 식물유전자원의 보호와 관련된 TRIPS협정의 문제점과 개정필요성검토
- 세계 주요국의 농업유전자원 관리현황
- 농업유전자원관리규칙(2003. 9.)
- 바이오 의약품
- 천연물 신약의 연구개발 동향
- 천연물 신약의 관리제도
- 천연물신약연구개발촉진법 및 시행령
- 기능성식품산업
- 기능성식품 기술군
- 기능성식품 기술동향
- 기능성식품 시장동향
- 건강기능 식품소재의 연구개발 및 산업화 전략
- 일본 기능성식품 시장의 현황과 규모분석
- 건강기능식품에 관한 법률/시행령/시행규칙

5. 연구의 한계

본 연구에서 사용된 연구정보 DB 구축 시스템은 웹 자원을 자동으로 수집/분류하여, 이를 이용자에게 효율적으로 제공할 목적으로 개발되었는데, 아직 개발 초기 단계에 있기 때문에 본 연구를 수행하는 동안 많은 문제점이 발견되었고, 그 결과 연구과정에서 많은 시행착오를 거쳤다.

그리고 본 시스템이 웹 문서의 자동분류를 지향하고는 있지만, 연구정보 DB 품질의 향상을 위해서는 어느 정도의 수작업이 요구된다. 즉, 구축된 데이터를 이용자에게 제공하기 전에 약간의 수정이 필요하고, 주로 키워드에 의해 자동분류하기 때문에 데이터 분류결과의 신뢰성을 높이기 위해서는 관련 분야 전문가의 검증이 요구된다.

또한 구축된 정보의 공동활용을 위한 개방형 DB로 구축하기 위해 메타데이터 구축단계에서 검색시스템 및 입력방법을 표준화하여 효율적 업무수행 및 서비스제공이 가능하도록 설계하기 위해 DC(Dublin Core) 기술지침 등을 준용해야 하며, KOSEF 전문정보 센터인 BRIC, ARLIC 등과 입력정보 표준화 방안에 대한 협력이 필요하다. 이와 더불어 자생식물사업단 관련 연구팀 및 산·학·연 협력기관 실무자를 중심으로 협의체를 구성하여 최신자료 수집 및 효율적 운영방안 수립이 필요하고, 초기 텍스트 중심의 구축 완료 데이터는 즉시 대국민 정보서비스를 시작하면서 점진적으로 정보의 종류와 질을 다양화하고 확장하여 멀티미디어 중심의 정보서비스와 정보이용자 특성별 맞춤형 정보서비스 제공으로 질적 향상이 필요하다.

다음으로 연구정보 DB 구축 시스템을 통해 구축된 정보가 이용자에게 서비스되는 '자생식물사업단' 홈페이지에서 제공하는 인터페이스의 경우 연구정보 DB 구축 시스템과 같은 상세한 검색기능이 지원되지 않는다. 이러한 제한요소는 자료의 양이 적은 경우에는 별 문제가 되지 않겠지만 차후 정보자료의 양이 늘어나게 되었을 때는 많은 불편이 예상된다.

마지막으로 두 시스템 공히 관련된 문제로서, 저작권 문제를 지적하지 않을 수 없다. 최근의 추세로 보면, 특히 인터넷 환경 하에서의 전자적 정보자원에 대한 저작권 문제가 중요한 이슈로 부각하고 있는데, 이러한 저작권 문제는 연구정보의 공유 측면에서 볼 때 중요한 제한요소로 작용한다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 목표달성도 평가

본 연구결과 평가의 착안점 및 척도는 다음과 같다.

- o 사업단 참여 연구분야에 대한 정보자료 분류체계의 적정성
- o 사업단 관련 정보자료 제공의 신속성과 주기성
- o 사업단 관련 제공된 정보자료의 이용자 만족도 및 기여도

제 2 절 관련분야에의 기여도

목표달성에 대한 평가의 착안점 및 척도를 기반으로 하여, 본 연구의 관련 분야에의 기여도를 분석하면 다음과 같다.

첫째, 정보자료 분류체계에 관한 사항으로, 본 연구에서는 기존의 분류체계를 준용하지 않고 독자적으로 작성한 분류표를 연구에 적용하였다. 따라서 전체 분야에 대한 분류체계의 정립에는 큰 영향을 주지 않았지만, 본 연구와 같이 특정 주제분야에 관한 연구에 있어서의 분류체계 확립에는 도움이 되리라 판단된다.

둘째, 정보자료 제공의 신속성과 주기성에 관한 사항으로, 본 연구에서는 웹 문서 자동수집/분류 시스템을 활용하여 자생식물 연구에 관한 정보자료에 대해 규칙적인 작업을 통해 신속하게 업데이트(update)를 실시하였다.

셋째, 제공자료의 이용자 만족도 및 기여도에 관한 사항으로, 이 부분에 대해서는 연구자급 이용자와 일반 이용자로 나누어 볼 때 후자의 만족도가 상대적으로 클 것으로 예상할 수 있다. 추후에 이에 대한 정확한 조사를 위해서는 정보서비스가 제공되는 웹 인터페이스 상에서 통계 및 설문 기능을 보완해야 할 것이다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

본 연구를 통해 기대되는 연구성과는 당초 다음과 같았다.

- 자생식물 사업단 연구개발 활동과 관련된 각종 연구성과 자료의 원문 및 멀티미디어 DB에 대한 대국민 정보서비스 가능
- 자생식물 사업단 뉴스레터 제작과 상호보완적으로 운영 가능하므로 사업단 참여 연구팀간의 정보교류의 장 제공 가능
- 자생식물 사업단 뉴스레터 등을 통해 참여 연구팀과 관련 산·학·연·관 이용자에게 적극적인 홍보로 자생식물사업단 운영의 효율성 지원

제 1 절 연구성과

- 최신 정보기술을 활용한 자생식물 연구정보의 수집·축적·활용을 위한 연구 기반 구축
- 인터넷 상에 분산되어 있는 자생식물 관련 연구정보에 대한 접근성 향상 및 연구효율성 제고
- 자생식물 관련 연구정보를 포함한 BT 분야의 전문정보 DB 구축을 통해 특성화 및 전문화된 전문정보센터로서의 정보유통 및 서비스의 중추적 역할 가능성 발견

제 2 절 연구성과의 활용

- 본 연구를 통해 축적된 연구정보는 1차적으로 ‘자생식물사업단의 홈페이지’(http://www.pdrc.re.kr/)를 통해 서비스 제공
- 차후 시스템의 자체 기능 보완 및 관련 전문가의 자문을 통한 기 구축 연구정보의 품질개선을 통해 보다 고품질 서비스 제공

제 3 절 사업단 홈페이지를 통한 정보서비스

자생식물이용기술개발사업단 - Microsoft Internet Explorer

주소(D) http://210.218.199.246/index.asp

PDRC 자생식물이용기술개발사업단

Home English Sitemap

사업단소개 연구개발활동 알림마당 정보자료 열람마당 뉴스레터

21c프론티어연구개발사업
자생식물이용기술개발사업단

알림마당

- 공지사항
- 보도자료
- 연구정보
- 행사소개
- 계획일정보

연구정보

제목 검색

글번호	제목	등록일	파일	조회
393	바이오펜치기업의 일본 기능성 식품시장 진출 전략	2003.08.19	17	
392	제주서 한국 대기환경 한라산이 발견	2003.08.18	15	
391	SK커미칼 천연생분해성 플라스틱 개발	2003.08.18	16	
390	알레르기 증상을 완화하는 고분자 원료 독자개발	2003.08.18	11	
389	한약재서 뇌보호물질 발견	2003.08.18	20	
388	장뇌상 이용한 기능성 화장품 개발	2003.08.18	7	
387	예상보다 강력한 독자의 합성 효능	2003.08.07	31	
386	백두산 생물정보오류	2003.08.02	38	
385	e-식물성이 열린다	2003.08.01	38	
384	바이오 약물, 신약 개발의 중심으로 자리매김	2003.07.29	59	
383	녹차성분, 골(骨) 대사장애 개선에 구아를력대 이송제	2003.07.28	43	

완료 인터넷

자생식물이용기술개발사업단 - Microsoft Internet Explorer

주소(D) http://210.218.199.246/index.asp

PDRC 자생식물이용기술개발사업단

Home English Sitemap

사업단소개 연구개발활동 알림마당 정보자료 열람마당 뉴스레터

21c프론티어연구개발사업
자생식물이용기술개발사업단

알림마당

- 공지사항
- 보도자료
- 연구정보
- 행사소개
- 계획일정보

연구정보

등록일 2003년 08월 19일

제목 바이오펜치기업의 일본 기능성 식품시장 진출 전략

첨부파일 바이오펜치스물.aiz

□ 바이오펜치기업의 일본 기능성 식품시장 진출 전략
- 국내 기능성 식품의 관련법령 개정여 따른 충분한 이해와 대비
- 국내 기능성 식품 시장의 현황 및 시장동향의 거시적 분석
- 일본의 기능성 식품 시장 현황 및 절차 등에 대한 현황 분석

내 용 □ 2003. 8. 13(수)
□ 바이오펜치센터 강문선 (042-860-4540. mskang@kribb.re.kr)
(출처: http://www.kribb.re.kr/)

완료 인터넷

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- Bailey R(2002), "The looming trade war over plant biotechnology", (*CATO Institute*)*Trade Policy Analysis*, No. 18: 1-19.
- Beynon J(2002), "Plant genomics-away forward?", Powell et al.(eds), *UK Organic Research 2002: Proceedings of the COR Conference*, 307-310.
- Bock R(2001), "Transgenic Plastids in Basic Research and Plant Biotechnology", *J Mol Biol*, 312: 425-438.
- Britt AB and May GDI(2003), "Re-engineering plant gene targeting", *Trend Plant Sci*, 8(2): 90-95.
- Buckler ES and Thornsberry JM(2003), "Plant molecular diversity and applications to genomics", *Curr Opin Plant Biol*, 5: 107-111.
- FAO/WHO(2000), "Safety aspects of genetically modified foods of plant origin", *Report of a joint FAO/WHO expert consultation on foods derived from biotechnology*, 1-35.
- Gantet P and Memelink J(2002), "Transcription factors: tools to engineer the production of pharmacologically active plant metabolites", *Trend Pharmacol Sci*, 23(12): 563-569.
- Grusak MA(2002), "Phytochemicals in plants: genomics-assisted plant improvement for nutritional and health benefits", *Curr Opin Biotech*, 13: 508-511.
- Katz S(2002), "Beneficial uses of plant pathogens: anticancer and drug agents derived from plant pathogens", *Can J Plant Pathol*, 24: 10-13.
- Mollet B and Rowland I(2002), "Functional foods: at the frontier between food and pharma", *Curr Opin Biotech*, 13: 483-485.
- NSF(1999-2002), "(Materials on plant genomic project)"
- Ommen B and Stierum R(2002), "Nutrigenomics: exploiting systems biology in the nutrition and health arena", *Curr Opin Biotech*, 13: 517-521.
- Osterlund MT and Paterson AH(2002), "Applied plant genomics: the secret is integration", *Curr Opin Plant Biol*, 5: 141-145.
- Pryer KM et al(2002), "Deciding among green plants for whole genome studies", *Trend Plant Sci*, 7(12): 550-554.
- Schley KA and Schroeder H(2002), "Intellectual property protection of plant biotechnology inventions", *Trend Biotech*, 20(11): 456-461.
- The Environment Council(2001), "Exploring the potential for plant genomics to support organic and sustainable agriculture" *Summary Paper of a Workshop* (2001. 7. 23-24).
- Walbot V and Delseny M(2002), "Genome studies and molecular genetics genomics approaches to analyzing and using diversity in flowering plants", *Curr Opin Plant Biol*, 5: 91-93.
- WHO(2003), "Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases", *WHO Technical Report Series 916*, 1-109.

제 7 장 참고문헌

1. 데이코산업연구소(2002), 기능성식품 시장현황 및 전망
2. 데이코산업연구소(2002), 한국바이오산업연감
3. 한국생명공학연구원(2002), BT분야 통계시장 동향정보 및 웹 디렉토리 DB 구축
(연구보고서)
4. 한국생명공학연구원(2002), 세계 식물생명공학 기술개발 동향분석 및 식물유전
자원 이익공유에 대한 국가 대응방안에 관한 연구(연구보고서)
5. 한국보건산업진흥원(2002), 보건산업백서
6. <http://www.pdrc.re.kr/> (자생식물사업단)
7. <http://www.most.go.kr/> (과학기술부)
8. <http://genebank.rda.go.kr/> (농촌진흥청종자은행)
9. <http://biozine.kribb.re.kr/> (바이오진)
10. <http://www.mohw.go.kr/> (보건복지부)
11. <http://www.kipo.go.kr/> (특허청)
12. <http://bric.postech.ac.kr/> (포항공대 생물학정보센터)
13. <http://www.khidi.or.kr/> (한국보건산업진흥원)
14. <http://www.kribb.re.kr/> (한국생명공학연구원)
15. <http://www.kisti.re.kr/> (한국과학기술정보연구원)
16. <http://www.kdra.or.kr/> (한국신약개발연구조합)

부록 : 연구개발과정에서 수집한 주요 국내과학기술정보

부록 1. ‘식물유전자원’ 관련 자료

1) 생물다양성 국내외 현황 및 전망

출처: 지식정보인프라 통권 10호, 2002

<요약>

세계 각국은 분야별 생물다양성 정보에 대한 DB를 구축하고 독립적으로 서비스 하던 기존의 틀에서 벗어나 국제적으로 존재하는 생물다양성정보기구의 네트워크에 참여하고 이에 합류함으로써, 방대한 양의 정보를 관리·공유·검색을 통해 자국의 경제·환경·사회적 편익을 증대하고자 하는 목적에 초점을 맞추고 있다.

이러한 현실 인식 하에 본 연구는 생물다양성 관련 국내외 현황에 대한 개괄 및 전망을 제시하고 있다. 우선 국내 현황에 대해서는 생물다양성 관련 웹사이트에 대한 안내와 함께 정부 부처별 국가 지원사업에 대해 소개하고 있다. 다음으로 생명공학분야의 국제협력 및 생물다양성 정보의 보전과 연구를 위한 네트워크 구축을 목적으로 하는 국제기구 가운데 대표적인 10여개의 기구에 대해 주요사항을 중심으로 개략적으로 설명하고 있다.

결론에서는 생물자원정보 네트워크 체제 구축의 필요성을 다시 강조하면서, 이를 위해서는 독자적으로 개발·구축되어 관리되는 데이터베이스에 대한 분석 등을 전담하여 관리할 수 있는 협의체 또는 기관의 설치가 필요하다고 주장하고 있다.

<목차>

- | | |
|----------------------------------|--|
| I. 서론 | 워크 체제구축 |
| II. 생물다양성 국내 웹사이트 | IV. 생명공학 분야의 국제협력 |
| III. 생물다양성 관련 국가 지원사업 | V. 국제기구 현황 |
| 1. 과학기술부 : 생물다양성지원사업 | 1. GBIF 2. Species 2000 |
| 2. 과학기술부 : 대책 국가유전체정보센터 | 3. CBD-CHM 4. DIVERSITAS |
| 3. 과학기술부 : 대책 유전자지원·활용사업 | 5. Global Taxonomy Initiative |
| 4. 농림부 : 생물다양성 및 산림환경기능 증진기술개발사업 | 6. BioNet-International |
| 5. 환경부 : 제2차 자연환경 전국기초조사 | 7. GAIA 8. I-BOY |
| 6. 공공기술연구회 : 생물자원정보네트 | 9. WWF 10. MAB |
| | 11. ICLARM-FishBase |
| | 12. NBII |
| | VI. 결론 |
| | VII. 참고문헌 및 사이트 |

2) 식물 유전자원 관리체계의 개선방향

출처: 농촌경제 23(2), 2000

<요약>

우리 나라는 식물 유전자원 보유의 양적인 면에서는 세계 6위이나 자원의 질적인 면이나 관리체계는 후진적 요소가 많아 국가 차원의 정책 정립이 시급하다.

생물다양성협약, WTO지적재산권, 국제식물신품종보호연맹, FAO식물유전자원국제규약 등 식물 유전자원을 둘러싼 국제적 논의가 활발한데 국내자원을 보호하고 해외자원의 원활한 도입을 위해서는 국제적 조류에도 적절히 대응할 필요가 있다.

식물 유전자원 보호와 확충을 위해서는 「식물 유전자원 국가계획」을 수립하여 국가차원에서 자원을 관리해야 하며, 식물 유전자원 전담기구(가칭 식물유전자원연구소)를 설치해야 한다. 또한 농촌진흥청 훈령인 「유전자원 관리규정」을 농림부령 이상으로 격상시켜야 한다.

<목차>

1. 머리말
2. 식물 유전자원 관련 국제 동향
3. 식물 유전자원 관리 실태와 문제
4. 식물 유전자원 관리체계 개선방향
5. 맺음말

3) 우리나라의 식물품종보호제도 현황 및 식물특허와의 차이

출처: 지식재산 21 통권 78호, 2003

<요약>

한국의 품종보호제도는 1995년에 제정된 종자산업법에 따라 1998년부터 시행되고 있으며, 법에서 정한 주요내용은 육성자의 권리보호에 관한 일반사항, 품종보호요건 및 출원, 심사절차 및 내용, 품종보호권의 등록, 품종보호권의 행사, 품종보호와 관련된 심판 및 벌칙 등이다. 품종보호대상 작물은 농림부에서 고시한 113개 작물이 지정되어 시행되고, 출원 및 등록현황은 1998년 이후 품종보호 출원이 1213품종에 등록이 331품종으로 매년 증가하며, 최근에는 화훼 등의 활발한 출원에 따라 출원품의 종수가 급증하는 상태이다. 종자산업법의 정책적 기능은 농림부에서 법의 시행은 국립종자관리소 및 산림작물에 대해서는 산림청이 담당하고 있다. 품종보호와 관련된 국제기구는 국제식물신품종보호동맹(UPOV)으로서 우리나라는 1995년 법 제정 후 옵서버로서 참여하다가 2002.1.7일자로 50번째 회원국으로 가입하였으며, 국내의 품종보호제도는 UPOV의 1991년 협약에 따라 제정되었다.

특허와 품종보호와의 차이 및 논의 동향은 TRIPS 협정에서 적절한 조치가 취해질 필요가 있다. 식물품종과 관련하여 ‘육종가의 예외’가 특허 유전자 등으로 인해 실질적으로 부인되거나 금지되는 경우에 대해서는 금후 논의가 계속되어야 하며, 육종가들은 이러한 두 체계사이에서 발생될 수 있는 권리 문제에 대해 사전에 충분히 검토가 있어야 할 것이다.

<목차>

1.서언

가. 종자산업법의 제정

나. 종자산업법의 주요내용

2.식물 신품종보호 제도

가. 식물 신품종 보호에 관한 국내·외 현황

나. 품종보호제도

다. 품종보호를 위한 절차

라. 품종보호권의 효력

마. 품종보호권의 소멸

바. 품종보호권자의 의무

사. 품종보호와 관련된 벌칙

3.식물신품종보호법과 특허법과의 차이

가. 국제적인 현황

나. 국내의 현황

다. 두 제도에 대한 최근의 국제적 논의

4) 식물유전자원의 보호와 관련된 TRIPS협정의 문제점과 개정필요성검토

출처: 지식재산 21 통권 78호, 2003

<요약>

식물유전자원은 인간 일상의 모든 생활과 관련하여 매우 중요한 자원으로 특히 생명공학기술의 발전에 힘입어 그에 대한 인식의 변화와 함께 관심이 집중되고 있다. 식물유전자원의 확보와 보존을 위해 각 국가들은 식물유전자원의 탐색, 확보 및 개발에 많은 투자를 하고 있다. 식물 유전자원을 규율하는 세계무역기구 설립협정의 부속협정인 무역관련지적재산권협정 상의 식물유전자원 보호에 관한 문제점과 개정필요성을 검토하고 이에 대한 대안을 제시하고자 한다.

TRIPS 협정 상의 식물유전자원보호와 관련된 문제점은 크게 강제실시권의 문제, 생물체특허의 문제, 특히 생명공학기술을 이용하여 생산한 생물체를 포함한 특허와 기술이전의 관점에서 특허된 기술의 보호에 관한 문제점 등을 들 수 있다. 이 문제는 국제적 컨센서스를 깨뜨릴 위험이 있는 등 매우 복잡하고 미묘한 문제를 내포하고 있다. 그러나 협정개정에 대한 많은 어려움에도 불구하고 TRIPS 협정의 개정은 불가피하다. 특히 자유무역과 생물다양성의 동시적인 보호를 위해서는 관련 국제기구와의 긴밀한 협조와 검토를 통한 개정이 이루어질 필요가 있다. 그리고 생물다양성에 관련된 문제들이 식물유전자원의 보존과 관련하여 식물유전자원의 개발과 보호에 관한 모든 영역에서 제공자와 개발자인 개도국과 선진국 모두에게 형평한 이익공유가 가능한 체제로의 개정이 이루어져야 한다.

<목차>

- I. 序
- II. TRIPS協定上の 關聯問題點
 - 1. 序言
 - 2. TRIPS協定제27조 제3항 (b)
- III. TRIPS協定上の 技術移轉과 强制實施權
 - 1. 技術移轉에 대한 見解
 - 2. TRIPS協定の 强制實施權
 - 3. 知的財産權과 技術移轉의 影響
- IV. TRIPS協定の 生物體特許
 - 1. 生物體特許問題
 - 2. 生物體特許에 대한 開途國의 對應方案
- V. 生物多樣性協約과 TRIPS協定の 關係
 - 1. 生物多樣性協約의 關聯規定
 - 2. 生物多樣性協約과 TRIPS協定の 調和問題
- VI. 結語

5) 세계 주요국의 농업유전자원 관리현황

출처: 농업진흥청 종자은행

<요약>

본 자료는 농업유전자원 관리규정인 농림부령 제정을 위한 공청회 자료이다. 세계 주요국의 농업유전자원 관리현황에 대해 개괄하고 있는데, 그 대상 국가는 미국, 일본, 러시아, 중국, 인도, 독일 이다.

<개요>

○ 미국

유전자원 도입배경 및 역사

유전자원관리 체계

연구체계

○ 러시아 (바빌로프식물산업연구소를 중심으로)

연구조직

부서별 사업내용

유전자원 평가 및 등록체계

연구 및 관리체계

○ 일본

식물유전자원의 연구내력

유전자원 연구활동의 연결 망 구성

○ 독일

유전자원 연구기관

연구분야 및 인원

유전자원 수집 및 도입

유전자원의 보존, 증식 및 특성평가

정보관리 및 분양

○ 중국

국립종자은행

Field Genebanks in China

○ 인도

관련기구

평가 및 정보관리 체계

자원저장

정보출처 URL - http://genebank.rda.go.kr/data/board_v.asp?seqno=4

6) 농업유전자원관리규칙(2003. 9)

출처: 농촌진흥청 종자은행

<개요>

농업유전자원의 다양성 확보와 효율적인 이용 등 농업유전자원의 종합관리체계 구축을 위해 입법 추진한 농업유전자원관리규칙(농림부령 제1446호)이 다음과 같이 제정·공포되었습니다.

1. 제정이유

종자산업법의 개정(2001. 1. 26. 법률 제6374호)으로 농업유전자원의 다양성 확보와 활용도의 증진을 위하여 농업유전자원(農業遺傳資源)의 수집·등록 및 평가 등에 관한 사항을 정하도록 함에 따라 동법에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정하려는 것임

2. 추진경과

- 1999. 12 : 농업유전자원관리규칙시안 작성
- 2000. 12 : 종자산업법 개정 (종자산업법 제165조)
- 2001. 1 : 농업유전자원관리규칙(안)에 대한 공청회 개최
- 2002. 12 : 농림부법령정비협의회 심의 완료
- 2003. 1-2 : 부처간 의견조화 및 입법 예고
- 2003. 5 : 국무조정실 규제개혁위원회 규제심사 완료
- 2003. 8 : 법제처 심의 완료(부령안 심의필증 No. 198)
- 2003. 9. 3 : 관보게재(농림부령제1446호)

3. 주요골자

- 농림부장관은 매년 농업유전자원의 수집·평가·등록·등급구분 및 분양 등에 관한 사항이 포함된 농업유전자원관리계획을 수립·시행하도록함(제2조).
- 농촌진흥청장은 농업유전자원의 효율적인 관리를 위하여 국·공립 연구기관 등의 신청을 받아 농업유전자원관리기관으로 지정할 수 있도록 함(제3조).
- 농업유전자원관리기관이 농업유전자원을 수집하고자 하는 경우에는 미리 농촌진흥청장에게 수집계획서를 제출하도록 하고, 수집 후에는 그 결과를 제출하도록 함(제4조).
- 농업유전자원은 시험·연구의 목적으로만 분양할 수 있도록 하고, 외국에 분양할 경우에는 농촌진흥청장의 승인을 얻거나 신고를 하도록 하여 농업유전자원의 무분별한 국외유출을 방지하도록 함(제9조).

부록 2. ‘바이오 의약 / 천연물 신약’ 관련 자료

1) 바이오 의약품

출처: 한국기술거래소

<요약>

생명공학기술을 바탕으로 밝혀진 생물체의 전문 기능과 정보를 이용하여 질병의 예방, 진단, 치료 등에 쓰일 수 있는 의약품을 생산하는 산업을 ‘바이오의약산업’ 혹은 ‘생물의약산업’이라고 하며 바이오의약산업을 통해 생산된 의약품을 통틀어 ‘바이오의약품’이라고 할 수 있다. 바이오의약품 개발은 생명공학기술의 방대한 응용 분야 중에서도 연구개발활동이 가장 활발하고 그 성과도 탁월한 분야로서 바이오산업의 타 분야보다 부가가치와 성장성이 가장 두드러지는 분야이다. 2000년 6월 미국의 바이오벤처기업인 셀레라 지노믹스(Celera Genomics) 사는 인간 유전자 전체 염기서열에 대한 분석결과를 발표하였으며 이것은 생명의료분야를 혁신적으로 뒤바꿀 역사적인 일로 여겨지고 있다. 인가유전자 서열의 해독은 질병과 관련된 유전자의 발견은 물론 그 유전자로부터 만들어지는 생체물질들의 구조 및 기능을 연구하는 중요한 실마리를 제공하여 질병의 조기진단을 가능하게 하고 새로운 바이오의약품의 개발에 기여할 것으로 기대된다.

<목차>

1.기술개요

- 1)기술(제품)의 특징
- 2)기술(제품)의 용도
- 3)국내외 기술(제품)개발 동향
- 4)국내 기술의 수출현황

2.시장동향

- 1)기술(제품)의 시장현황 및 성장률
- 2)기술(제품)의 향후 시장전망
- 3)기술(제품)의 생산 업체동향

3.업체동향

- 1)기술(제품)의 수출입 현황
- 2)기술(제품)의 수입대체 효과

4. 색인어

5. 참고문헌

2) 천연물 신약의 연구개발 동향

출처: 보건산업진흥원 포럼자료, 2003

<요약>

현대사회에서 삶의 질의 향상과 의학의 발달로 인해 인간의 수명이 연장되어 만성 또는 난치성 질환이 증가되고 있다. 따라서 이러한 만성 난치성 질환에 대한 예방적 개념이 도입되면서 의약산업이 치료형에서 예방형으로 변화가 예상되고 있는 가운데 천연물 유래 의약품이 21세기 바이오산업의 핵심으로 부각될 전망이다. 천연물신약 연구는 최소의 투자로 최대의 성과를 얻을 수 있는 투자효율성이 매우 높은 분야이다. 뿐만 아니라 우리나라의 경우 전통의학 지식에 있어 외국에 비해 상대적으로 우위를 확보하고 있고 천연물 기원 의약품의 재료는 이미 오랜 임상적 실험을 통해서 그 효력과 안전성이 검증된 것들이 대부분이므로 장기간 복용이 가능하고 부작용이 적으므로, 화학합성 신약 개발에 비해 천연물 신약 개발은 상대적으로 개발 성공률이 높고 비용이 적게 소요될 수 있다는 장점이 있다.

