

1. 과제 제안요구서(RFP)

과제명	(품목) 산림자원 기능성 임상 및 글로벌 시장 진출			
과제개요	사업명	산림분야 그린바이오 미래형 가치사슬 기술개발		
	내역사업명	산림자원 기능성 검증 강화		
	과제유형	연구기간	총 정부출연금	'26년 출연금
	개발	57개월	3,015백만 원	476백만 원

※ 제시된 과제명은 가이드라인으로 연구자가 계획서 제출시, 연구방향에 맞춰 변경 가능

연구목표	전임상이 완료된 산림자원을 대상으로 기능성 임상(인체적용 시험)을 실시하여 개별인정형 원료등록, 수출 목표 국가의 규제 대응 및 사업화 실시
연구배경	<p>□ 우리나라 건기식 시장규모는 '23년 기준 6조 2,022억원에 달하지만 포화 직전에 도달, '22년 기준 175조 3,780억원 규모의 글로벌 시장 진출 필요성 대두</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수출용 건기식의 매출액은 연평균 21.9% 증가하고 있어 산업계는 글로벌 시장 진출 및 신규 소재의 개별인정형 원료 개발 등 신규 전략을 모색 중 ○ 해외시장 진출을 위해서는 인체 기능성 시험(임상)이 필수적이지만, 산림R&D 선행연구*는 실험실 수준의 결과(TRL 5~6, 전임상)에 불과 <p>* 산림생명자원 소재 발굴연구('17~'22), 산림생물소재 활용 기반 기술개발('23~'26) 등</p> <p>□ 전임상 수준의 연구성과의 사업화 및 글로벌화를 위해 국가별 상이한 규제를 극복하기 위한 인체 기능성 시험(임상)을 지원하여 질적 성과에 제고 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전임상이 완료된 산림자원을 대상으로 기능성 임상단계 지원하여 개별인정형 원료 등록 및 글로벌 규제 대응을 위한 사업 필요 ○ AI 등 첨단기술을 활용해 연구를 효율적으로 추진하고, 사업화 전략 수립에 따른 경제성 성과 창출 유도 필요
주요 연구내용	<p>□ 전임상이 완료된 산림자원 기반 기능성 임상 연구 실시</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기능성 검증 전임상 단계(In Vitro 및 In Vivo 실험 이상)가 완료된 산림자원을 연구대상으로 함 <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발기관은 산림자원의 기능성 전임상 연구 실적 또는 기술이전 등을 통해 임상연구에 바로 돌입할 수 있도록 증빙해야 함 ○ 연구 효율성 증진을 위한 AI기술 적용 전략 수립 및 이행방안 제시 ○ 연구 데이터 개방을 통해 데이터 활용성 증대 협조 <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발기간 내 한국임업진흥원과 협의하여 연구 데이터를 산림생명자원 통합 관리시스템(산림청 운영) 및 국가 통합 바이오 빅데이터 시스템(과기부 운영)에 연계 - 데이터 범위 및 연계시기는 향후 한국임업진흥원과 협의 후 결정 ○ 기능성 임상 및 유효성 검증 성능지표 달성 점검을 위한 단계평가(3년차) 실시 <p>□ 식품의약품안전처 개별인정형 원료 신규 등록 및 해외 글로벌 규제 대응</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 임상 연구결과 기반 개별인정형 원료 등록을 통한 기능성 인정 ○ 글로벌 시장 진출을 위한 목표 국가 선정 및 시장 진출 <ul style="list-style-type: none"> - 연구성과물이 목표 국가에 수출할 수 있도록 수출 규제 대응 ○ 해외시장 판매 촉진을 위한 마케팅 전략 수립 및 이행