1900년대 중반에는 합성 기술을 비롯한 화학분야가 발달함에 따라 대부분의 신규 의약품으로 이루어졌으나, 1980년대 중반 이후 세계적으로 개발된 신규개발 의약품 중 약 60%가 천연물을 기원으로 하는 물질이며, 이는 유기합성에 의한 신규 물질의 개발이 한계에 도달한 것을 암시하고 있다. 따라서 미국, 유럽, 일본 등 선진국에서도 천연물 성분에 대한 관심이 집중됨으로써 동물, 식물, 또는 미생물 등의 천연 생물자원을 탐색하고, 새로운 작용기전을 갖는 성분물질을 추적 분리, 새로운 화학구조를 갖는 신작용 물질을 도출하는 등의 성과를 이루고 있다. 또한 중국의 경우에도 국가적인 차원에서 중약 신약의 과학화, 현대화, 표준화 등을 추구하면서 급속도로 발전하고 있다.

국내에는 오래된 전통의학의 역사, 우수 연구자들 및 기술, GMP 제약 생산시설 등을 갖추고 있으나 천연물 신약개발에서는 정부 및 민간의 연구개발 투자규모가 아직 미흡한 상태이다. 그러나 최근 전통약물로부터 신약을 개발하고자 하는 인식 확산으로 천연물에 대한 관심이 집중되고 있으며, KFDA에서도 신속허가 및 시판 후 임상제도 도입, 임상기준특화, 일반약리, 흡수분포대사배설 등에 관한 자료 면제 등 천연물신약 허가제도 개선을 통해 천연물기원 신약개발을 촉진하고자 한다.

<개요>

- 의약환경의 변화
- 천연물약물의 세계시장현황
- 천연물신약 연구개발의 경제성과 성장가치
- 천연물신약 연구개발 동향-세계동향
- 국내 천연물 연구개발 현황
- 천연물 신약 연구 사례

3) 천연물 신약의 관리제도

출처: 보건산업진흥원 포럼자료, 2003

<요약>

최근 선진국은 합성의약품에 비해 상대적으로 부작용이 적고, 비용과 시간이 적게 드는 천연물을 활용한 천연약물개발에 집중하고, 이의 과학화·실용화·산업화를 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 우리나라는 전통의학의 오랜 경험을 바탕으로 축적된 한의약학과 천연물(생약)에 대한 풍부한 지적자산을 갖고 있어, 천연물산업(Natural Health Product Industry)·제약산업의 선도적 국제 경쟁력 확보 가능성이 매우 커 국부창출에 크게 기여할 수 있다. 따라서, 21세기 신약개발중심국가 도약 및 천연물신약·한약제제 산업을 세계적인 산업으로 육성하기 위하여 개발에서 제품화까지 등 개발시스템을 확충하고 동 제제의 안전관리를 도모해야 한다.

천연물신약 관리제도의 문제점으로 행정기관의 책임을 공유하는 연구지원 미흡, 정부 및 민간 연구개발 투자규모 미약, 연구개발 등 인프라 구축 미흡, 한약·한약제제분야가 국가보건의료체계의 주요한 역할 인정미흡 등을 지적할 수 있다.

따라서 천연물신약·한방제제의 과학화·실용화·세계화를 천연물신약 및 한방제제 관리제도의 기본방향으로 설정하고, ‘천연물을 근간으로 하는 한약제제 등의 제품화를 통하여 한방의 기술촉진 및 한의약산업을 세계적 제약산업으로 육성’, ‘한약·한약제제의 안전성 관리’, ‘한약·한약제제 분야 평가·허가 등의 전문성 강화’를 기본 목표를 하여, 이러한 목표의 달성을 위해 ‘천연물신약·한약제제 등의 제품화 지원’, ‘한약제제 등의 과학화·실용화를 위한 인프라구축사업’, ‘한약·한약제제의 안전성 관리’, ‘한약·한약제제 분야 평가·허가 등의 전문성 강화’ 등의 세부 추진계획을 수립하여 실행해 나가야 할 것이다.

<목차>

I. 현 황

1. 추진배경
2. 추진경위
3. 용어정의

II. 문제점

III. 천연물의약품·한약제제의 중·장기 발전 기본방향

IV. 천연물의약품·한약제제의 목표

V. 세부사업 추진계획

1. 천연물신약·한약제제 등의 제품화 지원
2. 한약제제 등의 과학화·실용화를 위한 인프라구축사업
3. 한약·한약제제의 안전성 관리
4. 한약·한약제제 분야 평가·허가 등의 전문성 강화

4) 천연물신약연구개발촉진법 및 시행령

출처: 보건복지부

<천연물신약연구개발촉진법(2000. 1. 12, 법률 제6165호)>

1. 제정목적

천연물과학의 육성 등 천연물신약연구개발의 기반을 조성하고 천연물을 이용한 신약 연구개발과 그 개발기술의 산업화를 촉진하여 국민건강의 증진과 국가경제의 발전에 기여하기 위함.

2. 주요내용

- 가. 천연물신약연구개발정책심의회 심의를 거쳐 천연물신약연구개발을 촉진하기 위한 계획을 수립·시행
- 나. 천연물신약연구개발촉진시행계획의 수립·시행을 위해 관계 기관·단체에 대해 협조를 요청할 수 있고, 요청을 받은 기관은 이에 응해야 함
- 다. 천연물신약연구개발에 관한 정책을 심의하기 위해 보건복지부장관 소속하에 천연물신약 연구개발정책심의회 운영
- 라. 보건복지부장관은 연구개발 투자의 확대 및 국제협력의 촉진을 위해 노력하고, 산업계·학계·연구기관간의 공동·협동연구개발을 촉진
- 마. 보건복지부장관은 공동·협동연구개발, 관련 정보의 관리·보급, 천연물신약연구개발을 지원하는 공유적 성격의 지원체제 구축을 위해 관련 전문기관·단체를 지정하거나 활용

<천연물신약연구개발촉진법 시행령(2000.8.17 대통령령 제16952호)>

1. 제정이유

천연물신약연구개발촉진법이 제정됨에 따라 보건복지부장관은 천연물신약연구개발촉진계획을 5년마다 수립하도록 하는 등 동법에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함

2. 주요내용

- 가. 천연물신약연구개발촉진계획을 5년마다 수립하여 관계 기관·단체 등에 통보
- 나. 관계 기관·단체가 수립한 천연물신약연구개발촉진시행계획을 총괄하여 천연물신약연구개발정책심의회 심의에 부침
- 다. 천연물신약연구개발정책심의회 심의사항을 천연물신약연구개발촉진계획의 수립·변경에 관한 사항 등으로 정하고, 동 위원회는 위원장 1인을 포함한 20인 이내의 위원으로 구성
- 라. 천연물신약 연구개발을 전문적으로 수행하는 대학 등을 천연물신약에 관한 공동·협동연구개발 등을 수행할 수 있는 관련 전문기관·단체로 지정하거나 활용

부록 3. ‘기능성 식품’ 관련 자료

1) 기능성식품산업

출처: 생리활성정밀화학 산업기술로드맵, 2002

<요약>

기능성식품의 정의 및 범위와 분류에 관해 개괄하고, 비전에 있어서는 기능성 식품의 기술동향과 시장동향 및 기술, 시장전망을 제시하고 있다.

세부기술로드맵에 있어서는 기능성식품과 관련된 각 세부주제 별로 각 제품별 확보 기술과 대표 제품을 기술개발 및 제품개발 단계별로 제시하고, 각 제품개발의 기본목표와 각 제품의 단계별 개발목표 및 내용, 각 제품 개발을 위해 현재 장애요인이 되며 향후 필수적으로 해결해야 할 구체적 기술 등을 제시하였다.

미래 시장수요에 근거하여 기능성식품산업의 5대 제품군별 기술 포트폴리오 구성을 Boston Consulting Group에서 제시한 4개 부문을 근간으로 적용하였다. 또한 2002년 현재를 기준으로 향후 10년 후인 2012년의 기능성식품 제품군의 시장수요, 부가가치 정도, 기술수준 요구 정도, 시장규모를 일목요연하게 정리하였고, 선택과 집중을 통한 국내의 기능성식품 산업별 발전방향을 제시하였다.

기술개발추진 기본방향은 기술개발 인프라 구축, 관련법의 제정 및 시행, 기술경쟁력 확보, 관련부처 연구개발사업 간의 차별화로 요약할 수 있고, 세부적인 내용은 각 세부주제별로 핵심방안, 세부방안, 추진전략을 구분하여 기술하였다.

<목차>

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1.서론 | 4.1 작성방향 및 기준 |
| 2.비전 | 4.2 노화억제, 고령자용식품 |
| 2.1 국내외 시장동향 | 4.3 항암, 면역강화식품 기술 |
| 2.2 국내외 기술동향 | 4.4 비만방지, 뷰티식품 기술 |
| 2.3 향후 시장의 방향성 | 4.5 성인병 예방, 개선식품 기술 |
| 2.4 기술전망 | 4.6 건강유지, 향상식품 기술 |
| 2.5 기술로드맵의 작성원칙 | 5.기술개발 추진방안 |
| 2.6 기능성식품산업 마크로 로드맵 | 5.1 기본방향 |
| 3.세부기술 로드맵(이미지 시나리오) | 5.2 노화억제, 고령자용식품 |
| 3.1 노화억제, 고령자용식품 | 5.3 항암, 면역강화식품 |
| 3.2 항암, 면역강화식품 | 5.4 비만방지, 뷰티식품 |
| 3.3 비만방지, 뷰티식품 | 5.5 성인병 예방, 개선식품 |
| 3.4 성인병 예방, 개선식품 | 5.6 건강유지, 향상식품 |
| 3.5 건강유지, 향상식품 | 6.맺음말 |
| 4.기술 포트폴리오 | |

2) 기능성식품 기술군

출처: 생명공학 TRM 작성 및 생명(연) 역할정립에 관한 연구, 2003

<요약>

기능성식품 기술은 생체방어, 신체리듬의 조절 등에 관계되는 기능이 생체에서 충분히 발현될 수 있도록 설계되고 일상적으로 섭취 가능한 식품으로서 광의의 개념으로 정의할 수 있다.

기능성 식품 관련 핵심기술은 크게 유용물질의 분리정제 및 구조분석기술, 유전자재조합 기술, 발효기술, 생물공정기술, 생체조절물질 활성검색 및 대량발굴 기술, 독성 및 위해성 평가기술, 임상시험기술, 제품화 기술 로 구분할 수 있다.

<목차>

1. 기술의 정의
2. 국내외 시장규모 및 전망
3. 세부 요소기술
4. 국내외 기술현황
5. 선진국 대비 국내 기술수준
6. 제품 및 산물
7. Technology Roadmap
8. 목표달성을 위한 산학관연의 역할분담

3) 기능성식품 기술동향

출처: 보건산업기술동향, 2003(여름)

<요약>

기능성식품은 1984~1986년 일본 문부성 특정연구사업의 하나인 「식품기능의 계통적 해석과 전개」에서 처음 거론되어, 1차 영양 기능과 식품의 기호성에 관여하는 2차적 감각기능에 식품의 다양한 생리활성조절의 3차기능을 강조하는 식품으로 용어가 정의되었다. 우리나라에서의 기능성식품이라는 용어는 법규나 규정상의 용어가 아니며, 기능성과 관련된 식품의 분류는 식품공전 제 4 식품별 기준및규격 중 “12. 특수영양식품”에 영아용조제식 등 8종이 있으며 “13. 건강보조식품”에는 정제어유가공식품 등 24종의 식품이 있고, 인삼제품류와 다류, 기타 식품류의 추출가공식품 등의 일부를 기능성식품으로 분류하고 있다. 일본이나 유럽 등 기능성 식품이 발달된 나라에 비해 우리 나라의 기능성식품은 미량의 영양성분을 강화한 영양강화식품이 대부분을 차지하고 있으나, 유용성분을 강조한 가공식품의 등장이 두드러짐에 따라 다양한 소비자의 욕구를 만족시키기 위한 특수성분 첨가로 효능을 얻고자 하는 기능성제품의 증가가 예상된다.

<목차>

1. 국내 기술개발 동향
 - 1) 연구개발 인력현황
 - 2) 국내 기술수준
 - 3) 연구개발 프로그램 현황
 - 4) 특허현황 및 분석
2. 해외 기술개발 동향
 - 1) 국가별 기술동향
 - 2) 국가별 특허현황 및 분석
3. 향후 기술개발 전망
 - 1) 제품별 기술전망
 - 2) 기술별 기술전망

4) 기능성식품 시장동향

출처: 보건산업기술동향, 2003(여름)

<요약>

과학의 진보가 인류의 수명연장을 가져옴에 따라 인간은 건강한 삶을 추구하였다. 이러한 인간들의 요구에 의해 건강식품의 개발이 이어지면서 건강기능식품은 미래 식품산업의 돌파구로 부상하게 되었다. 건강기능식품의 발전은 정체기에 들어선 식품산업의 새로운 발전의 계기가 되어 세계 식품산업 전반에 걸쳐 커다란 지각변동을 일으키고 있는데 이러한 시장변화는 기업에게 새로운 기회로 인식되어 식품산업체 뿐만 아니라 식품 관련 분야에 참여하고 있던 대기업, 다국적 유통업체 및 제약산업체의 적극 참여를 유도하여 건강기능식품으로 촉발된 식품과 의약품의산업간, 학문간 부분적 통합 움직임이 활발히 이루어지고 있다.

<목차>

1. 해외시장 동향

- 1)미국
- 2)유럽
- 3)일본

2. 국내시장 동향

3. 향후 전망

5) 건강기능 식품소재의 연구개발 및 산업화 전략

출처: KRIBB CONFERENCE 2003

<요약>

본 자료는 한국생명공학연구원에서 “바이오벤처기업의 일본 기능성 식품시장 진출 전략”이라는 주제를 가지고 개최한 KRIBB CONFERENCE(2003.8.13)에서 발표된 연세대학교 생명공학과 황재관 교수의 발표자료임.

<개요>

- 기능성 식품산업의 특징
- 기능성 식품산업의 문제점
- 기능성 식품 관련 분야
- 기능성 식품의 전략적 핵심 분야
- 국내 기능성 식품의 최신 연구개발 현황
- Issues in Functional Foods
- Marketing in Functional Foods
- Six Priority Research Areas
- 대표적인 국내 생산 기능성 식품소재
- 기능성 신소재의 산업적 성공
- 약용식물 유래의 생리활성소재 개발
- Herbal supplements are growing in market share and value, pushing overall market growth
- Categories of Botanical Function Food Ingredients
- Bio & Nano Tech-Food Interface Core Technology
- Nutrition and Genomics
- 기능성식품의 전망

6) 일본 기능성식품 시장의 현황과 규모분석

출처: KRIBB CONFERENCE 2003

<요약>

본 자료는 한국생명공학연구원에서 “바이오벤처기업의 일본 기능성 식품시장 진출 전략”이라는 주제를 가지고 개최한 KRIBB CONFERENCE(2003.8.13)에서 발표된 정성욱 박사의 발표자료임.

<개요>

- 패러다임의 변화
- 기능성식품의 정의
- 시장동향
- 일본관련 시장
- 기능성 식품의 연구분야
- 개발동향
- 기능표시
- 환경의 변화
- 시장분석
- 소재동향
- 국내 기능성 식품 현황
- Marketing 전략
- 사례연구

7) 건강기능식품에 관한 법률/시행령/시행규칙

I. 입법취지

- 최근 소득의 향상과 건강에 대한 국민들의 욕구증대, 노령인구의 증가 등 식품 소비 여건의 변화와, 식품과학의 발달, 식품생산의 다양화 등 식품산업의 변화
- 건강지향적 식품들이 다양하게 발전하여 유통·판매되고 있으나, 이의 무분별한 범람으로 허위·과대광고로 인해 소비자의 피해 등 사회적 문제도 수반되고 있어, 일반식품과는 별도로 국가차원의 관리가 필요함
- 건강지향적 식품들이 다양하게 발전하여 유통·판매되고 있으나, 반면 이의 무분별한 범람으로 허위·과대광고로 인한 소비자의 피해 등 사회적 문제도 수반되고 있어, 일반식품과는 별도로 국가차원의 관리가 필요함

II. <건강기능식품에 관한 법률>

- 건강기능식품의 범위설정(정의)
- 영업의 종류 및 허가관리
- 기준·규격 관리
- 표시 및 광고관리
- 품질관리
- 관리의 전문화 및 동업자 자율관리
- 영업자에 대한 관리 및 지원
- 행정체제와 벌칙

III. <건강기능식품에 관한 법률시행령>

- 건강기능식품의 영업의 세부종류와 그 범위
- 건강기능식품제조업에 두어야 하는 품질관리인의 자격기준 및 직무
- 건강기능식품심의위원회의 구성·운영
- 동업자 단체의 설립인가의 신청서류 및 설립단위
- 과징금·과태료의 산정기준 및 그 부과·징수절차
- 건강기능식품수입판매업의 영업관리 및 수입신고,검사관리의 위임,위탁

IV. <건강기능식품에 관한 시행규칙(안)>

- 건강기능식품제조업·수입업·판매업의 업종별 시설기준
- 영업의 허가신청,허가사항 변경허가 등에 필요한 구비서류 및 그 절차
- 건강기능식품수입시 필요한 구비서류, 수입신고절차, 검사
- 수입건강기능식품사전확인등록제
- 업종별 영업자준수사항 및 생산실적 보고
- 품질관리인의 해임·선임신고 및 의무고용 인원
- 영업자, 품질관리인의 교육기관, 교육내용 및 교육시간
- 허위과대·광고의 범위
- 자가품질검사항목 및 검사절차

부록 4. <자생식물사업단 1차 참고자료집 목록>

I. 생물다양성/자생식물 분야

1. 우리나라 자생식물자원의 보전과 과제: 현재와 미래 / 김용식
2. 생물다양성과 자생식물 / 안영희
3. 한국의 멸종위기식물 훼손실태 / 현진오

II. PlantGenomics분야

4. Genome studies and molecular genetics Genomics approaches to analyzing and using diversity in flowering plants / Virginia Walbot
5. Plant molecular diversity and applications to genomics / E. Buckler IV
6. Applied plant genomics: the secret is integration / Mark T Osterlund
7. Phytochemicals in plants: genomics-assisted plant improvement for nutritional and health benefits / Michael A Grusak
8. Beneficial uses of plant pathogens: anticancer and drug agents derived from plant pathogens / Sid Katz
9. Transgenic Plastids in Basic Research and Plant Biotechnology / Ralph Bock
10. Plant genomics - away forward? / Jim Beynon
11. Exploring the Potential for Plant Genomics to Support Organic and Sustainable Agriculture
12. Plant Genome Research Program / Jane Silverthorne

III. 기능성식품분야

13. 미국 NIH의 건강기능성 식품소재개발 지원정책 / 김정원
14. 외국 기능성식품 관련 연구동향 / 장경원
15. 기능성식품의 연구개발 동향 / 이형주
16. 국가 전략산업으로서 식품산업과 R&D 전략 / 박창근
17. 기능유전체학을 이용한 식품의 연구개발 / 김정원
18. 면역증강 기능성 식품소재 및 활성 평가방법 / 신광순
19. 미국당뇨병 환자용 기능성 식품시장동향 / 김정원
20. 혈청 콜레스테롤 농도저하 식품의 시장동향과 제품개발 추세
21. 기능성 식품의 효능입증을 통한 시장 활성화 / 노승권
22. 버섯균을 배양한 기능성 식품소재 개발 / 박영도
23. Functional foods: at the frontier between food and pharma / Beat Mollet
24. Nutrigenomics: exploiting systems biology in the nutrition and health arena / B. Ommen

IV. 천연물신약분야

25. 한약 생약제제 및 천연물신약의 허가정책 동향 / 채규한
26. 제약 및 신약 연구개발 일반현황
27. 천연물 특허의 출원 및 기술동향

부록 5. <자생식물사업단 2차 참고자료집 목록>

I. 국가별 식물자원과 생물다양성 : 생물다양성과 식물지와 인도/인도네시아/태국/미얀마

1. 이화춘(2002), “생물다양성보전을 위한 정책개발 전략 연구”, 지역개발연구, V. 10, pp. 317-334.
2. 장진성(1998), “국내 희귀식물 유전다양성 및 보전방안”, 농업생명과학연구, V. 2(1), pp. 200-204.
3. 장진성 외(1998), “國內 稀貴植物의 遺傳多樣性 保全을 위한 再考”, 서울大學校 樹木園研究報告, No. 18, pp. 22-43.
4. 임형탁(1999), “한국 식물지와 식물상 연구의 중요성”, 식물분류학회지, V. 29(3), pp. 275-284.
5. 김영상 외(1997), “인도의 식물유전자원 보존 및 이용현황”, 한국국제농업개발학회지, V. 9(3), pp. 157-165.
6. 방지환(1998), “인도네시아의 식물자원과 이용 전망”, 한국국제농업개발학회지, V. 10(1), pp. 1-5.
7. 조양희 외(1998), “태국의 식물유전자원 보존 및 이용 현황”, 한국국제농업개발학회지, V. 10(4), pp. 40-45.
8. 김유섭(1997), “미얀마의 농업연구 및 식물유전자원 연구활동”, 한국국제농업개발학회지, V. 9(3), pp. 166-171.

II. 한국의 식물자원 현황 : 야생화/자생/귀화/희귀/멸종/외래/특산 식물

9. 최세현(2001), “우리나라 자생식물 산업 고찰”, 농업경영정책연구, V. 28(4), pp. 757-773.
10. 강병화(2002), “우리나라 귀화식물의 발생상황”, 한국잡초학회지, V. 22(3), pp. 207-226.
11. 박수현(2000), “한국 귀화식물의 현황”, 자생식물, V. 51, pp. 12-19.
12. 장진성 외(2001), “국내 희귀 및 멸종위기식물 평가에 대한 재고”, 식물분류학회지, V. 31(2), pp. 107-142.
13. 김성문 외(2001), “외래식물과 농업환경”, 한국환경농학회 추계학술발표회, pp. 93-113.
14. 백원기 외(2002), “한국특산식물의 현황과 보존”, 심포지움-생물자원의 보고 장백산, pp. 5-22.
15. 이철희(2000), “한국 야생화의 육종현황과 전망”, 한국화훼연구회 심포지움, pp. 32-42.

III. 자생식물 보존과 연구 : 필요성, 주체 및 방안

16. 이철희(1998), “한국인의 국민성에 미치는 자생 식물의 영향”, 植物・人間・環境, V. 1(1), pp. 47-69.
17. 강병화(2003), “야생초본 식물자원 종자은행과 종자확보”, 한국자생식물보존회지, 제56호, pp. 1-4.
18. 현진오(2000), “설 땅 잃은 자생식물 : 귀화식물은 빠르게 퍼지고 자생식물 보전은 뒷걸음만 치고 있다”, 메가람(한국자연정보연구원), pp. 1-3.
19. 전의식(2003?), “자생식물의 원예화와 생태계 보존”, 한국자생식물협회보, 제6호, pp. 1-3.
20. 오병훈(1995), “우리 땅에는 우리 꽃을 : 개발을 기다리는 우리의 자생식물”, 자생식물, V. 35, pp. 21-31.
21. 김은식(1999), “자연에 대한 이해와 자생식물 보존”, 자생식물, V. 47, pp. 10-13.
22. 정태건(1999), “자생식물을 이용한 녹화가 필요하다”, 자생식물, V. 47, pp. 20-22.
23. 이창복(1999), “자생식물 보존의 필요성”, 자생식물, V. 48, pp. 4-6.
24. 김용하(1999), “자생식물 보전 및 지속적 이용과 관련된 중앙정부의 역할과 향후 발전과제”, 자생식물, V. 48, pp. 19-26.
25. 최광빈(1999), “자생식물의 보전을 위한 지방자치단체의 역할과 전망”, 자생식물, V. 48, pp. 27-30.
26. 이종석(1999), “자생식물보전을 위한 현지내 보존 전략”, 자생식물, V. 48, pp. 31-33.
27. 전의식(1999), “자생식물의 현지의 보존기관으로서의 식물원과 수목원의 역할”, 자생식물, V. 48, pp. 34-38.
28. 이재석(1999), “자생식물 보존에 있어서 자생식물산업의 역할”, 자생식물, V. 48, pp. 39-40.
29. 이은복(1999), “자생식물 보존을 위한 사회적 반성”, 자생식물, V. 48, pp. 41-43.
30. 김용현 외(1999), “토론내용 ; 자생식물보존을 위한 보존주제별 바람직한 역할에 대하여”, 자생식물, V. 48, pp. 44-51.
31. 박광우 외(1999), “자생식물 정보망 구축방안 토의”, 자생식물, V. 49, pp. 15-22.

IV. 식물생명공학 관련 제도화 : Patent, UPOV, GMO

32. 윤선희(2002), “식물특허 - 식물발명과 보호법규에 관한 제도적 검토를 중심으로”, 산업재산권, V. 11, pp. 133-164.
33. Schley KA. et al(2002), “Intellectual property protection of plant

- biotechnology inventions", Trend Biotech, V. 20(11), pp. 456-461.
34. 최근진 외(2001), "식물 신품종 보호와 관련된 최근의 UPOV 논의 동향", 한국육종학회지, V. 33(2), pp. 139-142.
 35. 최근진(2002), "중국의 식물 신품종 보호제도 운영현황", 한국육종학회지, V. 34(3), pp. 290-294.
 36. FAO/WHO(2000), "Safety aspects of genetically modified foods of plant origin", Report of a joint FAO/WHO expert consultation on foods derived from biotechnology, pp. 1-35.

V. 식물생명공학 관련 전반적인 R&D 동향 : 동향과 총설

37. 민태익(2002), "식물생명과 식물생명공학", (KISTI)기술뉴스브리프, pp. 1-7.
38. 민태익(2002), "일본 식물과학연구의 최신 동향", (KISTI)기술뉴스브리프, pp. 1-7.
39. KISTI 정보분석부(2002), "V. 분자농업(Molecular Farming)", 기술동향정보분석: 2002생명공학기술III, pp. 248-300.
40. 장경원 외(2003), "기능성식품 기술동향", 식품과학과산업, V. 36(1), pp. 8-16.
41. 장경원 외(2003), "기능성식품 시장동향", 식품과학과산업, V. 36(1), pp. 17-25.
42. 허석현 외(2003), "건강기능식품법의 주요내용과 이해", 식품과학과산업, V. 36(1), pp. 26-33.
43. 한국기술거래소, "천연물 의약", MDB092 - 천연물 의약, pp. 1-17.
44. 이상원(2003), "2002년 세계 및 미국의 의약품 시장동향", 보건산업기술동향, V. 2003(봄), pp. 121-127.
45. 유재만 외(2000), "해양생명공학산업 발전전략 수립(안)", 한국생물공학회 추계학술발표회, pp. 129-130.
46. 이흥동(2002), "미국 해양생명공학산업의 최근 동향", 해양수산동향, 제1084호, pp. 1-8.
47. 류수노(2000), "재배식물의 기능성물질 연구개발 동향", 한국작물학회지, V. 45(별책1), pp. 5-10.
48. 이석하(2000), "DNA 마커의 개발 현황과 이용", 한국작물학회지, V. 45(별책1), pp. 16-20.
49. 김지현 외(2001), "식물 생체방어 유도물질 개발의 현황 및 전망", 생물산업, V. 14(1), pp. 15-19.
50. 이행순 외(2002), "항산화효소 유전자를 이용한 산업용 형질전환식물체 개발", 식물조직배양학회지, V. 29(2), pp. 69-77.
51. 이신우(2003), "유전자변형식물의 국내 연구 현황", 식물생명공학회지, V. 30(1), pp. 1-6.
52. Bailey R(2002), "The looming trade war over plant biotechnology", (CATO

Institute)Trade Policy Analysis, No. 18, pp. 1-19.

53. WHO(2003), "Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases", WHO Technical report series 916, pp. 1-109.

VI. 식물 게놈 관련 국내외 R&D 동향

54. 유장렬 외(2002), "21 세기 식물생명공학과 생물산업의 전망 - 유전체 연구에 의한 Paradigm Shift", 식물조직배양학회지, V. 29(3), pp. 145-150.
55. 유장렬(2000), "식물 게놈연구와 분자유종", 한국육종학회 추계학술발표회, pp. 21-29.
56. Pryer KM. et al(2002), "Deciding among green plants for whole genome studies", Trend Plant Sci, V. 7(12), pp. 550-554.
57. Britt AB. et al(2003), "Re-engineering plant gene targeting", Trend Plant Sci, V. 8(2), pp. 90-95.
58. Gantet P. et al(2002), "Transcription factors: tools to engineer the production of pharmacologically active plant metabolites", Trend Pharmacol Sci, V. 23(12), pp. 563-569.

<제 2 부>

**자생식물이용기술개발사업단 2단계
연구방향 설정을 위한 정책기획**

2003. 8.



한국생명공학연구원

〈제 2 부〉 목 차

제 1 장 기획의 개요	65
제 1 절 기획연구의 목적	65
제 2 절 기획 방향	65
제 2 장 제1단계 추진 내용의 분석	66
제 1 절 사업단 개요	66
1. 총괄 개요	66
2. 사업실적	66
3. 소요예산 조달계획	67
제 2 절 사업단의 목적과 추진 전략의 분석	68
1. 사업단의 정의(Project definition)에 대한 검토	68
제 3 절 전략 요소 분석	76
1. 연구과제 사이의 연계성	76
2. 산학연 협력 구조	81
3. 사업의 조정 시스템	81
제 3 장 외부 환경 분석	84
제 1 절 과학기술 정책 부문 환경 변화	84
제 2 절 기술개발 동향	87
1. 천연물 신약분야	87
2. 유전자원(동식물)보전 및 이용기술 분야	92
제 3 절 주요 시사점	105
제 4 장 제2단계 사업 추진 계획	107
제 1 절 사업목표 및 내용	107
제 2 절 사업 추진 내용	108
1. 총괄	108
2. 제2단계 사업분야별 변화 내용	109
제 3 절 추진 전략체계	110
제 5 장 대과제별 사업 추진 계획	112
[참고자료-1] 유전자원관련 동향과 현황	114
[참고자료-2] 유전자원에 기반을 두는 최근의 국제 사업	119
[참고자료-3] 국내 유전자원 보존기관	121
[참고자료-4] KRIIBB 이외 유전자원 관련 국내 주요기관 및 관련 사업	127
[참고자료-5] OECD Biological Resource Center (BRC)	129
[참고자료-6] 기능성 식품·의약품 산업동향	139

제 1 장 기획의 개요

제 1 절 기획연구의 목적

- 자생식물사업단의 제2단계 사업 추진을 위한 기본 방향 제시
 - 사업단 정의의 변화에 대한 검토(사업영역 확대)
 - 사업단의 성공적 추진을 위한 전략체계와 시스템 정비방안 도출
 - ▶ 공통분야, 3개 중점분야 등에 대한 과제 구성의 적절성 파악
 - ▶ 연구비 자원배분, 목표관리, 사업조정체계 등에 대한 시스템을 파악하고 개선을 위한 대안 제시

제 2 절 기획 방향

- 제1단계 골격을 유지하면서, 기존 자료를 이용하여 보완기획 추진
 - 사업단 연구계획서 내용 분석
 - 제1단계 기간 중 연구내용에 대한 평가결과 반영
 - 연구과제 현황 자료를 통한 자원 배분 내용 분석
 - 사업단 외부의 환경변화 내용을 기획에 반영 ➡ 전략구조 강화
 - ▶ 최근 식물 BT 분야 연구개발 추세, 신정부의 과학기술 정책변화, 목표 제품의 수요구조 변화 등 사업단 외적 변화 내용 반영
- ※ NTRM에 반영된 식물 BT 연구개발 추세 및 미래 국민 Needs의 고려
※ 연구내용에 대한 분석연구가 아니라 연구 추진 시스템에 대한 분석을 추진함
※ 사업단 시작시점에서 결정된 사항들과 현행 시스템의 비교

결국, 환경변화의 핵심적 흐름을 파악하고
현행 사업단 추진 방향과 대비하여 개선방향을 도출함

제 2 장 제1단계 추진 내용의 분석

제 1 절 사업단 개요

1. 총괄 개요

- 주관부처(협조부처) : 과학기술부
- 주관연구기관(사업단장) : 자생식물이용기술개발사업단 (정혁)
- 총 연구기간 : 2000 ~ 2010(10년간)
- 총 연구비 : 1,642억원 (정부 1,000, 민간 642)
- 최종목표 :

국내 자생하는 다양한 야생 및 특용작물자원 등을 수집·보존·활용하여 국제경쟁력 있는 고부가가치 식물 육종과 유용물질의 생산에 필요한 기술 개발

○ 사업내용

- ▶ 자생식물 수집, 분류, 보존 및 재배 품종화 기술개발
- ▶ 자생식물을 이용한 신기능성 식품, 식품의약품, 약용물질 개발사업
- ▶ 자생식물 유래 유용유전자를 이용한 고부가가치 형질전환 식물개발
- ▶ 한반도 종합식물지 발간, 자생식물종자은행, 자생식물추출물은행, 자생 식물유전정보 처리시스템

2. 사업실적

- 연구기간 : 2000 ~ 2003
- 연 구 비 : 349억원 (정부 300, 민간 49)

○ 주요성과

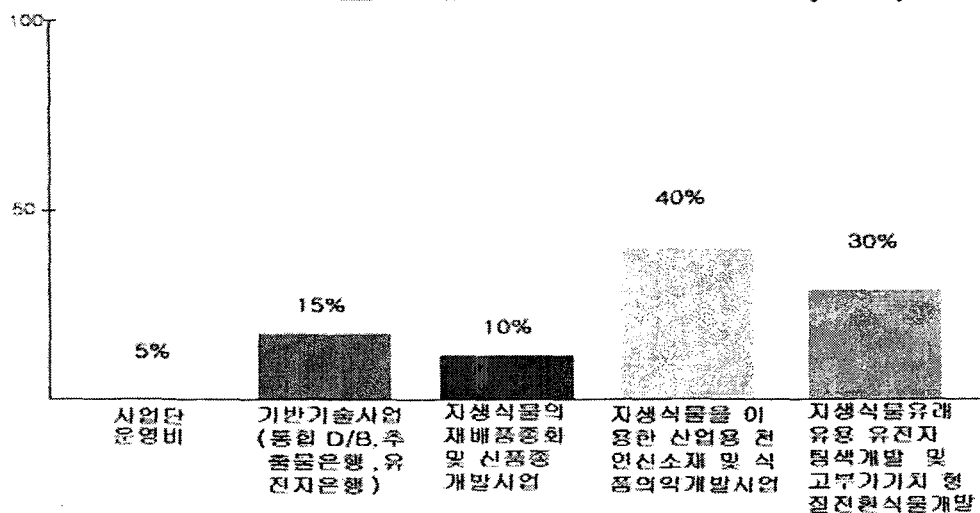
- 식물표준추출물은행 구축 및 분양
 - ▶ 자생식물 표준추출물 시료 2,600점 확보
 - ▶ 식물표준추출물 분양서비스 (총 34,000 점 분양)
- 식물유전자 D/B 및 유전자 정보처리시스템 구축
 - ▶ 인삼, 고추의 EST 60,000개 확보 및 공개
 - ▶ 고구마, 참깨, 개뽕속 EST 확보 및 생물정보처리기술 개발
- 야생화 및 멸종위기식물 종자은행 사업
 - ▶ 희귀식물 등 약 400종 종자의 수집 및 보전
- 기술이전 16건
 - ▶ 간경화 억제제 (원광대 손동환 → (주) 스펠라) 외 15건

3. 소요예산 조달계획

(단위 : 억원)

구 분	2001년 이전	2002	2003	2004 이후	계
과학기술부	200	100	100	600	1,000
민 간	33	16	60	520	629
계	233	116	160	1,120	1,629

연구 분야별 예산 분배 계획 (안)



제 2 절 사업단의 목적과 추진 전략의 분석

1. 사업단의 정의(Project definition)에 대한 검토

- 공식화된 목적은 R&D 방향성과 연구활동, 사업단 이미지 등에 중요한 자극을 제공함(혁신활동의 안내판 역할)
- 공식화된 목표는 각 구성요소에 대한 기여도 평가에 활용됨
- 다음과 같은 사항들이 순차적으로 정의되어야 함
 - 정부의 요구 ➡ 사업단의 목표
 - 각 대과제의 Task 및 단계별 목표
 - 수요자 요구의 반영

사업단의 목표 정의

◆ 기존의 정의

- 국내에 자생하고 있는 다양한 식물자원에 최근 눈부신 발전을 거듭하고 있는 첨단 생명공학기술을 접목시켜 세계적 경쟁력을 지닌 한국 특유의 각종 고부가가치 생물산업 제품을 창출함.

➡ 연구대상 범위의 확대 필요성 제기 (외국 생물다양성 활용 포괄)

□ 연구 대상 식물자원의 범위를 확대하고자 할 경우 우선적으로 고려되어야 할 사항은

- 정부부처별로 추진하고 있는 다양한 식물 BT 관련 연구사업들과의 관계 등 수평적 고려가 필요함
- 즉, 사업단의 특유한 차별성, 특화 요소를 갖추는 것이 사업비의 지속적 확보에 중요하기 때문임

- 결국 식물자원 범위 확대는 사업의 성공 가능성을 제고하는 것인가 아니면 과제의 특성을 흐리게 하고 집중도를 저하시키는 일인가에 대한 판단을 필요로 함
- 이에 대한 판단은 유사 국책사업의 분포도 이외에도 국가적 기술수요, 제품의 시장 크기, 가격, 개발기간 등에 대한 종합적 검토를 요함

○ 주요 고려대상 과제는 다음과 같음

- 농림부, 농업생물자원의 생체정보 활용시스템 개발(IMT2000)
- 농림부, 국내 식물자원의 유효물질 탐색 및 관리시스템 구축(임업연구원)
- 산자부, 차세대신기술개발사업 (식물체를 이용한 고부가가치 단백질생산기술)
- 복지부, 신약개발지원사업(천연물신약개발부분)

<부처별 주요 식물 생명공학 관련 연구사업>

◆ 과기부

사 업 명	자생사업단과 연구 범위와 관련된 연구	사업기간	03계획
자생식물 이용기술개발사업(프)	자생식물 수집·분류·보존 및 우수품종 개발 자생식물을 이용한 신기능성 식품·식품의약품·약 용물질 개발 자생식물 유래 유용유전자를 이용한 고부가가 치 형질전환 식물 개발	'00~2010	100
작물유전체 기능연구사업(프)	유전체 연구를 농작물 육종에 이용, 신품종 개 발(벼, 고추 등 / 형질전환기술, 유전자 발현 제 어)	'01~2011	75
유전자원지원활용	생명공학 연구개발 및 산업화의 기본 인프라인 생물·유전자원의 보존, 확보 및 활용을 위한 시 스템 구축 생물다양성의 산업적 이용을 위한 국가차원의 생물다양성 정보통합 DB 및 네트워크 구축	'02~계속	65

◆ 농림부

사 업 명	사 업 명	사업기간	03계획
농업생물자원 기술개발사업	(일부)생명공학기술을 이용한 고소득 신작물 개발	'94~계속	56
농업생명공학기술개발 (바이오그린 21)	(일부)유전체, 생물정보학 연구 강화로新品种 육성용 유용유전자 발굴	'01~2010	190
농림기술개발사업	(일부)동·식물 자원으로부터 신물질 및 신소재 및 우량품종의 개발	'94~2004	136
농업생물자원의 생체정보 활용시스템 개발(IMT2000)	식물유전자원 탐색 및 관리기법을 체계화하고 생물정보 분석의 원천기술 및 산업화기술개발	'01~2003	50
식물유전자원 보존관리 및 활용 (농과원 종자은행 등)	○ 농작물 유전자원의 국내외 수집 보존으로 다양성 확보(벼, 맥류, 특작, 원예 등)	계속	76
국내 식물자원의 유효물질 탐색 및 관리시스템 구축 (임업연구원)	○ 자생 식물의 미량성분 분석 및 보존 ○ 식물의 유효성분 D/B 구축 ○ 유효 성분의 지속적 분양을 위한 관리시스템 구축		

◆ 산자부

사 업 명	사 업 명	사업기간	03계획
차세대신기술개발사업 (식물체를 이용한 고부가가치 단백질생산기술)	식물체를 이용한 고부가가치 유용단백질 고효율·저비용 대량 생산기술 및 차세대 유용 단백질 개발 (식물형질전환, 세포배양, 단백질 분리정제)	'01 ~ 2009	20

◆ 복지부

사 업 명	사 업 명	사업기간	03계획
○ 신약개발지원사업 (천연물신약개발부분)	의약품연구개발(신물질설계, 합성, 효능검색, 신약 안전성평가기술, 임상시험 기술) 천연물신약개발 : 천연물 생리활성물질 탐색, 약리독성연구, 천연물성분 합성기술, 천연물신약안전성평가기술, 임상시험 기술 등 (심혈관질환치료제, 항암제, 당뇨병치료제, 중추신경계약물 등)	'95 ~2010	163

□ 연구대상 식물자원 범위 확대에 대한 검토

- “자생식물이용기술개발사업단”이라는 명칭은 기술개발 노력을 일부 제약하고 있음
- 유용 식물체에 BT를 적용하여 유용물질이나 제품을 개발하는 것임
- 연구범위에 가능한 유연성을 제공하여 매우 유용한 발명이 사장되는 일이 없도록 배려해야함
 - 사업단의 핵심적 특징은 원천/기반기술의 개발 보급에 있는 것이 아니라 어느 정도 기반을 갖추고 있는 기술기반을 유용한 식물체 대상에 적용하여 유용 물질이나 개체(품종)를 창출하는 것임
 - 대상식물자원을 자생식물만으로 한정하지 말고 해외 자원도 적극 활용하는 방향으로 선회할 필요가 있음
- 특히, 유전자원 선점을 위한 국가 전략적 고려 필요
 - 선진 각국은 자국 내에서뿐만 아니라 전세계를 대상으로 자원탐색과 분리 및 도입을 수행하고 있으며, 우리나라도 국제적 관점에서 자원 확보를 위한 전략을 구축하여야 할 것임
- ▶ 미국은 '90년부터 National Genetic Resources Program을 추진(동·식물, 미생물, 무척추동물 등)
 - 유전자원을 유지하는 다수의 현지외 시설을 운영하며 연구자들에게 무상 제공
 - 작물세포의 획득·보존, 평가, DB화, 분배서비스 제공
- ▶ 일본은 생물자원 및 정보화 기초의 정립 중요성을 인식하여 '99년 지식기반정립특별위원회(생물자원 및 정보자원분과)에서 생물산업 관련 지식기반 정비계획 수립
 - 식물자원, 유전자자원과 DNA·단백질해석정보 등에 관한 기관간 역할분담
 - 자료의 수집, 보존, 배포, 품질관리 등에 대한 기능 병합 및 분산된 DB, 보존균주 등의 활용을 위한 정보기반의 정비 추진(데이터의 품질·신뢰성 확보를 위해 표준 모델과 관리지침서 제시)

▶ 개별 국가들의 한계극복을 위한 국제협력프로그램 강화

- 생물자원의 광범위함에 따른 개별 국가차원의 접근능력의 한계를 느끼고 국제 협력을 강화
 - CBD-CHM, DIVERSITAS, Species 2000, Global Taxonomy Initiative, Man and Biosphere(MAB) Program, GBIF(Global Biodiversity Information Facility) 등 다양한 국제협력 활동이 이루어지고 있음

□ 연구대상 보다는 최종 제품 특성에 초점을 둔 이미지 제고

<제안 : 사업단 특화 이미지 Idea>

◆ 자연 식물을 자원으로 한 행복 추구형 Bio-Plant 제품
(Happy Bio-Nutraceuticals)개발

- ▶ Healthy : 식의약품
- ▶ Beauty : 화훼, 관상수, 향장품

<사업단 명칭 변경(안)>

◆ 식물다양성이용기술개발사업단

- 이러한 기본 Concept(행복추구형 Bio-Plant 제품)의 충족을 위하여 연구대상 식물자원을 국내 자생식물에 한정할 필요는 없음.

하위 단위의 정의

- ◆ 사업단 목표가 변화하면, 3대 사업의 목표에도 순차적 변화가 필요할 것임, 과제 구성에도 변화를 고려해야 할 것임
- ➔ 과제들의 task에 대한 정확한 정의 필요
(단계별 과제 정의, 대과제별 정의)

□ 자원

○ 자생식물 ➡ 자연상태의 식물 다양성 자원으로 범위 확대

- 즉, 연구대상을 자생 식물 다양성 자원의 범주에서 해외 식물유전자원 도입 등을 포함한 자연상태에 존재하는 식물자원 범위로 확대

▶ 종합 DB : 자생화훼/관상수목, 추출물 은행(약용식물 추출물 등), 유전자정보은행

□ 기술

○ 유용유전자 발굴, 기능규명, 유용물질탐색/분리정제/구조결정/안전성 검정/대량생산, 기술, 형질전환, 세포·조직 대량배양

□ 제품

○ 부가가치 창출, 신기능성 식품, 식품의약품, 의약품소재·물질, 건강보조 식품 향장품(화장품원료, 천연색소) ➡ 형질전환식물, 우수 재배품종

□ 인프라

○ 정보의 축적, 연구성과의 재활용

- 생명(연)의 Know-How와 기장비를 활용하는 방안이 필요함

▶ 즉, 사업단 담당 인프라의 주요 부분을 KRIIBB 생물자원센터에서 주관 관리하도록 하는 방안의 고려가 필요함

□ 개 체 : 자생화훼류, 관상수목

▶ 기내번식, 개화조절, 재배기술, 번식, 압화

▶ 종자은행(야생화 및 멸종위기 식물)

▶ 종합식물지

※ 염색체 DB 구축

➔ 유전자원 보전과 종묘산업의 정책적 육성

□ 물 질 : 질환치료 식품의약 물질, 향장품(미백, 향, 색소), 천연 식물
보호제

▶ 유용물질 탐색 · 분리 · 성분분석 · 효능연구(HTS 등)

※ 표준 추출물은행

※ 제2대과제에서 질환별 우선순위를 결정함에 있어 관련 분야 21세기
메가트렌드와 관련 제품의 수요구조를 적절히 반영하여야 할 것임

➔ 특히, 노인성질환, 생활습관형 질환, 행복추구형 약품(Happy Drug)
등에 연구개발이 강조되어야함

□ 분자 : 유전체, 단백질체 : 유용유전자, 기능, 경구백신

▶ 유전체/프로테옴분석, 형질전환

※ 자생식물유전자 DB

<과제의 정의와 관련한 기타 제언>

□ 목표의 명확화 설정을 위한 신제품 시장 수요 조사 필요

○ 공공기관의 R&D 사업들은 흔히 목표로 하는 제품이 수요자 요구에 대한 실제적인 평가에 기초하지 않는 경우가 있음

- 특히, 연구자의 열성에 의해 과도한 기술 목표가 설정되는 사례가 많음
- 과도한 기술목표는 R&D비용, 사업간 협력, 사업수행 과정 상에 불확실성을 초래하고 사업의 성공가능성을 저하시킴

➡ 목표 제품에 대한 시장 수요 조사가 필요함

※ 특히, 국가연구개발사업 연구관리 패러다임이 변화

- 과제의 선정·진도관리·성과관리 ➡ 기술수요조사·예측, 자원배분 등 사전기획을 강화하여 희소한 공공 R&D자원을 선택과 집중의 원칙에 따라 투자 분야 결정

□ 사업수행 전과정에 목표를 점진적으로 focusing하는 시스템 필요

○ 프로젝트가 처음 정의될 때, 어느 정도의 불확실성은 존재하기 마련임

- 사업의 초기단계에서 사업의 정의는 해결(즉, 최종제품이 어떠해야하나 하는 예상) 보다는 문제(즉, 인간만족에 의한 시장수요)에 보다, 주의를 집중시키는 것이 필요
- 하지만 사업이 진행되면서 이러한 불확실성과 제한 사항을 축소시켜 나가고, 수요자(정부, 소비자 등)의 요구사항에 좀더 일치되어 가는 것이 필요함

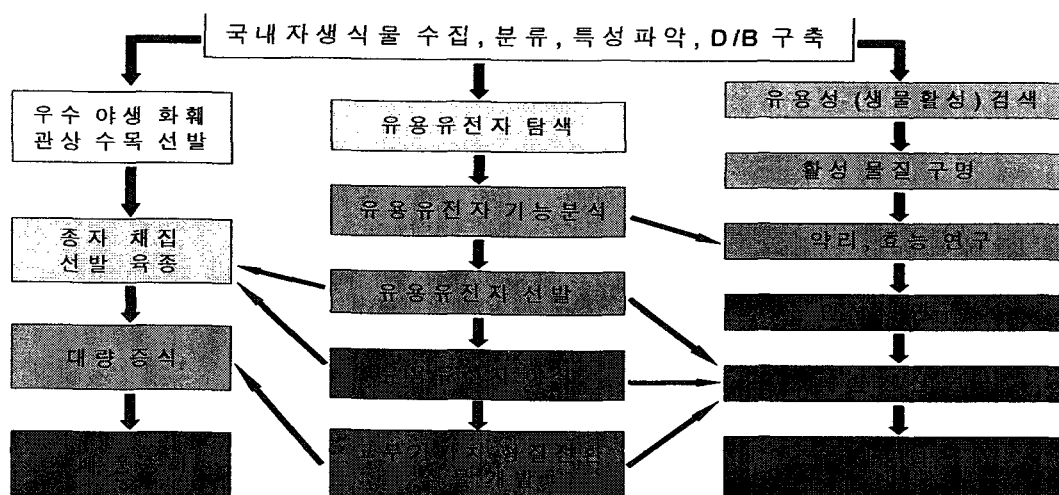
➡ 그래서, 프로젝트의 정의(한정)는 목적에 점점 더 정확하게 초점을 맞추게 됨

제 3 절 전략 요소 분석

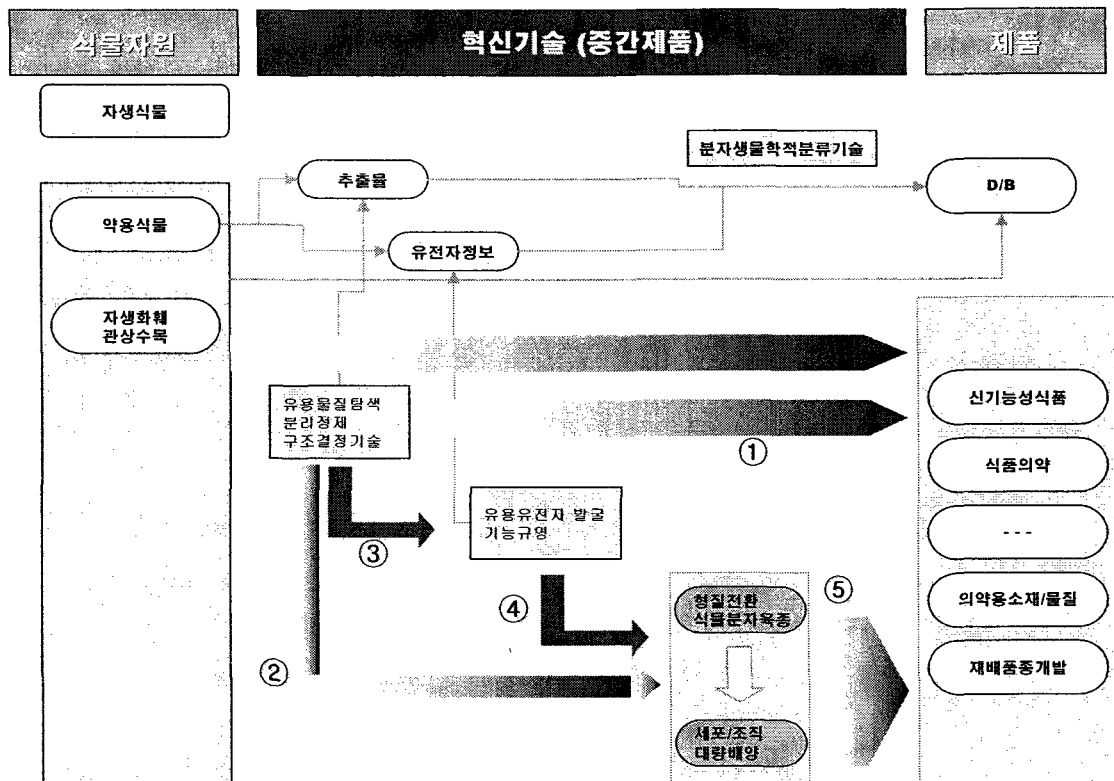
- ◆ 주요 과제간의 관계 및 사업의 성공적 추진에 영향을 미치는 주요 요소간의 유기적 연계 시스템을 파악하고 문제해결의 실마리를 제시함
 - 자원의 재분배가 이루어지도록 하는 시스템이 요구됨
 - 국가적 거시 전략 구도 속에서의 자생식물사업단의 위치를 파악한다. 이러한 위상 속에서 주요 국책 사업 주체와의 네트워크 시스템을 고려할 필요가 있음
 - 국가 전략적 목적에 부응하여 수시적인 보완을 수용할 수 있는 체제가 필요함(모니터링 시스템이 정규화)
- ➔ 궁극적으로 사업이 진행되면서 초기의 불확실성과 제한 사항을 축소시켜 나가고, 고객(정부, 소비자 등)의 요구사항에 좀더 일치되어 가는 것이 필요함

1. 연구과제 사이의 연계성

□ 기존 시스템



□ 변경(안)



□ 시스템 변화의 기본 구상

- 연구개발 노력이 집중화되기 위한 구도를 마련하고, 전체 사업의 효율적 수행을 위해 동시에 필요한 공통기반을 확충함
- 과제간 시너지효과, 사업 추진 단계별 의미 있는 연계 등을 위한 유기적 연결 구도를 제시함
- 특히, 가장 큰 잠재성을 가지고 있는 과제나 연구분야로의 집중을 이룩하려는 중장기적 노력이 전제되어야 할 것임