	<p>□ 연구성과물 완제품 개발 및 사업화를 위한 전략 수립, 이행</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 임상 연구결과 기반 건강기능식품 완제품 개발 ○ 본 사업 내역사업2(디지털 기반 원물 양산화 기술개발) 연구개발기관과 협업을 통한 원물 수급 전략 수립(연구개발 2년차 추진) - 연구개발기관은 기능성 임상 대상 품목의 양산화 가능성 분석 자료를 연구개발계획서에 포함해야 함 																												
<p>연구팀 구성요건</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상기 연구과제 관련하여 선행연구의 객관적 성과를 보유한 기관 구성 필수 <ul style="list-style-type: none"> - 건강기능식품 관련 SCI급 논문 집필 - 기능성 검증에 대한 IRB 승인 경험 - 최근 3년 이내 임상시험 수행 경험 ○ AI기술을 활용한 연구 효율성 증진 기술을 갖춘 기관 혹은 연구자 참여 권장 ○ 사업화를 고려한 산업체(영리기관) 참여 필수 ○ 식품의약품안전처 개별인정형 원료 등록 실적있는 기관과 협력 필수 																												
<p>목표성과</p>	<p><성과지표></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (연구기간 내 달성 필수) 식품의약품안전처 개별인정형 원료 등록 1건 이상, 최종 건강기능식품 제품 GMP 생산 1건 이상 - SCI 논문(평균 mrnIF 70 혹은 IF 3.0 이상) 게재 2건 이상, 우수특허(SMART BBB 이상) 1건 이상, 고용창출 3명 이상 등 ○ (연구종료 후 5년 이내 달성 필수) 경제적 성과 3,000백만원 - 연구개발기관은 「국가연구개발 혁신법」 제17조제5항에 따른 추적조사에 성실히 임해야 하며, 추적조사 이행 방안을 연구개발계획서에 제시해야 함 <p><성능지표></p> <table border="1" data-bbox="363 1205 1385 1491"> <thead> <tr> <th colspan="2">구분</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>국내 임상시험 승인 및 임상 완료¹⁾</td> <td>건</td> <td>1 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>인체적용시험 기능성 유효성 검증¹⁾</td> <td>-</td> <td>p < 0.05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>건기식 시제품 프로토타입 개발²⁾</td> <td>종</td> <td>3 이상</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>건기식 시제품 개발</td> <td>종</td> <td>1 이상</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>해외 인증(ex. GRAS, NDI, FDA 등록 등)³⁾</td> <td>건</td> <td>1 이상</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>시장성 분석 보고서⁴⁾</td> <td>건</td> <td>2 이상</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 식품의약품안전처 인체적용시험 가이드라인에 맞춘 기준치 2) 다양한 제형(캡슐, 파우더, 액상 등)으로 시제품화 사업화 가능성을 확대하기 위한 기준 3) 해외 시장 진출을 위한 목표 국가 규제 대응 필요 4) 사업화를 위한 목표 지역(국내, 해외) 시장 분석</p>	구분		단위	달성목표	1	국내 임상시험 승인 및 임상 완료 ¹⁾	건	1 이상	2	인체적용시험 기능성 유효성 검증 ¹⁾	-	p < 0.05	3	건기식 시제품 프로토타입 개발 ²⁾	종	3 이상	4	건기식 시제품 개발	종	1 이상	5	해외 인증(ex. GRAS, NDI, FDA 등록 등) ³⁾	건	1 이상	6	시장성 분석 보고서 ⁴⁾	건	2 이상
구분		단위	달성목표																										
1	국내 임상시험 승인 및 임상 완료 ¹⁾	건	1 이상																										
2	인체적용시험 기능성 유효성 검증 ¹⁾	-	p < 0.05																										
3	건기식 시제품 프로토타입 개발 ²⁾	종	3 이상																										
4	건기식 시제품 개발	종	1 이상																										
5	해외 인증(ex. GRAS, NDI, FDA 등록 등) ³⁾	건	1 이상																										
6	시장성 분석 보고서 ⁴⁾	건	2 이상																										
<p>활용계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 임상연구 기반으로 산림자원 유래 우수 건강기능식품 개별인정형 원료 등록과 사업화 ○ 글로벌 규제 대응 연구를 통해서 글로벌 사업화 조기 견인 ○ 국내외 그린바이오 관련 산업 활성화 및 우수성과 창출에 따른 K-산림자원 우수성 홍보 																												
<p>Keyword</p>	<p>산림자원, 그린바이오, 기능성 임상, 글로벌 규제, 해외 시장, 사업화</p>																												

2. 과제 제안요구서(RFP)

과제명	(품목) 산림자원 원물 양산화를 통한 바이오 기업 및 본 사업 내역사업1 수요 공급			
과제개요	사업명	산림분야 그린바이오 미래형 가치사슬 기술개발		
	내역사업명	디지털 기반 산림자원 원물 양산화		
	과제유형	연구기간	총 정부출연금	'26년 출연금
	개발	57개월	2,185백만 원	345백만 원