※ ICI사의 의약사업부는 1980-5년 기간동안에 그들의 연구 target을 60개에서 30개로 줄였음

◆ 제안 ◆

- 사업단의 1대과제 및 2대 과제는 많은 부분 기능이 전통적으로 알려진 Novel한 식물 혹은 물질에 주안점을 두고 있고 3대 과제는 혁신 신기술의 응용을 핵심으로 하고 있음
- 제3대 과제들의 진행은 제1대 과제 혹은 제2대 과제에서의 성공적 Target에 대한 연구결과를 바탕으로 최신의 기술을 적용하는 과제에도 비중을 두는 방안을 고려할 수 있음

□ 사업단의 과제 수를 줄이는 것이 좋은지, 늘리는 것이 좋은지에 대한 고려

- 과제의 집중화 필요성에 달려 있음. 즉 한정된 자원을 목적에 맞도록 배분하는 것이 중요하며, 이러한 기준 하에서 과제 수를 조정하는 것임
- 거대 프로젝트가 높은 비율을 차지하는 포트폴리오는 상대적으로 위험 수반 비율이 높을 것임
- 작은 규모의 프로젝트들로 이루어진 포트폴리오는 대부분, 제한적인 시장 잠재성을 가지고 있는 안정적인 흐름의 혁신제품 생산을 기대함

< 천연생물자원의 부가가치 상승도 >

천연물	부가가치 상승도	사 례
천연생물자원	1	인삼, 은행잎 주목나무
천연생물자원 추출물	10	3만원 - 300g 3만원 / 20g 인삼엑스
생물활성분획	수십 - 수백배	5불 / kg 은행잎 700불 / kg 엑스분획
천연물신약	수십만 - 수백만배	40불 / kg 주목 8000불 / g Taxol

사업단
주요 영역

○ 위 천연생물자원부가가치 상승 도표에서 볼 때 자생식물사업단은 “천연생물자원 추출물” 및 “생물활성 분획” 단계에 주로 초점을 두고 있음

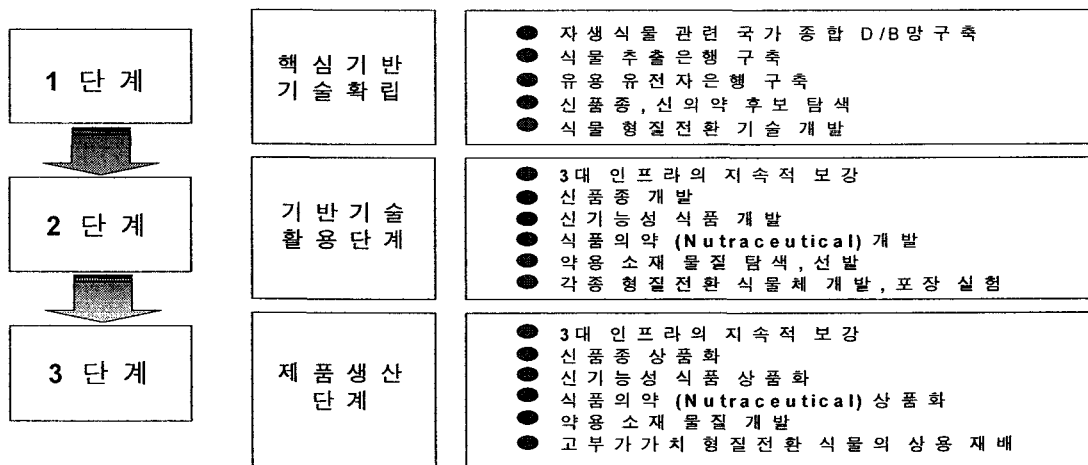
- 즉, 사업단은 연구의 속성상 다양한 식물 자원에 걸쳐 산업적 응용가능성을 탐색하고 개발하는 다소 소규모의 다수과제 형태의 사업 포트폴리오에 적합함

□ 단계별 집약화 시스템

○ 단계별 추진 전략은 적어도 다음과 같은 이점들이 얻어지도록 설정되어야 할 것임

- 특정시점에서 사업단의 노력이 특정 목적(사업, 과제)에 집중될 수 있도록 할 것 (필요에 따라 어떤 과제는 시작을 늦추는 등의 조치가 필요할 것임)

<사업단의 단계별 추진 내용>



○ 순차적, 단계적 접근을 고려한다면, 자원의 집중화를 통하여 사업단이 운영해야할 평균적인 프로젝트의 수를 줄이고 이에 따른 이익을 얻을 수 있음

- 이때, 사업단의 연구개발 단계구분은 “R&D 사업의 조정(포트폴리오의 재구성)”을 고려하며, 의미 있는 개선점을 포괄하고 있어야 함
 - 엄격한 평가를 통해 과제의 조정이 이루어지도록 할 것
- ※ 사업단은 제1단계 평가를 통하여 하위 약 20~30% 과제를 중단하고 혁신적인 신규과제를 추가로 발굴하며, 우수한 성과를 창출하고 있는 사업에 연구역량을 집중화한다는 방침을 가지고 있음
- 한편으로 과제간의 유기적 연계를 위하여 다양한 과제 포트폴리오 구성을 고려할 필요가 있음

■ Process : 자원-기술-제품 포트폴리오

- “자원-기술-제품”의 논리적 연계 시스템이 강화될 필요가 있음
 - 즉, 1단계 사업 중 제1대과제의 수행 결과로 얻어진 유망한 식물자원을 제2단계에서는 생명공학기술을 적용하여 형질전환이나, 대량배양 등을 구현함으로써 상품화를 추진하는 등의 단계적 접근이 필요함

■ Level : 분자(유전자, 단백질)-유용성분물질-개체 포트폴리오

- “분자-물질-개체”의 논리적 연계를 위한 과제 포트폴리오 구성을 강화할 필요가 있음
 - 유전자정보 및 추출물은행 등 인프라에 축적된 연구정보 기반이 신 품종 개발에 직접적으로 기여하는 형태의 과제를 구성
 - 제1대 과제 분야에서 매우 유용한 식물체로 선정된 경우 그 추출물과 유전자정보를 분석하고 형질전환기술 등 최근의 첨단 BT 기술을 접목하기 위한 과제 지원을 강화할 필요가 있음

2. 산학연 협력 구조

- 식물 BT 관련 국가 사업을 수행하고 있는 다양한 연구집단간의 연구 역량의 결집 ➡ 연구네트워크 구축
 - 사업단은 천연 추출물을 신약 개발의 한 자원으로 활용하고자하는 국내의 다양한 연구집단과의 긴밀한 협력을 추진할 필요가 있으며, 첨단 생명공학 기반기술은 Network을 통해 더욱 기반을 강화할 필요가 있음
 - ▶ 특히, 사업단은 복지부의 신약개발지원사업 중 천연물신약개발부분을 비롯하여 과기부 생체기능연구개발사업단(프론티어) 등에 자체 확보된 추출물 정보 등을 공동으로 활용할 수 있도록 하는 정책을 추진할 필요가 있음
 - 네트워크 참여사업단들은 개별적으로 독립성을 유지하면서 연구 시너지를 도출할 수 있는 다양한 방안을 모색할 수 있을 것임
- ※ 독일의 4개 식물연구기관 2001년 6월 7일 식물생리학분야 연구 네트워크를 구축함

3. 사업의 조정 시스템

◆ Task에 대한 정확한 정의, 계획의 수립과 더불어 공식적인 조정 시스템이 존재해야 함

□ 문제해결의 시스템

- 공식화된 목적에 대하여 구성요소들이 기여하는 바에 대한 정기적인 재평가가 필요함
- 이러한 공식화된 재평가 시스템은 다음 사항들이 충분히 반영될 수 있는 시스템을 갖추고 있어야 할 것임

- 사업단 내부에서 개별 연구과제를 수행하면서 기술적 문제에 직면할 수 있음. (과제를 늦추거나 가속화하는 등의 조정이 필요함)
 - ▶ 동일한 자원 Pool에서 지원되는 Project간의 상호작용 고려, 지원되는 자원의 재분배 요구
 - 고객 즉, 정부의 수요와 같은 요구에 대한 평가를 수용해야함
 - ▶ 이러한 계획의 조정은 항상 정부의 요구 등 동태적인 상황을 배려하는 것이 필요함
 - 사업단 초기에 이루어진 의사결정 사항들에 견주어 과정상에서 봉착하게된 문제점, 환경변화 요소 등을 고려하고 상황의 대조를 통해 좀더 높은 성과를 얻을 수 있는 시스템이 필요함
- 현재 사업단이 운영하고 있는 조정 시스템은 다음과 같음
- 3개 대 과제별로 산학연 전문가로 구성된 연구기획 위원회 운영
 - ➡ 기획단계부터 정확한 목표설정을 통해 생산적 운영 추구
 - 과제 선정평가
 - ▶ 연구능력 위주로 연구책임자와 과제를 선정하고 과제 선정시 특히, 실사구시적 연구철학 강조(산업계에서 현실적으로 필요한 기술개발을 통해 조기에 실용적 결과 도출을 추진)
 - 결과 평가
 - ▶ 목표를 최대한 수치적으로 부여하고 달성여부를 엄중 평가하며, 수치화가 불가능한 연구과제는 연구결과의 관련분야 파급효과, 향후 발전 가능성, 과제 수행 성실도 등에 대한 다면 평가를 시행
 - 평가위원 구성
 - ▶ 사업단은 세부과제에 대하여 매년 평가를 시행하고 있으며, 평가위원은 "가장 우수한 연구자가 가장 우수한 연구과제를 판별하고 평가할 수 있다"는 기준에 따라 관련분야 핵심적인 연구자로 구성하고 있음
 - ▶ 또한 평가위원은 과제 선정에서 결과평가에 이르기까지 거의 변동을 두지 않음으로서 책임 있는 선정 및 결과평가에 임할 수 있도록 하

고 있음

- ▶ 이러한 과제 평가결과는 매 3년 단위로 이루어지는 단계별 평가에서 최종적으로 취합 활용되며, 각 단계마다 약 30%에 대해서는 하위 과제를 중단케하고 중단된 과제에 배분되었던 연구비를 신규로 보다 유망한 연구과제 발굴에 할당하도록 하고 있음
- ▶ 즉, 과제가 선정되는 최소 3년간 안정적 연구 수행을 보장하지만, 3년 단위의 단계별 평가를 통하여 30%에 달하는 매우 높은 비중의 하위 과제 중단을 통하여 "중요한 조정기능"을 수행하고 있음
- ▶ 최우수과제 및 조기실용화 가능성 과제는 선택과 집종의 원칙에 의해 우선적, 전폭적 지원 추진. 그리고 매년 3년마다 30% 범위 내에서 우수 신규 연구책임자를 지속적으로 발굴, 사업단에 참여시켜 사업단의 총체적 연구능력을 극대화하고 있음

제 3 장 외부 환경 분석

- ◆ 동태적 상황에 대한 고려를 통해 기획을 추진
 - 내부/외부 환경변화의 형태
 - ➔ 변화에 따른 준비, 예측이 고려되어야 함
 - 우리나라의 식물 BT 기술수준에 대한 분석, 약점의 파악
 - ➔ 국가의 요구 파악
 - 고객, 즉 정부의 요구 변화를 반영
 - ➔ NTRM, 미래학적 접근, 중국 등 경쟁국의 동향

제 1 절 과학기술 정책 부문 환경 변화

■ 신정부의 과학기술 기본 인식

- 과학기술 개발 의욕 고취 필요
- 과학기술 중복투자 심각함
(중복투자 방지를 위한 평가지표 및 기준 마련 추진)

➔ 대통령이 직접 주재하는 「과학기술 연구개발 장관회의」 신설

■ 신정부는 전략성, 목표성의 강조 및 기술개발 확장-활용 체계 강조

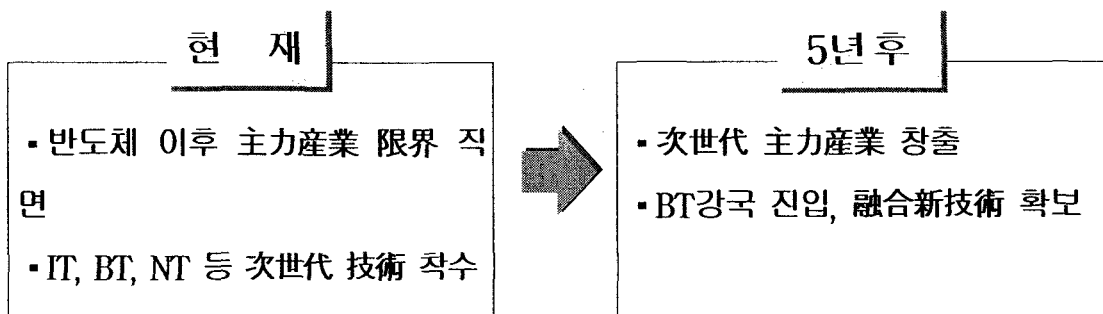
	평가 및 개선방향
R&D	○ 전략성과 방향성 부족, 기초기술 취약, 산학연 공동 연구 미흡, 효율성 저조 등 한계노출 ➔ 전략성·목표성 제고
기술 사업화	○ 대학 연구의 질적 수준 저하, 특히 활용 저조, 성과이전 취약 등 사업화 기반 미흡 ➔ 기술개발 - 확산 - 활용 체계 구축

※ 자료 : 신정부 과학기술정책 방향(인수위 박기영 위원)

■ 연구개발 정책 방향

- 정부는 생명공학을 “[Post-반도체] 초일류기술 국가프로젝트”의 핵심 기술로 육성하기 위한 강력한 의지를 가지고 있음.

Post-반도체 초일류기술 국가프로젝트 목표



- 향후 정부는 Post-반도체 기술에 정부 예산의 70%를 집중 투입하겠다는 의지를 가지고 있는 것으로 보이며, 이는 연구개발 투자의 틀이 전면 개편을 의미함.

현재	미래
6T 투자 정부 R&D 예산의 30.8%	"포스트 반도체" 정부부 R&D예산의 70% 집중 투자

- “차세대 기술”의 유형

차세대 기술은 현재의 반도체를 대신할 기술과 제품, 시장상황과 기술 등을 감안해 5년 후 세계시장에 내놓아도 손색이 없는 기술과 제품

<유형>

① 기존 주력산업에 첨단기술 접목 ➡ 주력산업 고도화

- 반도체에 테라급 나노소자를 결합시킨 테라비트 반도체
- 자동차에 연료전지를 결합시켜 차세대 자동차

② IT나 BT등 신기술을 신성장 전략산업화

- 생체이식용 인공장기나 항암제 뇌졸중 치료제등 신약 개발

③ 신기술과 신기술을 합친 융합신기술 창출

- IT와 BT를 결합해 질병진단용 바이오칩
- IT와 BT NT를 결합해 고성능 지능형 분산컴퓨터 개발

제 2 절 기술개발 동향

1. 천연물 신약분야

□ 천연물 생리활성 물질은 인류가 축적한 귀중한 재산임과 동시에 신약 개발의 보고(寶庫)

○ 천연물 자원의 의약품으로의 이용역사

- ◆ BC300년경 : 본초학(本草學)에 관한 가장 오래 책인 신농본초경(神農本草經)
- ◆ 이후 중국, 인도, 몽고, 남미, 이집트, 히랍 등지의 전통의학 서적 다수
- ◆ 1805년 : 최초의 현대적 의약품인 몰핀(morphine) 분리
- ◆ 1897년 : 버드나무로부터 살리신(salicin)을 발견하여 이를 선도화합물로 아스피린 개발
- ◆ 2차대전 이후 : 유기합성에 의한 의약품 개발이 활발
- ◆ 유전공학기법, computer design 기법 등이 도입
- ◆ 1980년대 : 브라질산 뱀독의 성분을 기초로 고혈압 치료제인 ACE 억제제 개발
- ◆ 1990년대 이후 : 천연물 성분물질에 대한 재조명
- ◆ 유전체 연구 성과와 함께 새로운 생물활성 검색 target 등의 적극 활용

의약품개발 동향 변화

□ 최근 개발된 의약품 중 약60%가 천연물 또는 천연물 유래물질

- 1940년대 초에는 전체 의약품의 90% 이상이 천연물로부터 유래된 물질이었음
- 1940~1985년 사이에 개발된 대부분의 신규의약품은 유기합성에 의하여 이루어짐(천연물 유래 의약품 : 약 25%)

○ 1980년대 중반 이후 세계적으로 개발된 신규개발 의약품 중 약 60%가 천연물을 기원으로 하는 물질

- 동물, 식물, 또는 미생물 등의 천연 생물자원 탐색
- 새로운 작용기전을 갖는 성분물질을 추적 분리
- 새로운 화학구조를 갖는 신작용 물질 도출 등의 성과

《 기원별 의약품 개발 현황 》

시 대 별	천연물 유래물질	유기합성물질
1940년대초	>90%	<10%
1985년 (미국)	약 25%	약 75%
1980년중반-1990년중반	약 60%	약 40%

미 국

- 1958년부터 NCI(국립암연구소)를 주축으로 항암제 개발을 위한 연구 개발사업 본격 추진
 - 1,550속, 3,390종의 식물로부터 114,000개의 엑스를 제조하여 *Cartharanthus roseus*로부터 vincristine, vinblastine, leurosine, leurosidine 등 다수의 항암제를 개발
 - AIDS 바이러스에 대한 치료 가능성 화합물을 찾아냄
 - 주목으로부터 개발한 항암제 'Taxol'은 연간 약12억 달러(약1조4천억원) 이상 매출
- Lilly group, Corey group, Merck社 등에서 천연물을 이용한 신약개발 프로젝트를 진행하고 있음
 - 백합과 식물에서 Vinca 알칼로이드 합성 등에 성공
- 1980년대 초 브라질산 뱀독의 성분을 기초하여 ACE억제제 개발로 품목당 연간 약20억 달러(약2조4천억원) 이상 매출

독 일

- 일찍부터 천연물 분야에 집중적인 투자와 연구를 시작하여 획기적인 업적을 이룩함
 - 버드나무로부터 해열진통제인 salicin을 발견하여 이를 선도 화합물로 아스피린을 개발
 - 엉겅퀴의 종자로부터 간장질환 치료제인 silymarin을 개발
- 은행잎으로부터 ginkoflavone glycoside를 분리 개발한 혈액순환 개선제는 연간 약20억 달러(약2조4천억원)이상 매출
- 최근 독일 정부 주도하에 “Natural Product Pool”를 시작
 - 천연물 성분물질과 유도체를 수집하여 대단위 생리활성검색을 통하여 신의약품, 신농약 등 개발사업 시작

중 국

- 한약을 사용하는 동양권에서 한방의 종주국으로 수많은 고전적 문헌(예, 본초강목, 상한론, 신농본초경 등)과 다양한 민간요법을 보유
- 상해약물연구소, 북경중약연구소 등 많은 연구소와 기술이 축적된 인적자원을 확보하고 있음
 - 최근 개동쑥(*Artemisia annua*)으로부터 말라리아 치료제인 artemisinin(Quinine 내성에 유효약물)을 개발
 - 생약 '천충답'으로부터 알츠하이머병 치료 활성물질 개발
 - '오미자'로부터 schizandrin, '돌나물'로부터 sarmentosin을 분리하여 간장질환 치료제로 개발 중
 - 현재 약 250개의 신물질을 분리

일 본

- 1990년 의약품산업 진흥기금 설치, 1991년 Human Science 진흥재단 발족, 1992년 Pharma Dream 계획개시 등 천연물 분야에 적극적 연구 개발투자 중임
- 버섯추출물인 레치난은 암 화학요법제 병용약으로 개발
- 현재는 미생물, 해양생물 등의 천연자원으로부터 활성물질 분리, 열대 식물로부터 활성물질 분리등에 적극적인 투자 중

국내현황

- 1985년 이후 물질특허제와 함께 천연물과학분야에 대한 관심이 높아져 한국생명공학연구원, 한국과학기술연구원, 한국화학연구원 등에서 천연물성분연구에 관심 확대
- 우리나라에는 전통의약품에 대한 풍부한 정보가 있음에도 불구하고 이러한 정보를 이용한 신(新)의약품 연구개발에 대한 투자가 매우 미흡한 실정
- 1995년부터 과학기술부의 선도기술개발사업, 보건복지부의 보건의료 기술연구사업 등에서 연구비 일부가 지원되고 있음
- 보건의료기술연구개발사업 중 천연물 과제 지원은 1995년부터 2000년까지 6년간 약 109억원이 지원되었다.

(단위: 백만원)

연 도	1995	1996	1997	1998	1999	2000	합계
지원액	1,030	1,057	1,645	1,773	2,111	3,283	10,899
과제수	18	19	31	32	35	44	180

※ 2001년 천연물신약연구개발 분야 연구개발비는 30억원으로 정부 전체 연구개발비 (2001, 41,058억원) 중 0.07%에 불과한 실정임

□ 기술개발을 위한 기초연구 미흡

- 천연물신약 개발에 기초가 되는 천연물 생리활성물질 탐색기술과 약리작용 및 독성연구 등 기초연구 미흡
 - 천연물 관련 기초연구가 부족하여 대부분의 천연물성분 및 생리활성 연구가 지속적, 조직적, 효율적, 체계적으로 이루어지지 못함
- 최근에는 전통약물로부터 신약을 개발하고자 하는 인식이 확산되어 집중적인 노력을 하고 있으나 대부분의 천연물성분 및 생리활성 연구가 지속적, 조직적, 효율적, 체계적으로 이루어지지 못하여 연구결과가 산업화로 연계되지 못하고 있음
 - 2000년 12월 현재 약2,800여건의 관련 특허등록 또는 출원 중임

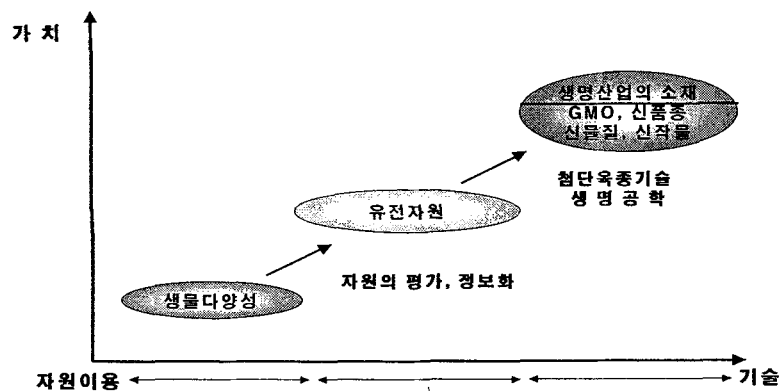
<생명공학기술수준>

번호	중분류	과 재 명	중요도지수	연구개발수준	국내실현시기
1	신기능 신물질	천연물로 부터의 바이오소재가 개발된다.	85.56	67.56	2007
2	분자유종기술	유전자 변형 생물체와 생산물의 안전성 평가 기술이 개발된다.	81.40	56.59	2007
3	유전자 조작에 의한 개량, 분자유종	병충해 저항성 농작물이 개발된다.	76.67	57.62	2009
4	신기능 신물질	천연자원을 이용한 혈당조절 및 당뇨병 치료 바이오소재가 개발된다.	75.58	62.33	2007
5	유전자 조작에 의한 개량	인공 장기 생산용 형질전환 동물 개발 기술이 개발된다.	75.57	48.84	2012
6	신기능성 신물질	친환경 천연 생물농약 개발 기술이 개발된다.	75.00	65.12	2007
7	유전자 조작에 의한 개량, 분자유종	2 차 대사산물 관련 유전자 발굴 및 기능성 강화 농작물이 개발된다.	75.00	53.49	2009
8	분자유종기술	작물의 염기서열 및 유전자 지도를 이용한 고부가 가치 유전자가 확보된다.	73.89	57.62	2009
9	유전자 조작에 의한 개량	식물에서의 고기능성 유용 백신 생산 기술이 개발된다.	73.86	50.70	2009
10	유전자 조작에 의한 개량	잔류농 약의 분해 및 환경정화용 작물이 개발된다.	72.67	51.50	2010

2. 유전자원(동식물) 보전 및 이용기술 분야

■ 기술발전 추세

- 자연상태의 생물다양성 : 귀중한 자원, 첨단기술에 활용, 생명산업의 새로운 소재



〈그림 12-3〉 유전자원의 가치와 기술의 개념 (자료 : 한국농촌경제연구원, 1999)

- 미국, 일본, 유럽 등의 선진 각국 : 자원보존기관을 중심으로 전세계 유전자원 확보·보존활동 강화
 - 선진 각국 전세계를 대상으로 자원탐색, 분리 및 도입 수행
- 개도국 중심 : 자생 동·식물 및 수산생물자원에 대한 보호입법을 갖춤
 - 생물다양성협약에 입각한 유전자원보호법 및 이용규제 제정 추진 중
- 생물다양성협약 이후 생물자원의 중요성에 대한 인식이 커지면서 생물자원의 소유권을 둘러싼 지구적 분쟁이 확산
 - "생물다양성협약" 상에는 멸종되어 가고 있는 생물다양성의 보전과 지속적 이용을 위한 국가적 의무조항을 명시

<표> 생물자원 국제협약의 성격과 관계

구분	CDB	FAO	UPOV	WTO/TRIPs
규약성격	선언적 규범	국제규약	연맹, 국가참여	국가간 협상
대상	생물다양성	농업식물 유전자원	식물 신품종 보호	신상품 · 생명공학기술
기준가치	비사용 가치 간접적 가치	사용가치 간접적가치 · 선택적가치	생산적가치 사용가치	사용가치 간접적가치 · 선택적 가치
주요초점	생물다양성 보존	자원주권 · 이용권	육성자 권리보호	지적재산권 보호
적용범위	>	>	>	>
구속력	<	<	<	<
한국가입	1994. 10 가입	1983 UN결의 1991 구속력 결의	2002. 01 월 가입	
자원주권	인정	인정	부정	부정
농부권	인정	인정	일부인정	부정
육성자권리	부정	인정	적극주장	인정
지적재산권	부정	인정	인정	적극주장

○ WTO

- 생물의 기본재료와 품종에 관련된 지적 소유권 교역협약
- 신물질 자원 탐색에 관한 세계적 시각에서의 지원과 협력

○ FAO

- 유전자원의 범위설정, 국가간 접근, 보존, 국가간 교환
- 국가별 재래 보존 유전자원에 대한 국가별 지적 소유권 인정
- 재래 유전자원보존한 농부에 대한 권리 부여
- 유전자원으로 파생된 모든 이익은 자국의 배타적 이익으로 설정

○ CGIAR(16개 전문연구기관)

- 작목별 유전자원 탐색, 보존, 평가, 이용 및 데이터 베이스화
- 각국의 전문 작목에 대한 유전자원의 공동이용, 보존 방법개발
- 전문 작목에 대한 특성조사와 평가에 관한 훈련

○ IPGRI

- 농업 식물유전자원 위주의 세계적 협력과 보존 기술개발
- 세계각국의 식물 유전자원국가 시스템과 정보화 강화
- 유전자원 보존 전략과 기술개발
- 유전자원 이용증대와 정보 관리 및 상호 협력
- 유전자원에 대한 사회경제적, 정책적 자문

○ UPOV

- 신품종육성자에 대한 권리보호

■ 국가별 동향

미국

- 1860년부터 각국으로부터 농업 식물유전자원 448천점을 탐색, 수집하여 이용
 - 종자, 영양체 형태와 저장 방법별 (단기, 장기, 초저온)로 14개소에 센터를 두고 보존, 이용 연구
 - 외국자원, 탐색, 수집, 평가를 위해 3개소 센터 운영
- 국립연구기관과 더불어 주립 농과계 또는 자연계 대학에서 특수 자원(유전자 표적 기주식물 등 유전연구에 필요한 자원)을 보존, 평가하여 이용
- 1800 연대 후반부터 외무성 직원에 대한 주요 업무로 자원 수집을 추진.
 - 지금도 개도국에 대한 기술적 조언과 저장고 설치 지원의 형태로 자원을 간접적으로 수집하거나, 직접적으로 자원을 매입하고 있음. (예, 중국의 콩 유전자원 매입)
- 각종 D/B와 S/W를 제공하는 유전자원 정보은행을 관리·운영
- 생물다양성 보존을 위한 Frpzen Zoo사업추진

<미국 중점분야>

- 유전자원 수집 : 농무성 농업연구청 지원하에 연방 및 주 정부에서 프로젝트 수행
- 유전자원 분류 : NGRl에서 수행
- 유전자원 보존 : 장기, 단기 및 초저온보존 실시
- 평가 및 특성검정 : 작목별 관련기관에서 유용형질의 특성을 평가, 연방, 주정부 및 개인 과학자가 협동으로 평가
- 유전자원 분양 : 단기보존을 하고있는 지역 및 지역간 식물 도입소에서 연구목적으로 무상분양
- 정보화 : 전국적인 유전자원 네트워크 운영(GRIN)
- 각종 분자생물학 정보은행분야와 인간과 800여종의 동·식물 및 미생물의 유전체 정보와 유전체 지도작성
- 해양생물자원에 대한 유전자 다양성 및 유전적 변이 추정

일본

- 1900년대 초반부터 자원에 대한 연구로 세계자원을 탐색, 수집.
 - 종자자원은 국립기관인 농업생물자원 연구소에 2개 부를 두고 최첨단시설을 갖추고 3500여종 228천여점을 장기/단기로 보존
 - 영양체자원은 국립연구기관, 대학등에서 작목별로30여 보존센터를 설치하여 연구
- 특성조사 및 평가를 위해 7개 국립작목연구기관에 유전자원 연구실을 설치하여 운영하고 있고, 농과계 대학마다 특정작목을 선정하여 평가, 보존 연구되고 있음

- 또한, 지방자치단체별로 유전자원센터를 지역특성에 맞게 운영
 - 도별로, 30천점에서50천점정도의 규모로 운영되고, 도 연구기관에서도 유전자원에 대한 연구를 수행하고 있음
- 최근, 식물자원으로부터, 단백질은행, 세포은행, 핵산은행등을 설치하여, 미래를 준비하고, 연구비 지원형태의 공동연구로 개도국의 자원을 수집하고 있음
- 과학기술진흥사업단에서 Bio-Resource NetWork를 운영

○ 일본

- 유전자원수집 : 농림수산성 중심으로 Genebank 관리 운영회, 평가위원회 및 생물유전자원협의회를 구성 운영
- 유전자원 분류 : 농업생물자원연구소에서 실질적인 업무 실시
- 유전자원 보존 : 식물, 미생물, 동물 유전자원은 농업생물자원연구소의 Gentral bank, 15개 관련 연구소가 Sub-bank가 되어 종자자원 및 영양체 자원보존
- 평가 및 특성검정 : 농업생물자원연구소, 15개 관련 연구소 및 지방의 현 단위연구소가 연계되어 실시
- 정보화 : 생물유전자원 종합 DB 시스템 운영
- 유전육종기법을 이용한 양식신품종 개발
- 해양생물자원에 대한 유전자 다양성 및 유전적 변이 추정
- 유전적 특성 및 집단구조의 해석에 의한 우량집단의 다량번식
- 우량집단의 방류에 의한 수산자원의 증강
- 해양수산생물자원의 유전자은행 운영 및 자료의 D/B화

중국

- 종자 형태의 자원은 국립 농업과학원 주도하에 유전자원 센터를 두고 운영

- 장기, 단기, 초저온 보존을 하고 있고, 각 성단위에서는 특색 있는 자원을 각각 센터를 설치하여 보존하고 평가하며 최근 일부 성에서는 5개년 계획을 수립하여 보존센터를 건립 중
- 영양체형태의 유전자원은 중국

EU

- 종자형태의 유전자원을 국립연구기관이 총괄하여 유전자원센터를 두고 운영
 - 영양체 자원은 국립식물원 중심으로 1800년 후반부터 보존하고 운영되어 식물의 종을 보존
 - 외국의 자원을 수집하여 자국내 보존하고 있으나, 열대자원은 그 방법을 다르게 하고 있음.
- 국가 연구기관, 대학과 공동으로 특성을 평가하고, 특수자원은 직접 보존하고 있으며, 자유로운 자원 교환을 목적으로 하고 있음.
- EMBL/EBL에서 각종 정보분석 도구들 제공

한국

■ 부처별 정책 추진방향

- 농림부, 해양수산부 등 소관부처별 생물자원의 보존에 필요한 법률을 제정, 시행중에 있음
- 농림부는 종자산업법을 통해 농업, 임업 및 수산업 생산의 안정상 중요한 작물 종자의 품종성능 관리를 위해 품종보호권 설정 및 국가 품종목록 등재를 담당, 종자산업육성을 위하여 농업유전자원의

수집, 보존, 평가 및 이용에 관한 업무 수행

- 국가품종목록 등재대상작물의 종자를 수출입하고자 하는 자는 농림부 장관에게 신고하여야 하며,
 - 생태계보호 및 자원 보존에 심각한 지장을 초래할 우려가 있다고 인정하는 경우에는 종자의 수출입이나 수입된 종자의 국내 유통을 제한 가능
 - 현재 동물유전자원에 관한 모법이 제정되어 있지 못하고 있으므로 축산법의 계정을 통한 법적 기반 조성단계에 있으며 제정이 이루어지면 체계적인 동물유전자원보존실시 예정
 - 산림청은 수목유전자원을 수집, 증식, 보존, 관리 및 전시하고 그 자원화를 위한 학술적, 산업적 연구 등을 실시하는 수목원 조성 및 진흥에 관한 법률에 근거하여 업무수행
- 해양수산부는 수산업법을 통해 수산 동식물의 이식에 관한 제한, 금지 또는 승인 등 수산동식물의 번식, 보호를 담당
- 국내수산자원의 보호, 유지에 지장을 초래할 우려가 있는 품종, 천연기념물로 지정된 품종, 우리나라 특산품종, 희귀품종이나 멸종위기에 처한 품종 등은 국외반출 금지
 - 양식용 종묘로서 국내 수용에 지장이 없고 외화획득에 기여할 수 있는 품종, 국가간 자원조성을 위해 이식이 합의된 품종, 국가간 시험·연구에 관한 협력이 필요한 품종은 승인을 얻은 경우에만 국외 반출가능
- 환경부는 자원환경보전법을 통해, 자연환경을 인위적 훼손으로부터 보호하고 다양한 생태계를 보전하며 야생동식물의 멸종을 방지하는 등 자연환경을 체계적으로 보전·관리중임.
- 환경부방관은 생물다양성협약등 국제협약을 이행하기 위해 생물자원의 보호·증식사업, 생물자원의 적절한 관리를 위한 기술개발 등을 포함하는 생물다양성 대책을 수립·시행
- 산림청에서는 광릉, 금산, 계방산을 국제장기생태연구네트워킹에 등

록하는 등 생물다양성의 보전, 관리를 위한 국제적인 활동에 참여하고 있음.

임업연구원에서는 1972년부터 유전자원 현지보존을 위하여 전국의 산림을 대상으로 소나무 등 54수종 295집단에 대한 유전자보존 후보집단 탐색 및 특성 분석 결과 소나무 등 13수종 33집단 2,674ha를 현지 유전자 보존림 지정고시함.

또한 현지외 식재보존 1,408종 , 종자 유전자원 6,049점을 보존하고 있음.

산림청은 수목유전자원을 수집·증식·보존·관리 및 전시하고 그 자원화를 위한 학술적·산업적 연구 등을 실시하는 수목원조성 및 진흥에 관한 법률에 근거하여 업무수행

<표>부처별 생물자원보존 정책추진 방향

부처	관리내용	비고
과기부	○ 유전자은행 및 규주보전관리, 실험동식물 및 곤충의 계통보전, 산업용 생물의 현지외 보전 등을 수행(생명연, 유전자원센터)	현지외보전
환경부	○ 자연생태계 보전지역 지정·관리 - 특정 야생 동·식물 및 멸종우려 동·식물 특별관리 보호	현지내·외보전
농림부	○ 종자은행, 균주, 실험동식물 및 곤충의 계통보전, 농업종자의 재래종 및 종자 보전 관리 및 주요 산림자원 보전과 관리 (농진청 및 산림청)	현지내 현지외보전
문화재청	○ 천연기념물 보호구역 설정, 생물종 현지내 보호 관리	현지내보전
해양부	○ 해양생물자원 현지내·외 보존	현지내·외보전

■ 생물자원의 관리현황

- 과학기술부는 생물·유전자원확보를 위한 공공 R&D Infra 지원사업을 추진
 - 21세기 프로티어사업과 특성화장려사업에 의한 특수소재은행운영지원사업 등을 추진
- 농림부는 농진청 농업생명공학연구원과 산림청 임업연구원을 통하여 농업 및 산림유전자원을 관리 담당
- 해양수산부는 국립수산물과학원을 통해 해양수산물 유전자원 관리
- 환경부는 생물의 현지내·외 보존, 생태계보존지역 지정, 생물자원의 국외반출 제한 등 담당

<부처별 생물자원관리 현황>

농림부	○ 동식물 및 미생물이 육종·품종개발 및 식품소재의 개발등 응용연구 지원과 농림분야의 유용한 유전자원의 확보·분석·이용·보존 등 기초연구지원 및 연구기관의 육성·발전 ○ 산림내 생존하고 있는 식물 및 수목의 유전자원 탐색, 수집, 평가, 보존 및 이용기술개발과 향토수종 및 희귀수종에 대한 보존사업확대
해양수산부	○ 해양수산물생물을 이용한 유용물질의 생산과 해양수산물의 육종개량 및 식품 소재의 개발등 응용연구지원, 해양수산물분야의 유용한 유전자의 확보·분석·이용·보존 등 기초연구지원, 해양오염방지 등을 위한 기술개발 및 연구기관의 육성·발전
환경부	○ 생물다양성의 보전, 그 구성요소의 지속가능한 이용

■ 국내 생물자원 보전현황의 한계

- 토종 생물 유전자원의 국외 유출

- 유용물질 추출과 신품종 개량에 이용되어 경제적 가치가 매우 큰 토종 유전자원이 해외로 유출

▶ 미국 등 선진국과 다국적 기업들은 '70년대부터 우리나라 토종 미생물은 물론 동·식물을 해외로 반출

▶ 우리나라의 자생수목 260여 종이 미국 등으로 반출되어 조경수로 개발, 역수입되는 현상이 발생

○ 유용 유전자원에 대한 실태조사 미흡

- 유용한 농림, 원예, 수산생물 유전자원이 어디에 얼마나 있는지, 해외로 얼마나 반출되었는지에 대한 정확한 실태 조사도 이루어지지 못하고 있음
- 생물자원의 서식처 보존 및 관리를 위한 연구가 진행되고 있으니 규모가 극히 작음.

○ 유용생물 유전자원의 확보 노력 미흡

- 생명공학발전의 기본소재인 유전자원의 확보노력에도 불구하고, 외국에 비해 확보량이 크게 미흡
- ▶ 우리나라가 확보하고 있는 식물종자 유전자원은 14.7만점으로 미국(44만점)의 1/3, 중국(36만점)의 1/2.5, 러시아(35만점)의 1/2.4수준에 불과
- 미국, 중국, 러시아, 일본, 인도, 한국(6) 순으로 보유

<표> 세계 주요국가의 식물 유전자원 확보 현황

미국	중국	러시아	일본	인도	한국
439천점 (301%)	358 (245)	349 (239)	208 (142)	200 (137)	146 (100)

자료 : 농촌진흥청 내부자료

- 국내에서는 현재 농진청에서 총 3,414종 188,098점의 농업유전자원 보존 중

<표> 국내생물자원 현황

구분	종수	보존자원수
작물종자	1,777	146,154 점
작물영양제	996	11,010 점
가축	20	17,406 마리
미생물	621	13,207 점
누에	-	321 계통
계	3,414	188,098 점

자료 : 농촌진흥청 내부자료

※ 곤충표본 등 생물다양성 자원 : 330,000점 보유

○ 종자산업 등 관련산업의 해외잠식이 본격화

- 우리나라는 수 많은 동식물자원이 있는 생물자원의 보고임에도 불구하고 외국기업이 국내 1~3위 종묘회사 (흥농, 서울, 중앙)를 인수하여 국내 종자산업의 60%이상을 외국이 잠식

○ 생물 유전자원에 대한 로얄티 분쟁 발생

- 식물자원 보호와 독자개발의 중요성을 일깨워 주는 장미 관련 로얄티 분쟁이 발생
- 독일 코르데스사는 국내 상표권을 출원한 12개 신품종 장미에 1주당 1불의 로얄티를 부과
- 일본경성 장미원에서 개발한 장미에 대해 8천만엔 기술에 지불

■ 국내 기술개발수준

- 농업유전자원은 농촌진흥청 농업생명공학연구원을 중심으로 유전자원 탐색, 수집, 특성평가, 장기안전보존 및 정보의 DB등 국제적인 시설 및 기술노하우를 보유하고 있으며, 2002년 부터는 보유자원에 대한 웹서비스를 실시중임
- 가축의 유전자원보존을 위한 동물유전자원센타의 설립을 추진 중에 있으며 이에는 축산기술연구소를 포함하여 지방자치단체산하 각도 축산기술연구소의 참여 예정
- 동물유전자원의 현지 외 보존방법 중의 하나인 정액동결보존방법은 소 및 돼지에서는 보존이 가능하나 기타가축에 대해서는 보존방법이 개발되지 못한 실정임
- 산림청 임업연구원에서는 임목 육종기술과 산림 유전자원부로 명칭을 바꿔 유전자원 분야의 연구를 강화
- 전통육종기술과 첨단기술인 게놈분석 및 유전자조작에 의한 용재수종 개량, 유실수 및 특용수종, 환경정화수종의 개발 등 국내 임산자원의 효용가치 증진연구를 추진중임.
 - 또한 첨단 육종기술과 임목 유전자원을 활용한 환경정화수종의 개발 등 임산자원의 효용가치 증진연구를 추진중임.
- 수·해양 자원의 유전체 및 단백질체 연구는 국립수산물과학원에 연구단을 설립하고 본격적인 연구에 착수하는 단계임

■ 국제경쟁력 분석

- 식물 유전자원의 다양성 확보기술
 - 유전자원은 신품종 육성의 근간
 - 첨단과학인 생명공학의 토대가 되는 기본요소

- 신제품 육성 및 생명공학 연구의 관건은 필요로하는 유용 유전자원의 확보여부와 그 다양성에 달려 있음.
- 우리나라는 원산자원이 매우 빈약한 자원빈국으로 분류
- 다양성확보를 위해 자원원산국과 국제협력을 통한 자원확보 노력에 힘을 기울여야 함.

○ 식물 유전자원의 안전보존 이용기술

- 식물자원에 대한 국가 차원의 체계적 관리 체계의 강화가 지속적으로 강화되어야 할 것임
- 유전자원을 활용하기 위해서는 개개의 자원이 가진 특성이 면밀히 평가되고, 얻어진 정보는 전산화되어야 함.

<선진국 대비 국내 기술개발 수준>

항목	기술수준(%)	전문인력 보유정도(%)	인프라 구축정도(%)	비고
유용식물 유전자원 탐색 및 수집	40	30	30	-
유용식물 유전자원 보존기술	80	50	50	
유용식물 유전자원 증식 및 특성평가	30	20	30	
유용식물 유전자원 이용기술	70	60	50	

제 3 절 주요 시사점

<과제의 정의>

- 선진 각국은 자국 내에서뿐만 아니라 전세계를 대상으로 자원탐색과 분리 및 도입을 수행하고 있으며, 우리나라도 국제적 관점에서 자원 확보를 위한 전략을 구축하여야 할 것임
- 따라서 사업단의 연구대상 범위를 엄격히 자생식물로 한정시킬 필요는 없는 것으로 보이며, 가능한 범위에서 해외 유전자원의 활용을 적극 지원할 필요가 있음
- 사업단 명칭 변경필요
(기존) 자생식물이용기술개발사업단
(신규) 생물다양성이용기술개발사업단

<목표의 명확한 설정을 위한 다양한 방안의 활용>

- 목표의 명확화 설정을 위한 신제품 시장 수요 조사 필요
- 공공기관의 R&D 사업들은 흔히 목표로 하는 제품이 수요자 요구에 대한 실제적인 평가에 기초하지 않는 경우가 있음
- 특히, 연구자의 열성에 의해 과도한 기술 목표가 설정되는 사례가 많음
- 과도한 기술목표는 R&D비용, 사업간 협력, 사업수행 과정 상에 불확실성을 초래하고 사업의 성공가능성을 저하시킴
- ➡ 목표 제품에 대한 시장 수요 조사가 필요함
- ※ 특히, 국가연구개발사업 연구관리 패러다임이 변화
- 과제의 선정·진도관리·성과관리 ➡ 기술수요조사·예측, 자원배분 등 사전기획을 강화하여 희소한 공공 R&D자원을 선택과 집중의 원칙에 따라 투자 분야 결정

□ 사업수행 전과정에 목표를 점진적으로 focusing하는 시스템 필요

○ 프로젝트가 처음 정의될 때, 어느 정도의 불확실성은 존재하기 마련임

- 사업의 초기단계에서 사업의 정의는 해결(즉, 최종제품이 어떠해야하나 하는 예상) 보다는 문제(즉, 인간만족에 의한 시장수요)에 보다, 주의를 집중시키는 것이 필요

- 하지만 사업이 진행되면서 이러한 불확실성과 제한 사항을 축소시켜나가고, 수요자(정부, 소비자 등)의 요구사항에 좀더 일치되어 가는 것이 필요함

➡ 그래서, 프로젝트의 정의(한정)는 목적에 점점 더 정확하게 초점을 맞추게 됨

<과제 구성 포트폴리오를 유기적으로 구성>

○ “자원-기술-제품” 포트폴리오 등 프로세스 중심 과제 포트폴리오와 “분자(유전자, 단백질)-유용성분물질-개체” 포트폴리오의 적절한 혼합으로 과제간 유기적 연계성 강화 추진 필요

<국가적 협력 체계>

□ 국가 차원에서 협력가능한 주요 기관 및 사업단과 긴밀한 협력 체계 구축

○ 특히, 사업단은 복지부의 신약개발지원사업 중 천연물신약개발부분을 비롯하여 과기부 생체기능연구개발사업단(프론티어) 등에 자체 확보된 추출물 정보 등을 공동으로 활용할 수 있도록하는 정책을 추진할 필요가 있음

제 4 장 제2단계 사업 추진 계획

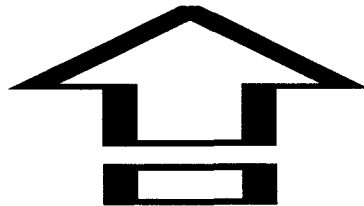
제 1 절 사업목표 및 내용

목 표

- ◆ 다양한 자연계 식물자원에 첨단 생명공학기술을 접목시켜 혁신적인 행복 추구형 Bio-Plant 제품(Happy Bio- Nutraceuticals) 개발, 산업화

예시)

- ▶ Healthy : 바이오식품의약
- ▶ Beauty : 화훼, 관상수, 향장품



기본방향

- 식물다양성 자원으로부터 신규 유용물질 탐색·응용기술개발 강화
- 식물유용물질 생합성관련 유용유전자 발굴 및 활용을 위한 분자생물학적 연구
- 유망 신기능성 식품의약 및 천연물 신약 후보 물질의 제품화 기술 개발에 집중 투입(제1단계 연구 결과의 제품화 고려)
- 유전자원 기반 확대를 위한 전략적 국제협력의 추진과 국가적 활용성 제고
 - 중국, 베트남, 몽골 등 동남아시아, 남미, 브라질 등 유전자원분야 국제협력

제 2절 사업 추진 내용

1. 총괄

분 야	개 발 내 용
자생식물 보존, 활용	• 자연 식물자원 수집 및 첨단 분류기술 개발 • 야생화, 관상수목의 재배품종화 • 국내 자생식물자원 활용을 위한 남북한 공동연구협력사업
식품의약 천연신소재	• 난치성질환 치료 예방용 식품의약 개발 • 고부가가치 천연신소재 개발 • 자생식물유래 신기능성 유용물질 대량생산 기술개발
유용유전자 발굴, 활용	• 유용 2차대사물질 생합성관련 유전자 발굴 • 두릅나무과 약용식물의 유전체 및 프로테옴 연구 • 가축 및 인체질병 백신용 형질전환식물 개발
공통기반	• 한반도 종합식물지 발간 • 야생화 및 멸종위기식물 종자은행 구축 • 자생식물 표준추출물은행 구축 • 자생식물 유전체 기능연구를 위한 정보기지 구축

2. 제2단계 사업분야별 변화 내용

■ 제1대과제 분야

- 자생식물 수집, 분류, 보존 및 재배품종화기술개발
 - ① 멸종위기 희귀식물 복원 및 대량번식 프로젝트(신규)
 - ② 한반도 종합식물지 과제를 명실상부한 남북협력과제로 확대 발전(확대조정)
 - ③ 종자은행사업은 기반과제로써 주관기관을 변경할 필요성 있음(확대조정)
 - ④ 자생화훼 연구개발사업은 선택·집중적 대폭조정 필요

■ 2대과제 분야

- 자생식물을 이용한 바이오 식품의약품, 신약소재물질 개발사업
 - ① 골대사 조절(골다공증), 결핵, 말라리아, 염증성 장질환, 건선, 장기이식 거부반응 억제제, 면역증강제, 항바이러스제, 신경안정제(tranquilizer), 수확(운동) 능력 향상(hormone 조절 등) / 신규추진
 - ② 해양식물(신규) ③버섯류(신규)
- ※ 한정된 범위 내에서 소수 과제 선발 지원

■ 3대과제 분야

- 자생식물 유래 유용유전자를 이용한 고부가가치 형질전환 식물개발
 - ① Molecular Farming의 원천기술 개발(신규)
 - ② 유전자 상호작용연구를 통한 식물기능 재 설계(신규)

제 3 절 추진 전략체계

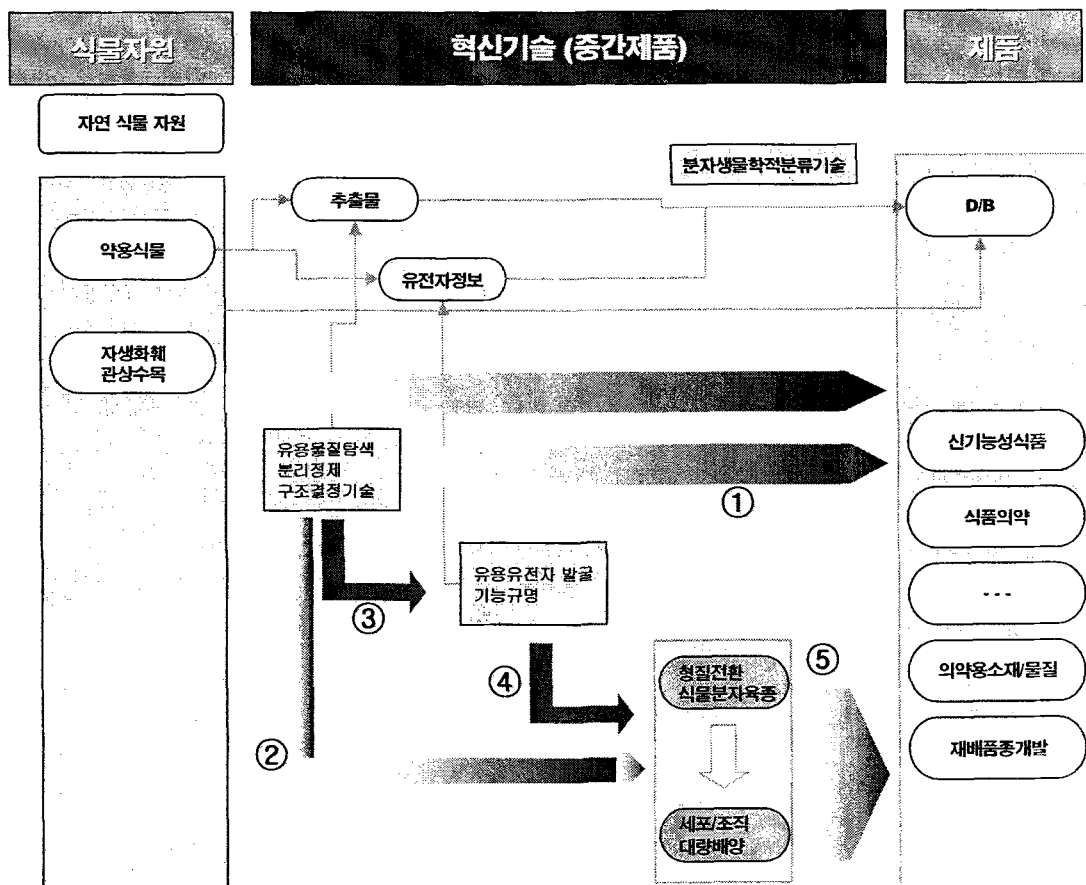
○ 순차적으로 종속되는 작업의 timescale

- 순차적으로 종속되는 작업의 설정은 대과제 사이에도 혹은 대과제의 내부 소과제 간에도 잘 느껴지지 않음.
- 즉, 다양한 독립적 과제들이 집합을 이루어 사업단이 형성되어 있음.