※ 제시된 과제명은 가이드라인으로 연구자가 계획서 제출시, 연구방향에 맞춰 변경 가능

연구목표	산림자원 그린바이오 소재 양산화 기술 개발을 통해 바이오 기업 활용 소재의 국산화 및 내역사업1 소재의 공급체계 구축
연구배경	<p><input type="checkbox"/> 바이오 산업계는 차별화된 기능을 가진 산림자원에 주목, 관련 제품의 판매액은 '20년 기준 약 3,509억원으로 건기식 내수 시장의 11.3%를 차지</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 이 중 산림자원 소재를 활용하는 산업체 수는 770개로 전체의 76.7%를 차지하며, 관련 개별인정형 원료로 등재 및 상용화로 시장에 유통되는 제품 다수 ○ 그러나 기후재난으로 인한 소재 생산 불안정, 첨단기술 기반 양산화 기술 부족 등 기능성 소재를 산업계에 대량 공급 어려운 실정으로 수입산 의존 <p><input type="checkbox"/> IoT, ICT, 영상 등 미래형 첨단기술을 활용하여 데이터 기반 생산기술 개발을 통해 기후재난에도 산림자원 소재의 안정적 생산 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내에서 바이오산업에 활용되는 생물자원의 67% 이상이 수입되고 있어, 산업화를 위한 안정적인 산림자원 확보가 미흡하고 이상기후 현상으로 재배적지가 변화하여 생산성 저하 ○ 산림분야 그린바이오 산업 기반 강화 및 자원 활용 효율성 향상을 위한 스마트 산림바이오 혁신성장거점센터 및 바이오 클러스터 등 연계 필요 * 리스트 별첨자료 참고
주요 연구내용	<p><input type="checkbox"/> 스마트 산림바이오 혁신성장 거점 또는 바이오 클러스터 연계를 통한 양산화 인프라 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전국 분야별 바이오 생산단지과 연계 및 융합 연구를 통한 인프라 강화 - 단, 연구개발기관의 자체 생산 인프라(자동화 시설 등)가 구축되어 있어, 성능지표를 달성할 수 있는 경우에는 연계 필수가 아님 <p><input type="checkbox"/> 산림자원 그린바이오 소재 원물 양산화를 위한 첨단기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화에도 ICT, IoT 등 첨단 기술기반 원물 지속공급 가능 기술 개발 - 스마트 재배환경 제어, 생산성 예측 기반 의사결정 지원 기술, 실시간 품질관리 모니터링, 표준화된 대량생산 매뉴얼 개발, 원물 표준화, 생육 데이터 수집 등 - 생산 데이터 수집, 전처리 및 라벨링을 통한 AI기반 생산량 최적화 데이터셋 구축 ○ 공정 최적화, 품질관리, 생산계획 및 스케줄링으로 생산비용 절감 기술 개발 ○ 소재 전처리 및 유효성분 추출, 정제·농축·가공을 통한 고품질 연구 ○ 양산화 연구 과정에 대한 외부 전문가 의견 수렴 및 피드백 반영 보고서 작성 <p><input type="checkbox"/> 바이오기업 수요 원물 및 내역사업1(산림자원 기능성 검증 강화) 수요 원물 공급</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 산림자원 원물 국산화를 위한 목표 바이오기업 자체 선정 및 원물 공급 ○ 본 사업 내역사업1(산림자원 기능성 검증 강화) 연구개발기관에서 개발하는 산림자원을 대상으로 양산화 기술을 개발하여, 향후 원물을 공급할 수 있는 협업 체계 구축 - 대상 산림자원은 연구개발 1년차 종료 시점(2026년 말)에 단계평가를 통해 매칭되며, 연구개발기관은 연구개발계획서에 산림자원 양산화를 위한 기술력을 입증해야 함