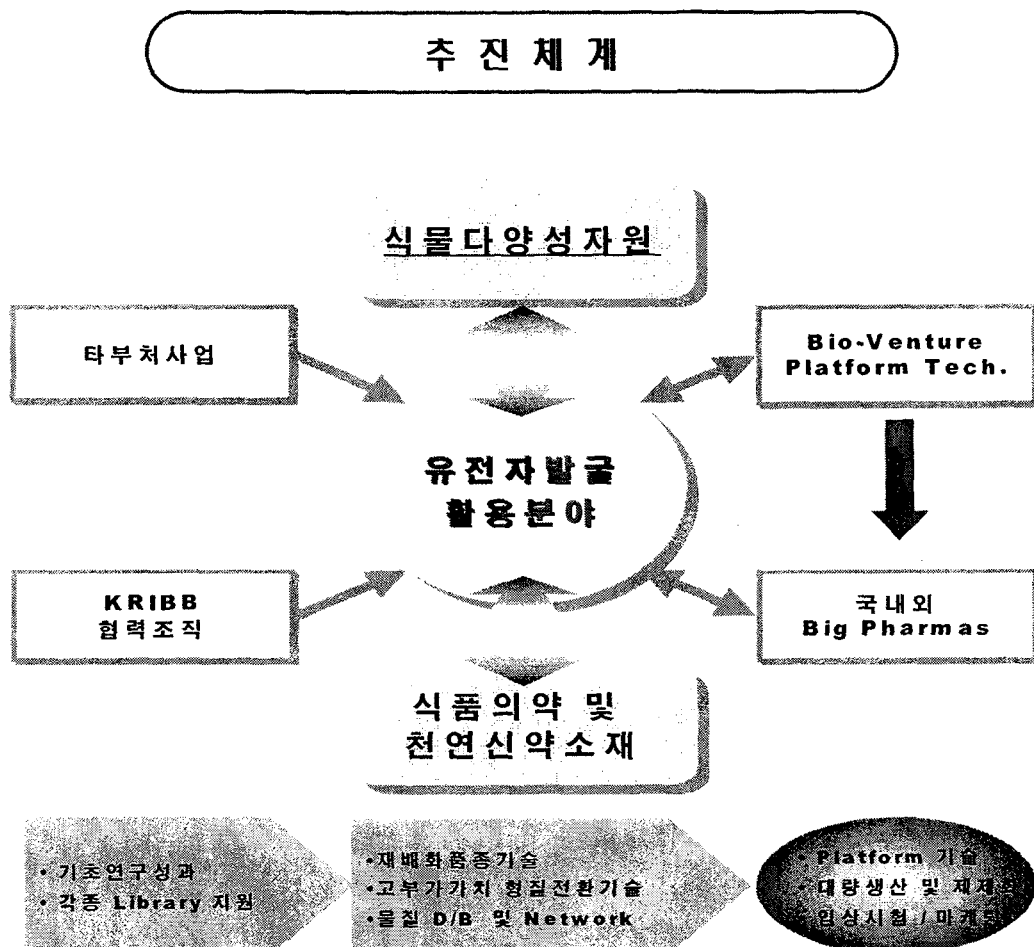
○ 대과제간에 인터페이스 정보(성과, 기술)로 재투입되는 것이 무엇인가? 즉 결정적인 인터페이스 정보가 무엇인가?를 결정하고 연결고리를 갖는 그림을 작성한다.

- 인터페이스 정보들은 Banking 시스템을 활용하고 있음

<연구 Process>



- “기반기술은 국가차원의 Network을 통해 협력하는 유기적 시스템을 구축하고 사업단은 핵심사항에만 집중화를 기함



제 5 장 대과제별 추진 계획

※ 사업단 제 1단계 평가 후 RFP 작성하여 추진 예정이며 아래 내용은 RFP 작성 과정에서 일부 변경될 수 있음

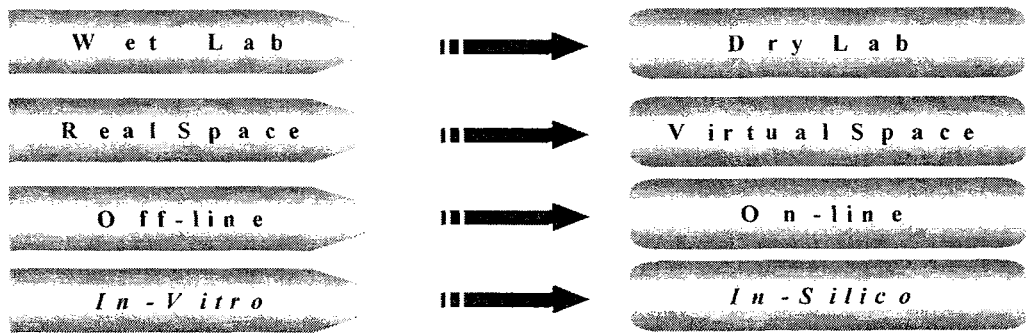
분 야	세 부 과 제 명	비 고
자생식물 수집, 분류, 보존 및 재배품종화	유망 자생화훼 및 관상수목의 개발과 상업화 연구	조정
	유전자 분석기술에 의한 침단 식물분류기술 개발	
	한반도 종합 식물지 발간사업	확대조정
	야생화 및 멸종위기식물 종자은행 사업	확대조정
	멸종위기 희귀식물 복원 및 대량번식 프로젝트	신규
자생 식물유래 식품의약 및 천연신소재 개발	동맥경화질환용 식품의약 개발	
	뇌질환용 식품의약 개발	
	면역질환용 식품의약 개발	
	간경화질환용 식품의약 개발	
	당뇨질환용 식품의약 개발	
	암질환용 식품의약 개발	
	비뇨기질환용 식품의약 개발	
	자생식물을 이용한 향장품(미백, 향, 색소) 개발	
	자생식물을 이용한 환경친화형 천연농약 개발	
	유용물질생산을 위한 식물세포의 Bioreactor 배양기술 개발	
	자생식물의 활성물질 탐색을 위한 초고속, 고효율, 차세대 HTS기술 개발	
	자생 오갈피의 품종별 성분 및 효능비교에 의한 식품의약 개발	
	한국 식물 추출물은행 구축사업	
	해양식물 또는 버섯류를 이용한 식의약물질 개발	신규 (한정범위 소수지원)
	※ 다음 다양한 질환관련 식의약품 개발 과제 신규지원 추진 - 골대사 조절제(골다공증), 면역조절제결핵(염증성 장질환, 건선, 장기이식 거부반응) 면역증강제, 항바이러스제, 신경안정제(tranquilizer), 수학(운동) 능력 향상 (hormone 조절 등) 등	신규

자생식물 유용유전자 발굴 및 고부가가치 형질전환 식물 개발	두릅나무과(인삼, 오갈피) 약용식물의 구조 및 기능유전체 연구	조정
	유용 2차 대사산물 생합성 유전자 대량발굴 및 고부가가치 형질전환 약용식물 개발	
	가축 및 인체질병 백신용 형질전환식물체 개발	
	자생식물의 신호전달 및 내병충성 조절유전자 발굴 연구	
	자생식물 유전자 D/B구축 및 유전정보처리기술 개발	
	Molecular Farming의 원천기술 개발	신규
	유전자 상호작용연구를 통한 식물기능 재 설계	신규

[참고자료-1] 유전자원관련 동향과 현황

1. 세계 생명공학 패러다임 변화와 유전자원

<생물공학기술 발전의 패러다임 변화>



□ 유전자원을 조작하는 현대의 생물공학기술은 이미 보편적인 기술

➡ 이젠 이러한 기술력을 바탕으로 하는 지식 콘텐츠를 보유하기 위한 경쟁 단계에 들어섰다고 할 수 있음

□ 지식의 디지털화 : 생물공학기술(BT)의 패러다임 변화 현상

- 유전자원을 기반으로 하는 콘텐츠의 대량, 고속 생산
- 표준화, 보편화, 사용범위 확대
- BT의 기반이 가상 실험실로 옮겨가는 패러다임의 변화

➡ 과학기술의 발전에 의해 유전자원의 범위가 생물체 식물자원 뿐 아니라 생물체 정보자원에 이르기까지 넓어짐

□ 디지털 격차(digital divide) ➡ 유전 격차 genetic divide)

- 기술력+유전자원의 보유량(식물자원 및 정보자원)이 경쟁력 좌우

□ 현재까지 확보된 모든 정보,지식 콘텐츠를 통합, 재정리하고 그로부터 새로운 콘텐츠를 개발하는 단계에 들어섬

- Species 2000 bio-diversity project
 - ▶ 세계의 생물다양성을 대상으로 각종 데이터베이스(DB)를 수집하여 재정리하는 것을 목적으로 함
 - 이 프로젝트가 완성될 경우, 취합 및 분석, 정리된 DB의 활용도가 막대할 것임
- OECD 등의 국제기구를 중심으로 진행되고 있는 유전자원에 대한 가치 재평가 작업 및 생물다양성 보존 작업 진행
 - ▶ 즉, 농·수·축산업 등 1차 산업에 대한 자원 정도로 여겨졌던 유전자원의 사용범위가 전 산업 분야로 확산되면서 유전자원의 현시점의 가치와 미래가치에 대한 재평가가 이루어지고 있는 것임
 - ▶ 본래의 가치, 다양성 보존이라는 본연의 목적과 더불어 산업적 이용을 위한 자원 선점 및 그로부터의 이윤 추구라는 상업적 목적 역시 상존

□ 가상 공간에서의 유전자원 기반 관련

- Terragen 사의 미생물 자원 은행의 구축
- Diversa사의 난배양성 희귀 미생물 기반 신규 생리활성물질 창출, 타 생물체에 비해 안정적인 생물정보를 바탕으로 하는 가상공간에서의 연구
- 국가적으로 진행되고 있는 가상세포 연구
 - ▶ 미국의 Genome to Life Program, 일본의 E-cell Project, 유럽의 Cell Factory Program 등이 있으며 Maxygen사와 Novozyme사 등은 분자 레벨의 진화(molecular evolution)에 의한 단백질 디자인

2. 국내 유전자원 관련 현황

□ 한국의 유전자원 경쟁력 평가

- 대부분의 사업이나 기관이 유전자원의 발굴 및 창출과 관련된 항목에 해당됨
- 미래지향적인 경쟁력과 직결되는 유전자원의 보존 및 관리 그리고 네트워크 측면에의 투자가 상대적으로 미흡함
- 더구나 각종의 연구개발 사업 결과 발굴되는 유전자원들에 대한 총체적인 관리 체계가 부재함

<유전자원 기반 국내 경쟁력 현황 평가>

		유전자원 기반 경쟁력 단계											
		유전자원 발굴 및 창출 (연구 개발 부문)				유전자원 보존 및 관리 (on-line/off-line DB부문)				유전자원 네트워크 (표준화 및 연계 사업)			
		실물자원		정보자원		실물자원		정보자원		실물자원		정보자원	
		천연	인공	천연	인공	천연	인공	천연	인공	천연	인공	천연	인공
동 물	유전자	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△
	세포	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	△	△
	생물종	△	○	△	△	◎	○	△	△	×	×	△	△
	생태계	×	△	×	△	×	×	×	×	×	×	△	×
식 물	유전자	○	○	△	○	○	○	△	△	△	△	△	△
	세포	△	○	△	△	△	△	△	×	×	×	△	△
	생물종	△	○	△	○	◎	◎	○	△	×	×	△	△
	생태계	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	△	×
미 생 물	유전자	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	세포	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	△	△
	생물종	△	△	△	△	×	×	△	△	×	×	△	△
	생태계	×	△	×	△	×	×	×	×	×	×	△	×

주: 1. 2002년 현재 계획 및 수행되고 있는 관련 정부 및 민간사업의 내용을 참고로 관련항목 모두를 선택한 후 항목 당 기입된 사업 수를 계수하였음. 아래의 기준에 따라 경쟁력을 분류하였음.

- 수준 이상(◎); 해당 사업 수 10개 이상 (최다 사업 수는 25개 있음)
- 보통(○); 해당 사업 수 5개 이상 9개 이하

- 모자람(Δ); 해당 사업 수 1개 이상 4개 이하
- 없음($\times$); 해당 사업 없음.

2. 경쟁력 평가 시 사업별 사업비 등에 의한 가중치를 주지 않았음.

- 미국 NCBI의 GenBank에 관련 저널 및 저자가 한국인으로 등록되어 있는 유전자의 수(entries)는 2002년 8월 말 현재 106,711개
- 2002년 6월 말 현재 GenBank가 전체 등록 유전자의 수로 발표한 17,471,130개를 기준으로 할 경우에도 0.61%에 불과

□ 향후 과제

- 디지털화 대응
- 대내적으로는 유전자원 관리체계 정립,
- 대외적으로는 범세계적인 유전자원への 접근, 발굴 및 확보가 가능한 방향으로 정책기조가 구상되어야 함

3. 생명(연) 유전자원 관련 사업 현황

- KRIBB은 유전자원의 발굴 및 창출, 유전자원 보존/관리를 위한 D/B화, 유전자원 보존/관리를 위한 표준화 및 네트워킹 사업 전반을 추진하고 있음.

<KRIBB 유전자원 관련 부서/실>

부서명 (사업단명)	실 명	주요 업무
생체분자연구부	인간유전체연구실	• 유전체기능 및 구조연구 • 한국인 유전자 발굴 및 분양
	식물유전체연구실	• 식물유전자기능 규명 • 고추 유전자 DB 구축 및 공개
프론티어사업단	인간유전체기능연구사업단	과학기술부 프론티어사업 일환
	자생식물이용기술개발사업단	〃
	미생물유전체활용기술개발사업단	〃
유전자원센터	유전자은행실	• 생물유전자원의 수집 보존 분양 등 بانک시스템 • 미생물계통분류 및 효율적 보존방법 연구
	실험동물실	• 실험동물의 종자보존 및 보급
생물소재연구부	생물자원연구실	• 곤충자원, 생물다양성정보네트웍

※ 생물자원연구실이 담당하고 있는 '생물다양성정보네트워크'에서는 생물종 DB 검색이 가능하며, 현재는 1997년부터 국내 서식 생물종 대상으로 한국생명공학연구원 유전자원센터 생물다양성실에서 매년 발간하고 있는 '한국의 생물자원편람시리즈'를 기초로 하여 정보 제공, 아직까지는 초기단계로 현재 분류체계도 어느 정도의 틀만 잡아놓은 상태이며, 향후 동물(한국의 원생동물, 해면동물, 연체동물, 자포동물, 유용계류, 농어아목어류), 식물(한국의 관속식물, 약용식물, 수생관속식물, 식물플랑크톤), 곤충(한국의 나비, 나방, 바구미, 북한의 바구미), 화분에 대한 D/B 등이 제공될 예정임

<KRIBB의 생물자원편람 시리즈 내용>

	편람소개동물		정보
동물	원생동물(1999)	아메바강 6과 21종, 유각근족충아강 5과 29종	현미경 사용동정
	해면동물(1999)	경해면목, 해변해면목, 단골해면목, 다골해면목 50종	
	연체동물(1999)	부족강 50종	분류학적 위치, 형태학적 형질, 생태학적 환경, 분포범위, 사진
	자포동물(2000)	히드라충강 70종, 산호충강 70종	
	유용계류(2001)	유용계류 70종정리, 한국에서 보고된 계류 194종 목록 소개	동종, 식별 형질, 색, 채지지, 분포
	농어아목어류(2001)	농어아목 어류 43과 196종	명, 형태, 생태, 분포, 국내기록
식물	관속식물		
	약용식물		
	수생관속식물(2000)	56종 15변종	
	식물플랑크톤		
곤충	나비(1997)	남한 212종, 북한 53종	
	나방(2001)	북한채집 17과 853종, 한국산 자나방과, 푸른 자나방아과 가지나방아과 334종	
	바구미(2000)	373종	원색사진
화분		2000년 국내토착 300분류군, 2001년 210분류군	

[참고자료-2] 유전자원에 기반을 두는 최근의 국제 사업

기구/사업명 및 사업유형	사업 내용
GBIF(Global Biodiversity Information Facility): 네트워크형	- 국제생물다양성정보기구(http://www.gbif.org/). 각국의 다양한 형태의 생물다양성 DB를 네트워크화하여 범세계적으로 정보 검색, 상호이용을 목적. - Biological informatics 중에서 OECD Megascience Forum Working Group에 대한 작업 위해 1996년 1월 설립, Science Committee 중심으로 Work Program1) 운영 - 생물다양성 상호협력 Program으로 다자간 상호 동의를 통해 MoU에 서명함으로써 회원국가별로 자국내 대표중심점(National Node)을 구성하고 자국 정보를 공유할 수 있는 환경 제공하도록 유도 - 현재 21개 투표회원국과 23개 비투표 및 국제기구 체제 유지 - 우리나라도 참가
Species 2000: 네트워크형	- 전세계 생물다양성 관련 DB 운영기관의 연합체. 기지 유기체종의 전산화와 GSD(Global Species Database)구축 목적. - GBIF에 비투표 회원기구로 참여 2001년 6월 ITIS(Integrated Taxonomy Information System)과 'Catalog of Life'2)의 생성을 위해 참여 - Species2000 Asia-Oceania 에 우리나라 Working group member로 참여
CBD-CHM(Convention on Biological Diversity-Clearing house Mechanism): 데이터베이스형	- 생물다양성협약 제 18조 3항에 의거 설립된 기구 - 생물다양성협약 당사국 총회 사무국(캐나다 몬트리올)이 주관 - 생물다양성협약 이행을 촉진하기 위해 당사국들과 협력국들에 의해 구성된 생물정보망 - 회원국 176개(우리나라는 생물다양성협약 당사국)
DIVERSITAS: 데이터베이스형	- 생물다양성에 관한 연구촉진을 위해 설립된 정부기관과 비정부기관간 협력기구 - 회원기관은 금전부담 없이 오직 물품에 의한 분담(in-kind contribution)으로 운영 - 생물다양성 자료 수집 및 분류, 정확한 생물다양성 현황 제공, 생물다양성 예측모델 개발, 생물자원의 지속 가능한 이용, 생물다양성 연구역량 제공 등을 목적 - DIWPA(DIVERSITAS in Western Pacific Asia)는 DB, software 개발 등 인터넷 통해 정보 제공과 Species2000 Asia-Oceania 와 공동협력 통해 taxonomy 및 ecology 연구에 상호 합의. 우리나라 회원국으로 참여.

기구/사업명 및 사업유형	사업 내용
Global Taxonomy initiative: 데이터베이스형	- 국제분류학사업 - 생물다양성협약의 자문 역할 담당 2000년 몬트리올 지구분류학사업 회의에서 생물다양성협약 수행을 위해 국가가 이행해야할 사명에 대해 기술 - 현재 구축 진행되고 있으나 재정적 지원을 충분히 받지 못하고 있는 실정
BioNet-International: 네트워크형	- 유네스코 생물다양성협회 산하 국제분류학사업(Global Taxonomy initiative) 실행기구 중 하나 - 생물분류학(Taxonomy)을 위한 총체적인 국제기구 - LOOPs, BIOCON, NECIS, NACIS, LCC, BIGCAT3) 등 세부조직 구성을 통해 활동
GAIA(Gaia Forest Conservation Archives): 모든 유형에 해당	- 전 세계적 범위의 열대림 및 주요산림과 관련된 총체적인 정보제공 창구 - GaiaList21은 A-O 지역의 분류학 관련한 분류학자 지원 양성 - ANet은 12개 국가 참여하는 곤충 연구 네트워크 - ANMR(Asina Network on Microbial Research)은 8개국 대학간의 culture collection 연구, living culture 교환방식
WWF(World Wide Fund): 데이터베이스형	- 자연보호와 생태보존을 위해 노력하는 가장 실무적인 국제 보전 기구 1961년 설립 이래 100여개 국가와 관계인력 5백만 이상
MAB(Man and Biosphere)Program: 데이터베이스형	- UNESCO 중심으로 추진 - 현재 생물다양성 분류 과정에서 발생할 수 있는 문제 해결과 생물다양성, 특히 미생물 다양성에 관심
ICLARM-Fish Base: 데이터베이스형	- 필리핀 ICLARM(International Center for Living Aquatic Resources Management)에 본부를 두고 전 세계 어류에 대한 DB 작성하는 기관 - YSLME/GEF Project는 황해생태계 전반에 대한 연구가 중국과 함께 수행될 계획
NBII(National Biological Information Infrastructure) 데이터베이스 및 네트워크형	- 미국 내무부 소속의 IUSGS(Bureau of US Geological Survey)가 지원 운영하는 웹을 통한 생물다양성 정보제공 기구 - 다양하고 첨단적 생물학적 DB, 분석 tool, 종합 정보 등을 연계하여 제공

[참고자료-3] 국내 유전자원 보존기관

<식물관련 표본/세포주/종자/DNA, 수목원, 식물원 등>

번호	명 칭	소재기관명	보유소재의 특성	보유현황
1	야생초본식물자원 종자은행 Seedbank for Wild Herbaceous Plant Species	고려대	국내고유초본자원의 종자	825종의 3149주 (1999 현재)
2	종자은행	농촌진흥청	영농관련 종자	12만 1천 종
3	국립종자관리소	농림부	5대 식량작물의 종자	벼 29품종, 보리 6품종, 콩 6품종, 옥수수 4품종, 감자 2품종
4	동부한농화학	기업	과일 및 채소류의 종자	고추, 토마토 등 184 품종
5	대림원에정보	기업	묘목 및 수목종자	활엽수 105종, 수질정화기능 수종을 포함하여 320여종
6	흥농종묘	기업	과일 및 채소류의 종자	고추, 참외, 오이 등 93 품종
7	대성종묘농원	기업	유실수, 정원수, 조경수 묘목	유실수 묘목 15종, 관상수 및 정원수 25종,
8	한국종묘	기업	채소, 화훼, 허브, 자생화	채소 50주, 화훼 36주, 허브 12주, 지생화 13주
9	한일종묘	기업	야채류, 과채류, 꽃씨	야채류 24종, 과채류 2종, 꽃씨 43종
10	요엘수목원	기업	유실수, 상록관상수, 분재수종, 활엽관상수, 자생식물	유실수 19종, 상록관상수 16 종, 분재수종 20종, 활엽관상 수 30종, 자생식물 10종
11	국립수목원 (광릉수목원)	임업연구원 중부임업시 형장	관상수, 수생식물, 난대식물, 습지원, 지피식물, 그외 식물 표본	2,844종류 이상의 수목 보유 표본 7,328 종 52,089 점
12	홍릉수목원	임업연구원 (청량리)		1,722종 보유(157과 1195종 50아종 268변종 67품종)
13	남산식물원		관엽식물, 다육식물 선인장, 분재, 난 등	82개과 800여종 7,000여본
14	천리포수목원		침엽수 차나무과 식물	목련속 약 450여종, 감탕나무 속 370여종, 기타 매자나무 속, 진달래속, 참나무속, 단풍 나무속, 분꽃나무속, 녹나무과, 조록나무과, 자작나무과, 서향 나무속, 장미과

15	서울대공원식물원		선인장 및 다육식물 열대, 아열대 식물 난치 및 양치 식물	1088종의 많은 외래식물로 열 대 및 아열대식물, 선인장 등 다육 식물, 난, 양치식물
16	한택식물원	경기도 용인군	수목, 야생화초	수목 47과 176종, 야생화초 38과 168종
17	관악수목원	서울대	수목, 야생화초 특산희귀식물, 외래화목, 외래유용수목	83과 201속 1700종류를 보유 수목 47과 176종, 야생화초 38 과 168종
18	어린이대공원 식물원	기업	수목, 관엽식물, 다 육 식물, 채소, 화초	교목 80종, 관목 49종, 만경 5종, 관엽식물 130여종, 다육 식물 160여종, 채소, 화초류
19	서울대 수목원	서울대	herbarium. greenhouses	1,700 식물종
20	고산식물원		고산식물	눈주목, 구상나무, 피나무, 마가목, 까마귀밥나무, 젖나무, 자작나무, 주목
21	지피식물원		국내외 야생화초류	150종
22	이화여자대학교 자연사박물관	이화여대	해조류, 약용 및 자원식물	약용 및 자원식물의 종자 및 모형, 해조류 등
23	한남대 자연사 박물관	한남대	한국산 관속식물 제주도산 목본식물	한국산 관속식물 1,277분류는 (1,073종 2야종 171번종 31 품종) 18,249점

< 동물관련 >

번호	명 칭	소재기관명	보유소재의 특성	보유현황
1	질환모델특수 생명자원은행	서울대 유전자이식 연구소	유전자 변이 생쥐 및 수정란 유전자이식·적중생쥐	HSP70.1적중 생쥐와 H2K- HSP 7002 등 약 10여종
2	축산기술 연구소	농촌진흥청	소, 돼지, 닭 등 가축류	가축 25품종(사육상태), 수정란 및 정액
3	실험동물자원	생명공학연 구소	실험동물 수정란 및 sperm	Mouse 84주, Hamster 1주
4	야생동물원	국립수목원	야생동물	19종 234 (수류:10종 100두, 조 류: 9종 134개체)개체
5	용인에버랜드	기업	동물, 조류, 해수류, 기타	육식동물, 잡식동물, 초식동물, 원 숭이류, 조류, 해수류
6	서울대공원 표본실	기업	포유류, 조류, 파충류, 골격표본, 두루박제 등	포유류, 박제 53종, 63점, 조류 박 제 20종, 24점, 파충류 박제 3종 4점, 골격표본 5종 5점, 두루박제 2종 2점 등 총 84종 99점
7	어린이대공원	기업	포유류, 조류	포유류 긴꼬리원숭이 외 38종 163 마리, 조류 타조외 52종 337마리
8	전주 동물원		호랑이, 사자, 기린 등 대동물	112종 1,077여마리
9	국립수목원 (광릉수목원) 야생동물원	임업연구소	산림동물	포유류 및 조류 등 234 마리
10	이화여자대학교 자연사박물관		무척추, 척추동물 등	어류, 파충류, 양서류, 조류, 원생 동물, 척색동물
11	한국사이버 자연박물관	영남대	양서류, 파충류, 무척추동물, 포유류	133속의 156종
12	한남대 자연사박물관	한남대	해양동물, 양서류, 파충류, 무척추동물, 포유류	해양동물 15,413점 (액침표본병 수), 1,348점(건조표본) 어류 645점(액침표본병수), 6종/125점(박제표본) 파충류 46점, 조류 223종/497점, 천연기념물37종 66점 양서류 26점, 포유류 34종/58점

< 곤충 관련 >

번호	명 칭	소재기관명	보유소재의 특성	보유현황
1	곤충자원실	생명공학연구소	나방류, 벌 등	12종
2	잠사곤충연구소	농촌진흥청	화분매개곤충, 누에 및 견사충, 양봉용 벌	화분매개곤충 4종 누에 및 견사충 300여종
3	이화여자대학교 자연사박물관	이화여대	희귀곤충, 동남아시아 산 곤충	
4	한국사이버 자연사박물관	영남대	잠자리목, 사마귀목 등 백두산곤충표본, 외국산 표본	17목 215과 767속 1,226종
5	은암자연사 박물관		국내외 희귀곤충	36종
6	한남대 자연사박물관	한남대	한국산 및 외국산 곤충	1,040종 19,772 점이 소장
7	곤충생태원	농촌진흥청	호랑나비 등 표본 (나비, 거미 등)	71과 175종 (생육상태), 409 점 (표본)
8	곤충물	기업	나비류, 애완용 곤충, 사료용 곤충	배추흰나비, 호랑나비, 장 수풍뎅이, 모기유충(장구 벌레), 파리유충 및 번데기
9	흰망곤충농장	기업	애완용 곤충	장수풍뎅이, 흰점박이 꽃무지

< 유전자 및 유전체 관련 >

번호	명 칭	소재기관명	보유소재의 특성	보유현황
1	인간 유전체 연구사업단 Genome Research Center	생명공학연구소	인체, 마우스, Rat의 YAC, BAC, PAC, cDNA library 모델 생물의 cDNA library	YAC, BAC, PAC, cosmid, lambda libraries gene clone resources (FL cDNA library)
2	한국의 식물 DNA은행 Plant DNA Bank in Korea (PDBK)	영남대	국내 자생 유관속식물 국외 유용한 식물자원	올리브과 1,200 accessions 국화과 500여종, 참깨과 600 accessions 양치류 30여종, 나자식물 류 50 여종, 목련아강 30종, 석죽아강 80 종, 히어리아 강 50종, 국화아강 200종, 단자엽식물 120종 총 3,110 accessions(1999년 현재)
3	배추유전자은행 GenBank of Chinese Cabbage (GBCC)	경상대 식물분자생물학 및 유전자조작 연구소	배추의 EST, 벼와 대두의 생체방어 관련 유전자 pool	배추 유래 5,581 벼, 대두 유래 368
4	기질세포 유전자은행 Bank of Human Stromal Cell cDNA	경북대 의대	인체 기질세포 유전자	세포신호전달 관여 유전자 309종 유전자 발현관련 유전자 375종 세포분열과 DNA 합성에 관여하는 유전자 73 세포골격 및 유주 관여 유 전자 145종 세포방어 및 항상성 유지 유전자 59대사관여 유전자 221종 작용이 알려지지 않은 유 전자 373종 미지의 유전자, novel gene 1,285종 등 총 2,840 종 이상