	<ul style="list-style-type: none"> - 본 과제는 연구개발기관별 양산화 목표 자원수(최소 2종 이상)을 기준으로 연구개발비를 배정하였으며, 단계평가 결과에 따라 목표가 증감될 경우 연구개발비 또한 조정됨. * ex) A 연구개발기관이 1개 자원을 양산화 하고 B 연구개발기관이 3개 자원을 양산화 할 경우, A 연구개발기관의 연구개발비 일부를 B 연구개발기관에 재분배함 ○ 연구성과(재배기술 등)의 기술이전을 통한 임가 공동재배 실시 																																
<p style="text-align: center;">연구팀 구성요건</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 산림바이오 혁신성장 거점 혹은 바이오 클러스터 등 국가 바이오 인프라 공급 기능을 가지거나 자체 생산시설을 보유한 연구개발기관 참여 필수 - 단, 스마트 산림바이오 혁신성장 거점 혹은 바이오 클러스터 기관은 주관연구개발기관으로 참여 불가 ○ 상기 연구과제 관련하여 선행연구 성과를 보유한 기관 및 연구자 참여 권장 ○ 고품질 원물을 양산화하고, 바이오 기업에 납품 추진 가능한 산업체 참여 필수 																																
<p style="text-align: center;">목표성과</p>	<p><성과지표></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (연구기간 내 달성 필수) 산림자원 원물 2종 이상 양산화 및 표준화 기술개발, 사업화를 통한 경제적 성과 300백만원 이상 - SCI 논문(평균 mrnIF 70 혹은 IF 3.0 이상) 게재 2건 이상, 우수특허(SMART BBB 이상) 3건 이상, 고용창출 3명 이상 등 ○ (연구종료 후 5년 이내 달성 필수) 경제적 성과 800백만원 이상 - 연구개발기관은 「국가연구개발 혁신법」 제17조제5항에 따른 추적조사에 성실히 임해야 하며, 추적조사 이행 방안을 연구개발계획서에 제시해야 함 <p><성능지표></p> <table border="1" data-bbox="375 1025 1398 1352" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">구분</th> <th>단위</th> <th>달성목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>단위면적당 생산량¹⁾</td> <td>%</td> <td>25 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>자동화 공정 도입률²⁾</td> <td>%</td> <td>25 이상</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>품질 규격 충족률³⁾</td> <td>%</td> <td>95 이상</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>바이오기업 수요 충족률⁴⁾</td> <td>%</td> <td>50 이상</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>내역사업1 연구개발기관 수요 충족률⁵⁾</td> <td>%</td> <td>80 이상</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>수입산 대체율⁶⁾</td> <td>%</td> <td>25 이상</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>임가 계약재배 수⁷⁾</td> <td>건</td> <td>5 이상</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 1) 디지털 기반 원물 양산화 기술 적용으로 기존 대비 향상된 목표의 생산량 <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발기관은 현재 수준의 단위면적당 생산량과 연구종료시점의 목표 생산량을 제시 2) 전체 생산 공정에서 자동화(센서, 제어, 모니터링 등)로 전환된 공정 비율 3) 소재 활용을 위한 특성에 맞는 적정 기준치(KS, ISO, GMP 등) 충족 4) 바이오기업에서 요구하는 원물 양을 최소 2톤(생물 기준)으로 설정하고, 이 중 50% 이상을 본 연구를 통해 공급 *단, 원물 특성에 따라 수량과 생물/건물 기준은 조정될 수 있으며, 이 경우 연구개발기관이 적절한 수량을 제시 5) 내역사업1의 과제를 수행하는 연구개발기관과 협의를 통해 수요 물량을 설정해야 하나, 최소 기준치를 2톤(생물 기준)으로 설정하고, 이 중 80% 이상을 본 연구를 통해 공급 *원물 특성에 따라 기준치 조정 가능 6) 바이오기업 및 내역사업1 연구개발기관의 수요 물량을 공급함으로써 발생 되는 수입산 원물 대체율 7) 양산화 기술(재배 매뉴얼 등)의 임가(개인사업자, 생산자단체, 산지종합유통센터 등)기술이전을 통해 공동 계약재배 실시 	구분		단위	달성목표	1	단위면적당 생산량 ¹⁾	%	25 이상	2	자동화 공정 도입률 ²⁾	%	25 이상	3	품질 규격 충족률 ³⁾	%	95 이상	4	바이오기업 수요 충족률 ⁴⁾	%	50 이상	5	내역사업1 연구개발기관 수요 충족률 ⁵⁾	%	80 이상	6	수입산 대체율 ⁶⁾	%	25 이상	7	임가 계약재배 수 ⁷⁾	건	5 이상
구분		단위	달성목표																														
1	단위면적당 생산량 ¹⁾	%	25 이상																														
2	자동화 공정 도입률 ²⁾	%	25 이상																														
3	품질 규격 충족률 ³⁾	%	95 이상																														
4	바이오기업 수요 충족률 ⁴⁾	%	50 이상																														
5	내역사업1 연구개발기관 수요 충족률 ⁵⁾	%	80 이상																														
6	수입산 대체율 ⁶⁾	%	25 이상																														
7	임가 계약재배 수 ⁷⁾	건	5 이상																														
<p style="text-align: center;">활용계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유용 산림생명자원의 양산화를 통해 산업계 활용률 증가 ○ 생산성, 품질 향상을 통해 국내 산림 그린바이오산업 공급망 안정화 																																
<p style="text-align: center;">Keyword</p>	<p>산림자원, 그린바이오 소재, 원물 양산화, 표준화, 국산화</p>																																