< 국내 유전자원 관련정보 홈페이지 구축현황 >

번호	명 칭	Home page address
1	유전자은행	http://kctc.kribb.re.kr
2	한국미생물보존센터	http://kccm.or.kr
3	표준미생물균주센터	http://plaza.snu.ac.kr/~microbio/strain/strain.htm
4	한국해양미세조류은행	http://www.ifs-kmcc.re.kr/
5	농용미생물보존센터	http://mgd.niast.go.kr/home.asp
6	식품미생물보존사업	http://www.kfri.re.kr/
7	항생제 내성균주은행	http://www.swu.ac.kr/~ccarm/
8	동충하초은행	http://www.kangwon.ac.kr/~efcc/
9	한국세포주은행	http://cellbank.snu.ac.kr/srbank/
11	야생 초본식물자원종자은행	http://seedbank.korea.ac.kr/
12	식물바이러스유전자은행	http://family.swu.ac.kr/~paxs/ , http://www.virusbank.org/
13	질환모델 특수생명자원은행	http://www.e-show.co.kr/rdpr/bysayup/rdmeterial_e/e11.htm
14	실험동물자원	http://www.kribb.re.kr/mouse/mouse.html
15	유전체 연구사업단	http://genome.kribb.re.kr
16	한국의 식물 DNA은행	http://pdbk.yeungnam.ac.kr
17	기질세포유전자은행	http://hair.kyungpook.ac.kr/기질세포.htm

[참고자료-4] KRIBB 이외 유전자원 관련 국내 주요기관 및 관련 사업

□ 한국과학재단지정 생물학전문연구정보센터

- 포항공과대학교와 한국과학재단의 지원 하에 포항공대 생물학정보센터가 담당하고 있는데, 한국의 조류, 식물, 천적곤충, 곤충에 대한 '한국의 생물' DB를 제공
 - 분류 체계도를 이용하여 검색하거나 일정 프레임에 검색하고자 하는 생물 이름 또는 학명, 특성 등을 넣어 검색을 할 수 있으며 영문명, 학명, 특성(몸길이, 털색, 생태적 지위 등), 서식지, 우리나라 분포도, 사진, 울음소리 등이 제공됨

<BRIC 제공 한국의 생물 D/B 내용>

자 료 제 공	
조류	▪ 경희대학교 생물학과 윤무부 교수의 슬라이드 사진, 동영상, 소리 및 도감자료 ▪ 대학연합야생조류연구회 보고서
식물	▪ '꽃산행'(현진오저, 문순화사진)의 슬라이드사진, 지도그림, text 자료 ▪ 도감자료는 '원색한국기준식물도감' '원색한국수목도감'참조
천적곤충	▪ 농업과학기술원 제공 관련 데이터 약 5900건 바탕
곤충	▪ 강원대, KISTI, 생물학전문연구정보센터(포항공대)에서 공동 개발, 구축

□ KISTI 생물자원정보네트워크센터

- 한국과학기술정보연구원(KISTI) 바이오인포매틱스센터 생물자원정보실에서는 유전자원 DB networking 사업을 추진
 - 현재 생물자원정보 DB에는, 한국연안어류, 담수어류, 식용어류 생태계, 한국고등균류+북한버섯, 곤충, 육상절지동물, 한국조류 분포, 민속(+특산)식물, 자생식물종자, 향체, 가상패류박물관, 가상화석박물관, 국내발견세균목록 등이 있는데, 국내 생물다양성 정보 네트워크를 구성하여 자료제공자의 사이트와 연결이 가능하도록 지원

<KISTI 제공 유전자원 D/B 내용>

		자 료 제 공
동물	연안어류	- 충남대학교 해양학과 이태원 교수 제공 200여종 한반도 연안어류, 지리적 양적 분포와 종 특성 검색 가능
	담수어류	- 전북대학교 생물학과 김익수 교수 제공 60종 한국 고유 담수어류 및 보호대상종, 생태적 특징 및 분포도
	식용어류	- 여수대학 컴퓨터공학과 한순희 교수 제공 - 한반도 근해 식용어류 생태계 DB화
	패류	- 호서대학교 컴퓨터공학과 홍성수 교수 제공 - 가상패류박물관(패류에 대한 데이터 수집하여 제공)
	곤충 (나비목/벌목)	- 강원대학 농생물 대학 박규택 교수 제공 1800종 DB
	육상절지동물	- 충북대학교 농생물학과 조수원 교수 제공 - 분류학적 내용 DB 구축
	조류	준비 중
	화석	- 호서대학 컴퓨터공학과 홍성수 교수 제공 175종 화석과 공룡에 대한 서비스
식물	한국고등균류+북한버섯	- 우서대학교 생물학과 조덕현교수 제공 - 고등균류 2000매 사진, 북한 버섯 200종 추가 구축
	민속(+특산)식물	- 전북대학교 생물학과 김무열 교수 제공 - 민속식물 1000종 분포여부 지도상 표시, 문헌조사 자료 등
	자생식물종자	- 동신대학교 생물자원 산업화 지원 센터 장흥기 교수 제공 - 종자자료 수집 분류 연 600건
미생물	국내발견세균	- 목포대학교 생물학과 이오형 교수 제공 - 국내발견세균에 대한 DB
향채		(주)엘피스바이오텍 심찬섭 박사 600종의 향채정보

[참고자료-5] OECD Biological Resource Center (BRC) : off-line의 데이터베이스형 및 네트워크형 사업

- 유전자원과 관련된 off-line 인프라를 국별로 구축하고 연계하여 향후의 ABS 및 생물공학기술의 산업기반을 마련하고자 OECD를 중심으로 각국에 생물자원센터(BRC)의 설립 및 표준화를 추진하고 있음.
- BRC의 주 기능은 생물체의 세포, 조직 및 게놈(genome) 저장소이며
 - (1) 배양조직체(culturable organism) 즉 미생물, 식물, 동물, 인간세포(human cell) 등을 수집
 - (2) 복제가능부분(replicable part) 즉 게놈, 플라스미드(plasmid), 바이러스 및 DNA 수집
 - (3) 유전학적 정보, 생물학적 시스템의 기능에 대한 정보 서비스 제공
 - (4) 이러한 수집품과 bioinformatics에 관련된 생리학적, 구조적 D/B 제공

<BRC 사업 목적>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 과학, 산업, 농업, 환경 및 의학의 R&D와 적용을 위한 생물학적 자원의 보존과 공급 <ul style="list-style-type: none"> - 과학적 투자와 R&D에 대한 infrastructure 기능: 생물학적 물질에 대한 확인과 질에 대한 보장 - 산업 및 다른 실제적인 사용되고 있는 생물학적 물질에 대한 정보 제공: 생물공학 및 농업, 환경, 의학 분야에 사용된 생물학적 물질에 대한 genetic element, 조직, 정보등을 제공 |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 생물학적 자원에 대한 R&D 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 생물학적 자원의 특징, 확인, 보존의 효율성 확보 목적 - BRC의 더 넓은 영역에서의 활동을 지지하기 위한 자원 확보 목적 - BRC는 R&D 기능과 다른 서비스기능간의 균형 추구 목적 |

● 생물의 다양성 보호

- 비 지속가능한 경제개발, 천연재해, 지구기후변화로부터 생물체 식물 유전자원의 보호하기 위하여, 생물다양성협약(the Convention on Biological Diversity)에서 CHM과 더불어 BRC의 필요성이 대두된 바 있음.
- 생물 다양성 및 생물의 구성요소에 대한 가치는 확대되고 있어 생태학적, 유전학적, 사회학적, 경제, 과학, 교육적, 문화적, 오락적 가치까지 발생하고 있음.
- 생태계 유지와 진화에 있어서 생물의 다양성의 중요성: 보존과 지속가능한 사용, 즉 증가하는 인구의 요구를 충족시킬 수 있는 음식, 건강 및 기타 요구에 대한 사용

● 지적재산권의 보호를 위한 생물학적 자원의 기탁기관 역할

- 국제 기탁기관 인증(international Depository Authorities: IDA)를 부여
- 부다페스트 협정(Budapest Treaty)에 따른 미생물, 세포, 유전체의 기탁기관
- 국제 식물 신품종 보증도맹 (UPOV) 에 따른 식물 신품종의 기탁기관

● 공공 정보와 정책상의 전문 역할

- 전문가 제공 : 식물 유전자원 관련 정부 정책에 대한 행정 전문가
- 정부 및 산업 과 대중 사이에 중개자(interface)
- 일반인들에게 생물학적 자원의 보존에 가치를 교육
- 유전자원(human gene 포함)의 안전한 사용과 윤리적 사용을 위한 가이드라인과 규제 정책 개발에 조언

□ BRC 의 국제 네트워크 사업

- BRC는 궁극적으로 각국 내·외 기구 및 조직 간의 연계를 목표로 하고 있음. 일차적으로 각국은 국가생물자원센터(national BRC)를 개별적으로 설립하여 생물체 식물자원의 보존과 관리에 있어 비용절감효과, 효율성 향상, 서비스 질 향상 등을 추구하여야 하며 국제적인 BRC 네트워크의 국가별 중심으로 역할을 수행할 수 있어야 함
- 국가별 BRC간의 국제협력이 이루어지기 위해서는 국제 기준의 인증시스템 및 품질 보장 시스템이 갖추어 질 필요가 있음
 - 사용자가 인정할 수 있고 과학기반이 받아들일 수 있는 최소 수준에 도달하기 위한 기술과 과정에 대한 가이드라인을 갖추고 국제기준을 기반으로 하는 인증시스템을 마련하여야 함

<표> 일본의 국가 BRC 소개

- 21세기의 생명과학과 생물공학의 요구를 충족시키기 위해 설립 산업적으로 이용 가능한 미생물 관련 새로운 BRC를 설립 중
- 기술가치평가 국가 조직 산하 소속
 - : 5개의 국가부처의 동의를 받아 업무 이행
(국제무역산업부, 농림수산부, 교육부, 보건복지부, 과학기술부)
- FUND : the Japan Millennium Project 가 제공

<표> 국제 생물균주 보존 연맹

(World Federation of Culture Collections; W FCC)의 품질 인증 가이드라인

- 조직의 특징
 - 1971년 설립
 - 회원 : 500 개 기구 이상
 - International Council of Scientific Union 에 가입된 국제과학 기구 중의 하나
 - 부다페스트 협정(Budapest Treaty)의 내용에 부합하는 규제 기본 틀을 만들
 - 과학적 워크샵, 교육 과정: 1년에 한번
 - 4년마다 회원전원이 참석하는 회의 개최
- quality 가이드라인
 - 과학적 가이드라인 개발에 중요한 역할을 하고 있음
 - 가이드라인의 목적: collection의 quality와 기능을 강화
 - quality 가이드라인 내용은 <http://wdcm.nig.ac.jp/wfcc/guidfinal.html>참조
 - culture collection과 culture collection 사용자들을 위한 활동: 세계전역에 퍼져있는 culture resources에 대한 database를 개발하는데 앞장 섬
 - 국제생물자원정보은행(WDCM)을 설립
 - : culture collection에 대한 directory 제공
 - : 60개국의 489 culture collections에 대한 기록
 - : 다양한 collection의 조직, 관리, 서비스, 과학적 중요성을 기록. 특히 종의 목록과 연결하여 작성

<표> 세계생물다양성정보기구 (Global Biodiversity Information Facility;GBIF)

- 설립목적

- 세계적으로 흩어져 있는 생물다양성 데이터베이스를 네트워크화 하여 전세계 모든 사람이 방대한 양의 생물다양성 정보를 검색하고 이를 이용함으로써 경제적·환경적·사회적 편익증대를 도모하기 위해 설립

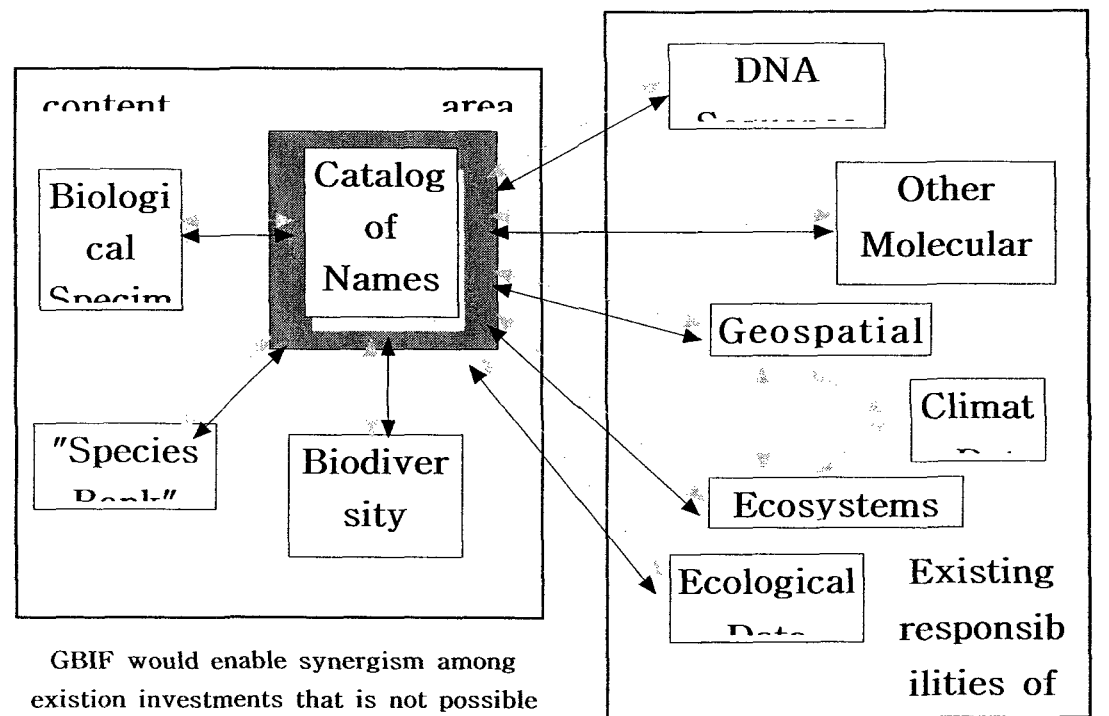
- 목표

- 생물학적 데이터, 소프트웨어, 하드웨어, 전산화, 네트워크 tool, 검색엔진, 인터넷 시스템 등 생물다양성 정보확산을 위한 범세계적인 네트워크 구축
- 생물다양성 데이터베이스를 보유하고 있거나 관장하고 있는 국제기구와의 긴밀한 협조 (Convention on Biological Diversity의 Clearing House Mechanism 등)
- 범세계 차원의 생태계 정보체계를 구축하기 위해 세계 전역이 보유하고 있는 방대한 자료들을 컴퓨터를 이용하여 분석하고 평가함. 이를 위해 현재 운영 중인 국가간, 개별 국가 차원의 생물다양성 데이터베이스와의 연계

- 특징

- 2001년부터 시행
- OECD 회원국 및 비회원국의 약 20개국이 참여
- GBIF data는 인터넷사용자 모두 사용가능

- GBIF 사업의 범위



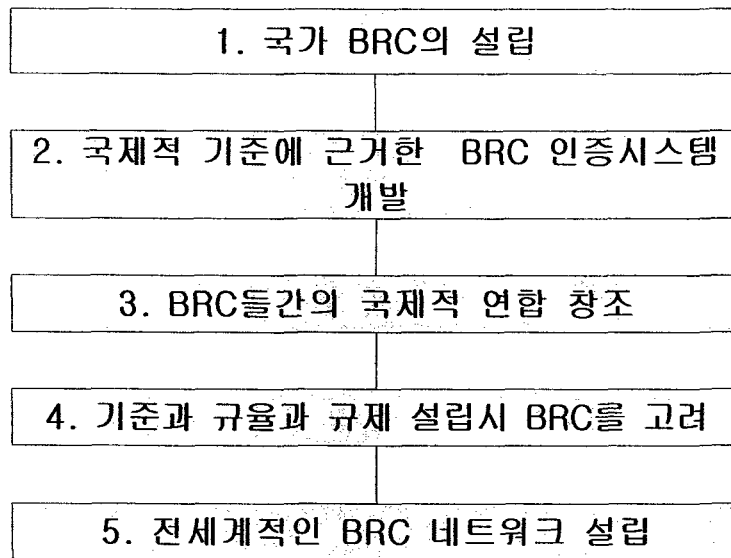
<표> 식물유전자원국제조약 요약

- 목표
세계의 유전자원을 보호하면서 지속적으로 사용할 수 있도록 하는 것임.
- 지속적 이용과 보호를 위한 움직임
 - 식물유전자원의 보존과 이용을 쉽게 하는 방법의 개발, 보존지역간 networks 구성,
 - 보존지역외에서의 유전자원 수집과 유전자은행 이용방법의 개발을 포함함.
특히, 소규모로 재배되는 작물과 식량 및 농업목적으로 전혀 이용되지 않는 작물종은 PGRFA의 특성을 평가하는 능력을 집중적으로 함양.
- 지속적인 이용과 보존을 위한 PGRFA 행동강령 채택(1996)
 - 생물학적 다양성 협약의 협상결과에 부합되도록 PGRFA의 보존 및 효율적 이용을 위한 Global System을 조정
 - in-situ 보존지역간 networks의 발달을 위한 전략, ex-situ 수집 및 유전자은행의 설치와 같은 제반수단을 강구하는 한편 관련 기술의 이용을 증진

□ 개별 국가에서의 BRC 운영에 대한 지침 제시

- 국제 BRC 네트워크는 각국의 BRC와 연결되어 있으며 협력과 조화를 위한 기본 틀을 제공하기 위하여, (1) 각국의 과학적 요구와 정부정책간의 연결, (2) 규제 발의에 대한 국제적 기본 틀 제공, (3) 자국 BRC가 없는 나라에 대해 연결구조(linkage mechanism)를 제공하여 글로벌시스템을 이용할 수 있도록 하고, (4) 중복 업무를 감소시켜 국별 BRC운영의 효율성을 강화시키는 역할을 목적으로 함

<그림> OECD 회원국가의 정부, 과학조직, 민간에 대한 BRC 관련 행동지침



또한 OECD에서는 회원 국가들이 이러한 행동지침을 이행하는데 있어 다음의 세부과제가 제시된 바 있다.

(1) 과학과 기술의 입장에서 BRC의 역할과 필요성에 대한 중요성을 지속적으로 인식시킴.

- BRC를 육성하는 프로그램과 정부정책이 조화를 이룸.
- BRC 가 국제적인 최적 업적을 수행하는 기능을 유지하기 위한 지속적인 자금과 지원을 제공
- 통합된 세계적 자원의 개발을 위해 BRC 간의 협력과 제휴를 장려
- 국가적, 지역적, 국제적 수준의 네트워크를 통합을 촉진하여 BRC가 창출해내는 이익을 최대화
- 다양한 유전자원의 보존을 위한 메커니즘 개발

(2) 21세기의 BRC가 직면하는 도전과 기회를 보장

- 정보 기술의 효과적인 활용을 위한 메커니즘 개발

- 네트워크, 자료분석을 위한 정보학적 방법론의 개발에 있어서 BRC 간의 협력활동 육성
- 생물학적 연구와 계통에 대한 정보를 BRC의 포괄적인 정보시스템에 통합
- 생물다양성정보기구(GBIF)를 포함하여 현재 진행 중인 국제적 움직임에 협력할 수 있도록 보장

□ BRC운영과 관련된 유전자원의 법적 기반

- OECD는 BRC의 운영에 있어서, 유전자원의 보존과 관리 측면에서는 생물다양성협약(CBD)을 따르며, 유전자원에의 접근과 이용에 있어서는 WTO TRIPs을 따를 것을 기본적으로 제시하고 있음.

- 생물다양성에 대한 정의 (CBD 제2조)

- 생물다양성(Biological diversity)"이라 함은 육상, 해양 및 그 밖의 수생생태계 및 생태학적 복합체(Ecological complexes)를 포함하는 모든 자원으로부터 생물간의 변이성(variability)을 말하며, 종들간 또는 종과 그 생태계 사이의 다양성을 포함
- 유전자원(Genetic resources)"이라 함은 실질적 또는 잠재적 가치를 지닌 유전물질을 말한다

- 국가통치권 하에서 생물자원의 이용 (CBD 제3조)

- 국가는 유엔헌장과 국제법의 원칙에 따라, 자국의 환경정책에 의하여 자국의 자원을 개발할 수 있는 주권적 권리를 가지며, 또한 자국의 관할구역 또는 통제범위내에서의 활동이 다른 국가나 또는 관할구역 외부지역의 환경에 피해를 끼치지 않도록 하여야 할 책임을 갖는다.

- 유전자원 수집을 위한 법적 체계는 아직까지 국제적으로 정의되어 있지 않으므로 '부다페스트조약에 따르는 지적재산권 관련 기탁 조건'을 따름.

- 생물자원의 보존에 관련된 BRC의 운영 (CBD 제9조)

제9조 현지외(ex situ)보존에 관련된 조항

- 협약당사국은 현지내 보전을 보완하기 위하여, 최대한 그리고 적절하게, 다음 사항을 이행하여야 한다.
- a) 가급적 원산국내에서 생물다양성 구성요소들의 현지외 보전을 위한 대책 채택
- b) 가급적 유전자원이 존재하는 국가내에서 식, 동물 및 미생물에 대한 현지외 보전 및 연구시설의 설립 및 관리
- c) 위기에 처한 종의 회복 및 복구와 적절한 조건하에서 이들을 천연서식지로의 되돌려 보내기 위한 대책 채택
- d) 생태계와 현지내 종의 개체군이 위기에 처하지 않도록 현지외 보전목적을 위한 천연서식지로부터의 생물자원 채취의 규제 및 관리, 다만, (c)항의 규정에 의한 일시적으로 특별한 현지의 보전이 필요한 경우는 제외
- e) 전항 (a)-(b)에 규정된 현지외 보전을 취한 재정 및 기타지원과 개발도상국에 현지외 보전시설의 설치 및 관리에 협력

- 유전자원의 이용 (CBD 제10조 및 TRIPS 제27조)

- 생물다양성 구성요소의 지속가능한 이용과 현지 내 생물다양성유지에 주로 관심
- 하지만 유전자원의 지적재산권 부문에 대해서는 TRIPs(Trade Related Intellectual Property Rights, 1993)의 제 27조항을 참고하기로 함. 즉, BRC가 이러한 특허권과 관련된 생물자원을 포함하고 있을때 TRIPs의 조항들이 적용.
- 지적재산권은 각 국가의 법에 의해 이행되는데, 특히 자료와 database의 보호와 BRC에 있어서 특히 중요한 연구목적의 예외 (Research Exemption)에 관련된 TRIPs의 상세조항에 있어서 국가들 사이에 차이가 발생함. 또한 인간에 관련된 유전자원에 있어서는 국가나 지역적 규제 시스템이 적용될 수 있음.

- 생물자원의 이용에 따른 이득의 분배(CBD 의 제3조와 15조)

각 협약당사국은 연구개발의 결과와 유전자원의 상업적 및 기타 이용결과 얻어지는 이익을 자원제공국과 공평하게 나눌 수 있도록 제16조 및 제19조, 필요시 제20조 및 제21조의 규정에 의한 재정기구를 통하여 적절하게 입법, 행정 또는 정책적 조치를 취하여야 한다

- 생물자원의 교환 (CBD 제15조)

자국의 자원에 대한 주권적 권리를 인정하며, 유전자원에 대한 접근의 결정권은 각 정부에 있으며 또한 입법이 정하는 바에 따른다.

- 국제규제시스템은 FAO (유엔식량농업기구)의 주관으로 현재 개발 중.

※ 바이오안전성의정서(CBD Cartagena Biosafety Protocol, 2000.1)

- 사전통보합의
당사국의 영토를 통한 유전자변형생물체의 운송을 규제하고, 특정 유전자변형생물체의 영토를 통한 경유에 관하여 이 의정서 제2조 제3항에 따른 당사국의 결정을 생명공학안전성정보센터에 제공할 수 있는 경유당사국의 권리를 침해하지 않으면서, 사전통보합의 절차에 관한 이 의정서의 규정들은 경유에 해당하는 유전자변형생물체에는 적용하지 아니한다.
- 미생물의 교환
미생물은 생물물질의 교환에 있어서 다른 규칙이 적용되는데, 발병성 정도에 따라 다르다.
미생물은 collection 의 소유주에 의해 이행되고 BRC간의 생물물질의 교환에 대한 문제를 야기하지 아니한다.

- BRC 간의 정보교환에 대한 국제규제는 거의 없는 편
 - TRIPs 제39조 비공개정보에 대한 조항: 주로 인류의 보호와 인권보호와 관련된 국가법을 다루게 될 것

- BRC는 앞으로 생물자원의 보존을 조직화하는데 있어서 넓은 권한을 가지게 될 것으로 예상
- 국가 별 BRC는 BRC가 다루는 생물 물질과 정보에 대한 이용에 대해서 관계된 국가법과 global BRC 네트워크 활동 간의 일치성을 확인을 해야 함.
- BRC간의 자료와 생물자원의 교환과 이용에 대한 단독 일반 규칙을 적용하는 것을 어려움: 물질의 특성에 따라서 관련국가의 국가법과 국제협약에 맞게 적용될 것임.

[참고자료-6] 기능성 식품 · 의약품 산업동향

I. 서론

◆ 건강기능식품이란 ?

- "건강기능식품"이라 함은 인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 정제·캡슐·분말·과립·액상·환 등의 형태로 제조·가공한 식품을 말한다.(건강기능식품에관한법률안 제3조 1항)
- "기능성"이라 함은 인체의 구조 및 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용 등과 같은 보건용도에 유용한 효과를 얻는 것을 말한다.(건강기능식품에관한법률안 제3조 2항)

□ 이슈화 배경

○ 폭발적인 시장확대 전망

- 생명공학기술의 발전
- 노령인구 및 성인병 증가(2000. 7 우리나라 고령화 사회진입)
- 소비자 인식변화

→ 21세기 건식시장 : 자동차 산업과 대등한 규모로 성장(미국 Datamonitor America, 유럽 LFRA/Trade Estimates)

○ 바이오벤처로 등록된 기업 중 약50여개사가 식품으로 특화

- 등록된 총 바이오벤처기업 중 약25%를 차지

○ 다양한 건강증진과 관련된 제품들이 개발·생산·시판되고 있으나 이들의 안전성과 유용성을 평가, 유통질서 관리를 위한 제도적 장치 미비로 법제화 추진 중

※ 기능성 식품 : 법적으로 공인된 용어는 아니나 식품시장에서 다양한 용어로 혼용

- Functional food : 일반식품에 영양소를 보충하거나 건강에 유익한 효과 등을 표시한 제품(Designer food라는 용어로 더 많이 통용)
- Nutraceutical
- Designer Food : 1989년 미국 국립암연구소에서 처음 사용, 다양한 의미로 통용
 - 특정기능(지방감소 등)에 부합되도록 개발된 제품
 - 식용식품에서 암을 예방하는 성분을 추출하여 강화한 제품
 - 유전자 변형 제품
 - Phytochemical성분을 함유한 과일과 채소류 베이스의 제품
 - 의학적 또는 건강상의 이점을 주는 식품 등
- Dietary supplement : 허브, 비타민, 미네랄, 아미노산 등의 영양성분을 한 종류 이상 함유하는 영양보급을 위한 제품으로 정의(건강보조식품및교육법(DSHEA))
- Botanical supplement

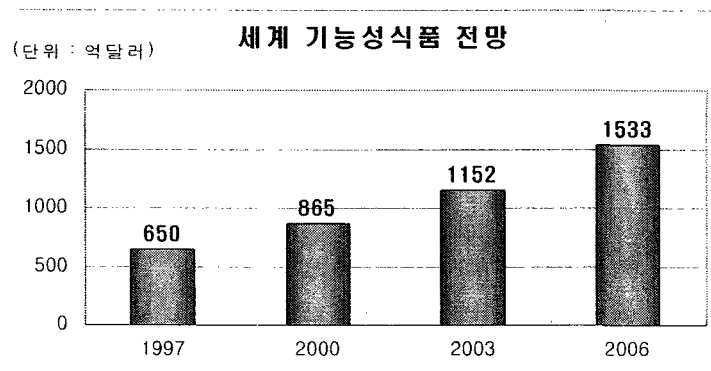
※ 일본 : 특정보건용 식품(Food for Special Health Use : FOSHU)라는 용어사용

- 1989년 기능성식품이라는 용어 법적사용, 기능성 만의 강조시 기본적인 식품기능이 무시되어 영양의 불균형 초래를 우려 명칭 변경
- 특정보건용 식품
 - 보건효과의 표시가 허가된 식품
 - 통상적으로 식품으로 섭취되는 소재·성분으로 구성
 - 통상적 형태 및 방법에 의하여 통상적으로 섭취되는 것

II. 건강기능식품 국내외 동향

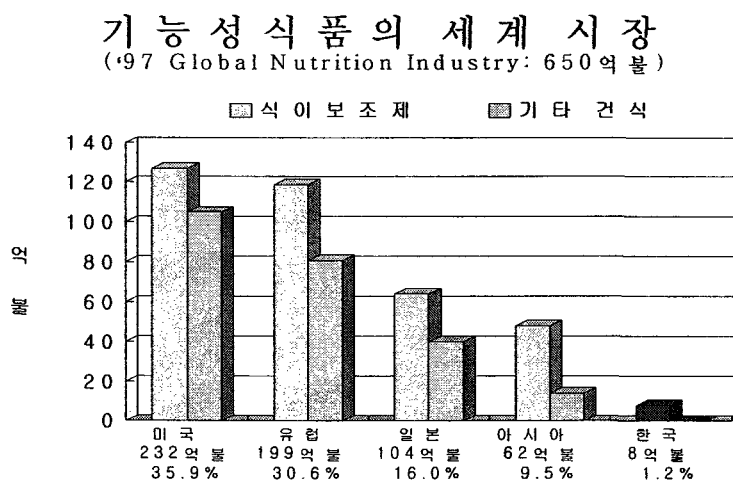
□ 세계시장 규모

- 건강기능식품 시장은 1997년 약 650억 달러, 연평균 10% 정도의 높은 성장 지속, 2006년에는 1,500억 달러 규모 전망(Datamonitro)



자료 : 실적치는 Datamonitor, 전망치는 LG경제연구원

- 국가별로는 1997년 미국이 약232억 달러로 전체시장의 36%, 유럽과 일본이 각각 199억 달러(31%), 104억 달러(16%), 한국 8억불(1.2%)



자료 : 보건산업진흥포럼, 기능성식품의 연구개발 동향, 2001

- 비타민, 미네랄, 허브, 녹차, 인삼과 같은 천연식물, 식이섬유, DHA와 같은 지방산 등이 기능성 식품의 주요성분

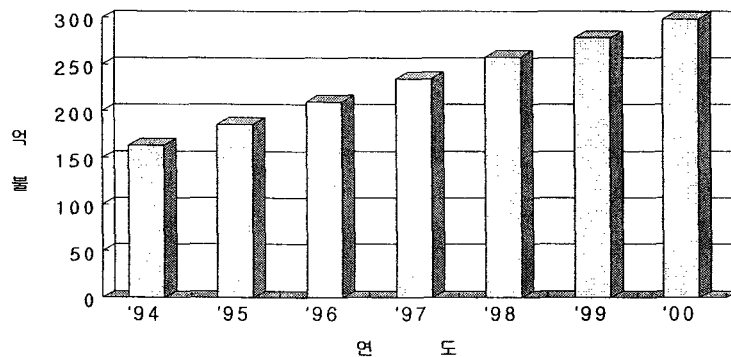
□ 미국

○ 미국의 식품산업

- 국민총생산의 약 20%
- 고용인원
 - 원료판매 : 1,400만명
 - 관련산업 : 400만명

미국의 기능성식품 시장

연평균 성장률 11.7%



자료 : 보건산업진흥포럼, 기능성식품의 연구개발 동향, 2001

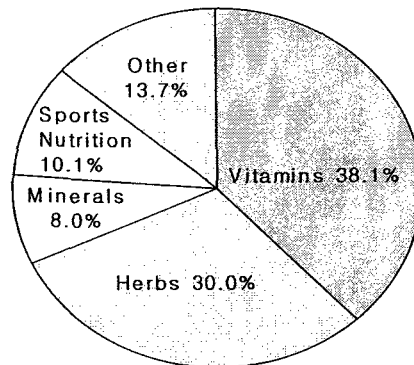
'99 미국 기능성식품 시장

	억불	%
·Dietary supplements	149.4	54
·Natural/Organic foods	93.6	34
·Natural personal care	35.9	12
Nutrition Ind	278.9	

자료 : 보건산업진흥포럼, 기능성식품의 연구개발 동향, 2001

- 미국 비타민이 전체 시장의 약 40% 차지, 허브(30%), 스포츠 강화 음료(10%), 미네랄(8%), 식사대용제품(5%)순

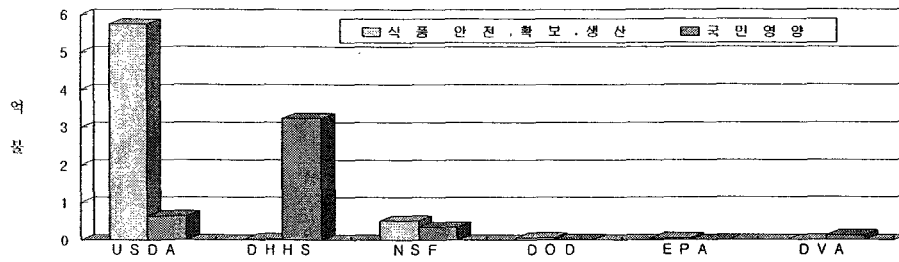
2000 U.S. Dietary Supplement Product Categories



자료 : 보건산업진흥포럼, 기능성식품의 연구개발 동향, 2001

- 미국 건강, 안전, 식품의 연구방향(Committee on HSF Forum(450 experts), NSTC, Nov. 1994 "Meeting the Challenge: Health, Safety, and Food for America")
 - 생물의학, 사회문화, 행동 연구개발
 - 보건 시스템과 서비스 연구개발
 - 건강증진, 질병 및 사고예방 연구개발
 - 식품 안전, 확보, 생산 연구개발
 - 국민영양 연구개발

미 국 건 강 안 전 식 품 위 원 회 (C H S F) 의
우 선 연 구 분 야 예 산 (' 9 5)



자료 : 보건산업진흥포럼, 기능성식품의 연구개발 동향, 2001

□ 일본

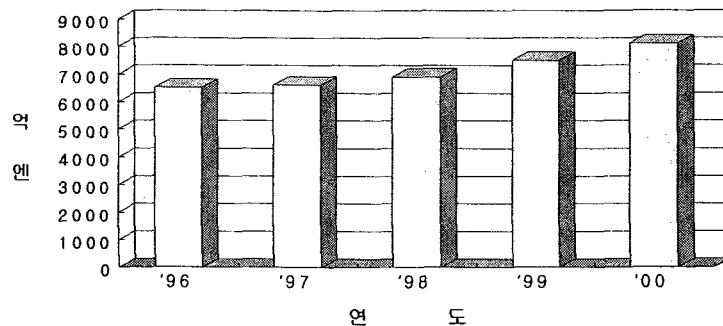
○ 일본의 식품산업

- “2001년 신성장산업”: 식품 등 13개 분야
 - 공정혁신 : CIM, 초고압살균, 생분해 포장재
 - 제품혁신 : 고령자식품, 성인병식품, 바이오농산물
 - 타분야 전개 : 의약품 영역 진출
- 기능성식품 : 특정보건용식품 시장 - 2,000억엔

건강식품시장 - 8,100억엔

일 본 의 건 강 식 품 시 장

연 평균 신 장 륜 4.9%



자료 : 보건산업진흥포럼, 기능성식품의 연구개발 동향, 2001

○ 일본의 기능성식품

- 보건기능식품(2001.4 시행)
 - 특정보건용식품 : 개별허가형
 - 영양기능식품 : 규격기준형
- 건강식품
 - 일본건강영양식품협회 자율기준규격
 - 50여개 품목

○ 일본 특정보건용 식품

- 정의 : 특정 보건목적으로 섭취하는 자에게 해당 보건 목적을 기대할 수 있다는 뜻을 표시한 식품
- '01시장 : 224개 품목, 2,000억엔
- 7개 식품군
 - 장의 상태 조절, 콜레스테롤, 혈압, 미네랄 흡수, 충치, 중성지방, 혈당치 조절

○ 일본 영양기능 식품

- 정의 : 신체의 건강한 성장 및 발달과 건강의 유지에 필요한 영양성분의 보급을 목적으로 한 식품
- 7개 식품군
 - 미네랄류, 비타민류, 단백질, 지방산, 식이섬유, 향초류, 기타 영양성분

○ 일본 건강식품

- 협회 자율기준규격 50개 품목
- 10개 식품군

- 당류, 단백질류, 지방질류, 비타민류, 미네랄류, 발효미생물류, 식물성분류, 버섯류, 해초류, 기타
- 일본 농림성 기능성식품 기술개발(1999, 총 7,760억엔, 정부지원 3,380억엔)
 - 채소과일류 Xanthopy II 이용 순환계질환 예방 기능성식품
 - 쌀과 미강유의 뇌기능 개선효과 기능성식품 소재
 - 고추냉이 성분의 기능성 및 소재개발
 - 글루코만난의 물성개선 및 기능성 식품 소재화
 - 유량종자의 기능성 탐색 및 이용기술
 - 유산균의 면역조절작용 및 알러지완화 식품개발
 - 아열대 및 열대식물의 기능성성분 연구 및 이용기술
 - 글로세로당지질의 생산, 기능성 검토, 향상기술
 - 콩식품의 건강증진 기능평가 및 기능성식품 소재화
 - 감귤류와 감 성분의 기능성 연구 및 기능성식품 소재화

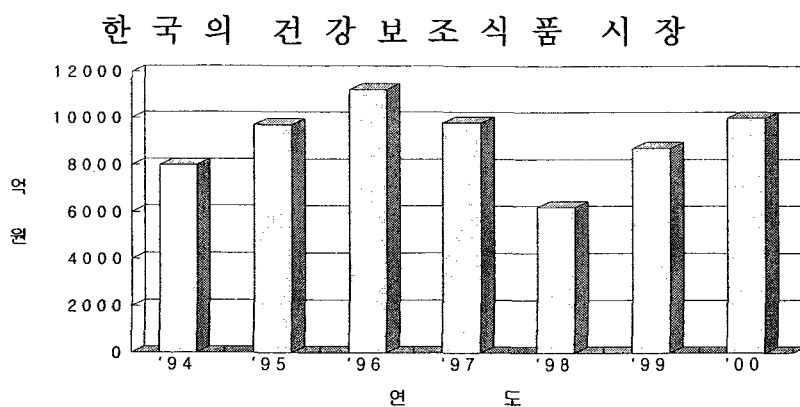
※ 건강기능식품 관련 주요 기업 현황			
분야	기업	주요 제품	기능
식품 기업	Danone	Actime(요구르트)	면역강화
	Kellogg	Special K-Plus(씨리얼)	여성을 위한 영양소 강화
	General Mills	Cheerios(씨리얼)	순환기질환 예방
	Lipton	Take control(마가린)	콜레스테롤 지하
	Nestle	LC1(요구르트)	면역강화
	Quaker Oats	Quaker Oats(씨리얼)	순환기질환 예방
제약 기업	McNeil Consumer Healthcare	Benecol(마가린)	콜레스테롤 지하
	McNeil Speciality Products	Splenda(감미료)	당뇨예방
	Mead Johnson (BMS)	EnfaGrow baby and toddler foods(씨리얼)	어린이 성장 촉진
	Novartis Consumer Healthcare	Viactiv calcium chews(초콜렛)	칼슘강화
	Scotia Pharmaceuticals	Aviva Life Foods(초콜렛, 주스, 씨리얼)	심장기능 강화
		Olibra(요구르트)	식욕지하(체중조절)
바이오 기업	Cooke-Pharma	Heartbar(씨리얼 바)	심장기능 강화
	Martek Biosciences	Neuromin(식물성 기름)	두뇌기능 강화

□ 국내시장 규모

○ 우리나라 식품산업의 현황('98)

- 업체수 : 제조업 15만,接客업 65만, 5인 이상 제조업 6천개
- 시장규모 : 31조원
- 산업의 비중 : GDP 7.5%, 제조업의 8.9%, 제조업중 생산액 6위, 부가가치 5위
- 원료 : 농축수산물의 47%

○ 2000년 국내 건강기능식품 시장규모는 약 1조원으로 건강보조식품이 약 20%, 특수영양식품이 약 45%, 그 외 다단계 시장이 차지



자료 : 보건산업진흥포럼, 기능성식품의 연구개발 동향, 2001

다단계판매업 시장

건강보조식품 시장

특수영양식품시장
(단위: 억원)

순위	회사명	매출액 (00년)	회사명	매출액 (00년)	회사명	매출액 (00년)
	한국암웨이	4409	알로에마임	347	남양유업	1926
	엘트웰	2787	세모	224	매일유업	699
	SMK	2423	남양알로에	173	농심켈로그	470
	한국허벌라이프	1149	풀무원테크	161	정식품	381
	다이너스티인터내셔널	1018	일진제약	86	일동후디스	232
	한국릉제비터	998	김정문알로에	61	동서식품	203
	한국사미트인터내셔널	783	서흥캡셀	58	풀무원테크	60
	하이리빙코리아	705	태평양	57	파스퇴르유업	45
	선라이더코리아	570	아이와이피엔에프	40	지엠에프	39
	STC인터내셔널	401	종근당건강	39	한국네슬레	39
합계		20012		1874		4542

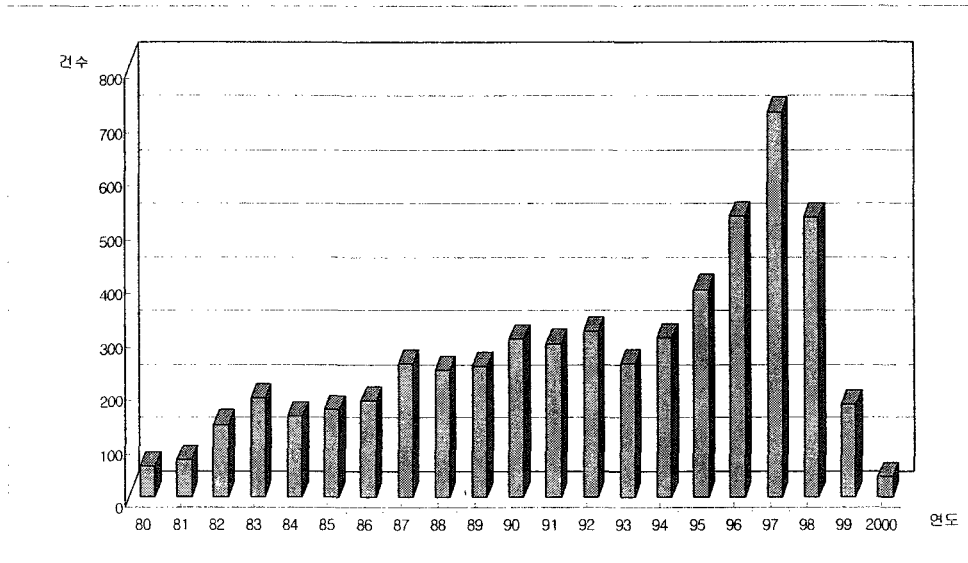
자료 : 한국식품공업협회, 서울시 신고기준

○ 우리나라의 기능성식품 연구

- 농림부 : 농림기술개발사업 - 기능성식품 23과제 완료, 19과제 진행 중
- 보건복지부 : 보건의료기술연구개발사업 - 기능성식품
미래보건산업기술예측사업 - 기능성식품
- 산업자원부 : 생명공학육성 5개년계획 - 기능성식품
- 특허청 : 기능성식품 Patent map 사업
- 대학, 출연(연), 산업체 연구소, 벤처기업 등 연구진행

□ 특허

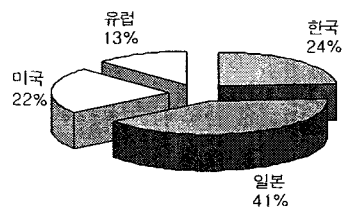
- 1984년부터 일본을 중심으로 전문연구가 시작, 전세계로 파급되면서 꾸준한 증가세



자료 : 특허청 기능성식품 신기술조사회 보고자료, 2001.1.

※ 1999년 이후 감소경향은 출원 후 공개되지 않은 특허 제외 때문

- 건강기능식품관련 4개국내 전체 특허출원건수는 5469건, 일본내 출원건수 2256건으로 41%, 우리나라 1303건, 미국 1218건, 유럽 692건



자료 : 특허청 기능성식품 신기술조사회 보고자료, 2001.1.

※ 유럽의 특허비중이 낮은 것은 규제가 심하기 때문

Ⅲ. 건강기능식품관련 규범

□ 관련 규범의 경향

- 기능성 식품에 대한 규정은 국가별 차이
 - 전반적 경향은 기능성 식품에 대한 정의 및 분류 엄격해지고 있음
 - 과학적 효능과 안전성이 입증된 제품만을 기능성 식품으로 허가하는 추세

□ 미국

- 영양표시및교육법(NLEA)과 건강보조식품및교육법(DSHEA)에 근거하여 기능성식품과 관련한 기준 운영
 - 위법에 적용되지 않는 경우 일반식품에 속하므로 일반식품에 적용하는 규정에 따름(Food, Drug & Cosmetic Act), 단 정제·캡셀 형태가 아니어야 함.

미국 Functional food 와 Dietary Supplement 비교

건강강조표시 관련 요구 조건	Functional foods	Dietary supplement
FDA가 승인한 건강강조표시를 할 수 있음	○	○
건강강조표시된 제품을 시판한 후 30일내에 FDA에 통보해야 함		○
"FDA에 의해 승인된 것이 아님"을 표시해야 함		○

안전성 관련 요구 조건	Functional foods	Dietary supplement
첨가된 식품 성분은 GRAS(Generally recognized as Safe) 물질이어야 함	○	○
새로운 식이성분을 첨가할 경우 제조업자는 안전성을 보장하는 근거를 판매 75일전에 FDA에 통보해야 함		○

자료 : 김병대(식품의약품안전청), 기능성식품의 동향 및 정책방향

□ 일본

- 특정보건용 식품은 엄격한 과학적 근거에 바탕을 둔 개별적인 건강표시를 의무화

일본의 법제화 최근 경향

	보건기능식품(정제, 캡슐 포함)		
의약품 (의약부외품 포함)	특정보건용 식품 (개별허가형)	영양기능식품 (규격기준형) 비타민, 무기질제제	일반식품 (소위 건강식품 포함)
	영양성분함유표시 보건용도의 표시 영양성분기능표시 주의사항표시	영양성분함유표시 영양성분기능표시 주의사항표시	영양성분함유표시

자료 : 김병대(식품의약품안전청), 기능성식품의 동향 및 정책방향

□ 우리나라

○ 「건강보조식품」이란 “건강보조의 목적으로 특정성분을 원료로 하거나 식품원료에 들어있는 특정성분을 추출, 농축, 정제, 혼합 등의 방법으로 제조·가공한 식품(『식품공전』 제4)”을 말함

- '90. 11월 건강보조식품의 적용범위 및 성분규격 결정
- '92. 2월 건강보조식품 사전제품검사제도 실시
- '94. 7월 건강보조식품판매업 신설
- '96. 12월 건강보조식품에 대한 광고사전심의제 도입
- '99. 11월 건강보조식품판매업 폐지
- 2000. 1월 사전제품검사제도 폐지

* 키토산, 스쿠알렌 등 24개 종류의 건강보조식품을 인정, 시장규모는 약 1조원, 생산업체 : 270개소

○ 「특수영양식품」이란 “영·유아, 병약자, 비만자 등에게 제공할 목적으로 식품원료에 영양소를 가감시켜 제조·가공한 영아용조제식, 영·유아식, 영양보충용식품, 환자용등 식품 및 식사대용 식품 등”을 말함

- 1996. 12월 특수영양식품(식이섬유가공식품 및 특정용도 식품중 저열량식품)에 대한 광고사전심의제 도입

* 이유식류 등 4개 종류의 특수영양식품을 인정, 시장규모는 약 8,704억원, 생산업체 : 129개소

- 현재 “의원입법으로 건강기능식품에관한법률안”이 국회 상임위원회 통과
 - 로열제로, 키토산 등 건강보조식품의 제조·가공업이 신고제에서 허가제로 변경
 - 성분과 기능을 허위 또는 과대 표시 엄격 규제
 - 과학적 평가를 거친 건강보조식품은 현재보다 자유롭게 기능이나 효과를 표시할 수 있음

IV. 문제의 분석

- 미국, 일본의 경우 건강기능식품은 매년 10% 이상의 고도성장
 - 우리나라도 국내 산업보호와 국제 경쟁력 확보 차원에서 고부가가치 상품인 건강기능식품에 대한 국가적 차원의 지원과 관리 필요
 - 건강기능식품에관한법률 조속 마련 필요
- 식품과 의약품의 경계에 있는 천연물 원료에 대한 판단 어려움
 - 치료효과가 확실하다면 향후 의약품 개발 필요
- 단일식품 또는 식품성분에 대한 안전성문제
 - 장기/단기 섭취시 독성문제
 - 용출성, 생체이용률, potency, 함량 균일성, 안정성 문제
 - 품질보장 확보 문제
 - 타당한 제품개발·제조 방법 문제

○ 기능성식품에 대한 과학적 타당성 평가문제

- 역학적, 대사적, 임상·동물실험자료 검토 : Biomarker, 실험계획의 적절성, 통계적 방법 등 수립필요

특정연구개발사업 연구결과 활용계획서				
사업명	중사업명	21C 프론티어연구개발사업		
	세부사업명	자생식물이용기술개발사업		
과제명		자생식물이용기술개발사업단 공통정보 제공 및 2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획 연구		
연구기관		한국생명공학연구원	연구책임자	홍정유
총연구기간		2002년. 7월. 1일. ~ 2003년. 6월. 30일. (12개월)		
총 연구비 (단위 : 천원)		정부출연금	민간부담금	합계
		30,000		30,000
기술분야				
참여기업				
공동연구기관				
위탁연구기관				
연구결과활용 (해당항목에(√) 표시)		1. 기업화 ()	2. 기술이전()	3. 후속연구추진()
		4. 타사업에 활용()	5. 선행 및 기초연구()	6. 기타목적활용 (교육연구)()
		7. 활용중단(미활용)()	8. 기타(X)	
특정연구개발사업 처리규정 제 31조(연구개발결과의 보고) 제 2항에 의거 연구결과 활용계획서를 제출합니다. 첨부 : 1. 연구결과 활용계획서 1부. 2. 기술요약서 1부 2003년 8월 일 연구책임자 : 홍 정 유 (인) 연구기관장 : 한국생명공학연구원장 (직인) 과학기술부장관 귀하				

[첨부1]

연구결과 활용계획서

1. 연구목표 및 내용

**목표 : 1) 자생식물 관련 연구정보 제공을 통한 연구생산성 제고
2) 자생식물사업단 2단계 연구방향 설정**

- 자생식물 관련 연구정보 제공을 위한 정보인프라 구축
- 자생식물 관련 연구정보의 수집 및 축적
- 수집·축적된 연구정보를 활용한 정보서비스 제공
- 수집·축적된 연구정보를 활용한 2단계 연구방향 설정

**내용 : 1) 자생식물 관련 연구정보 DB구축 및 정보서비스 제공
2) 자생식물사업단 2단계 연구방향 설정을 위한 기획**

- 웹 문서 자동수집/분류시스템을 활용한 웹 정보자원의 수집
- 수집된 국내·외 자생식물 관련 웹 정보자원의 기술분류
- 연구정보 DB의 구축과 정보서비스 제공
- 웹 자원 이외의 정보자료 수집 병행
- 수집·축적된 연구정보를 활용한 2단계 연구방향 설정을 위한 기획

2. 연구수행결과 현황(연구종료시점까지) : 해당사항 없음

가. 특허(실용신안) 등 자료목록

발명명칭	특허공고번호 출원(등록)번호	공고일자 출원(등록)일자	발명자 (출원인)	출원국	비고

나. 프로그램 등록목록

프로그램 명칭	등록번호	등록일자	개발자	비고

다. 노하우 내역

라. 발생품 및 시작품 내역

마. 논문게재 및 발표 실적

○ 논문게재 실적(필요시 별지사용)

학술지 명칭	제목	게재연월일	호	발행기관	국명	SCI게재여부
		년 월 일				
계: 건수						

○ 학술회의 발표 실적(필요시 별지사용)

학술회의 명칭	제목	게재연월일	호	발행기관	국명
		년 월 일			
계: 건수					

3. 연구성과 : 해당사항 없음

4. 기술이전 및 연구결과 활용계획

가. 당해연도 활용계획(6하원칙에 따라 구체적으로 작성)

- 운영 : 자생식물사업단
- 시점 : 신규 개편된 홈페이지 운영 시점 이후
- 매체 : 자생식물사업단 홈페이지(<http://www.pdrc.re.kr/>)
- 내용 : 구축된 정보 및 2단계 정책기획 자료
- 방법 : 홈페이지 -> 열린마당 -> 연구정보에 게시 및 2단계 기획
- 목적 : 자생식물사업단 연구팀들의 공통적인 연구정보 제공 및 2단계 기획

나. 활용방법

- 자생식물사업단 홈페이지(<http://www.pdrc.re.kr/>)의 열린마당 -> 연구정보에 구축된 정보를 게시
- 자생식물사업단 2단계 연구기획을 위한 기초자료로 활용

다. 차년도이후 활용계획(6하원칙에 따라 구체적으로 작성)

- 자생식물사업단과 협의 후에 구체적인 활용계획 수립해야 함

5. 기대효과

- 자생식물사업단 운영과 관련된 참여 연구팀간의 공통적으로 필요한 연구 정보서비스의 인프라구축과 2단계 연구방향 설정을 위한 정책기획적 효과 외 기술·사회·경제적 파급효과의 정량적 및 정성적 기대효과에 대한 분석은 곤란

6. 문제점 및 건의사항(연구성과의 제고를 위한 제도·규정 및 연구관리 등의 개선점을 기재) : 해당사항 없음

[첨부2]

기술 요약서 : 해당사항 없음

주 의

1. 이 보고서는 과학기술부에서 시행한 특정연구개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 과학기술부에서 시행한 특정연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.