

관리번호	함께달리기-5		사업구분	중소기업기술혁신개발(R&D)		
산업기술분류1	대분류	화학	중분류	정밀화학	소분류	첨가제
산업기술분류2	대분류	화학	중분류	고분자재료	소분류	중합반응/공정 기술
과제명	바이오플라스틱 내구성 향상용 바이오 유래 반응성 첨가제 제조 기술 개발					
1. 개요 및 필요성	<p>○ (개요)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄소중립 및 친환경 바이오플라스틱 산업 확대를 위해 바이오 유래 반응성 첨가제를 설계, 제조하고, 바이오플라스틱의 내구성, 가공성 및 물성 안정성을 동시에 향상시키는 기술 <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄소중립 및 ESG 정책 강화에 따라 기존 석유계 플라스틱을 대체할 수 있는 바이오 기반 플라스틱 시장이 확대되고 있으나, 기존 바이오플라스틱은 상용 석유계 플라스틱 대비 낮은 내구성, 취성 증가, 열적 안정성 저하 및 제한적인 가공성 등의 문제로 인해 산업 적용 확대에 한계가 존재함 - 바이오플라스틱의 산업 적용 확대를 위해서는 새로운 플라스틱 소재 개발과 더불어 유연성, 가공성 및 내구성을 동시에 향상시킬 수 있는 첨가제 기술 확보가 필요하나, 현재 상용 첨가제는 주로 단일 물성 개선 중심으로 개발되어 유연성 향상 시 내구성 및 열적 안정성이 저하되는 등 물성 간 trade-off 문제가 존재함 - 상용 첨가제는 대부분 석유계 기반으로 구성되어 있어 바이오플라스틱 적용 시 지속가능성 확보에 한계가 존재하며, 특히 비반응성 첨가제는 migration 및 휘발 문제로 인해 바이오 플라스틱 적용 시 물성 저하 및 안정성 문제가 발생할 수 있음 - 바이오 유래 첨가제 원료는 구조 다양성이 높고 첨가제 구조 및 조성에 따라 바이오 플라스틱 물성이 크게 변화하므로, 기존 경험 기반 소재 개발 방식으로는 최적 구조 및 조성 도출에 한계가 있어 AI 기반 구조-물성 예측 기술 개발이 필요함 <p>○ (기대효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 바이오 유래 반응성 첨가제 제조 기술과 AI 기반 구조-물성 예측 기술을 융합하여 바이오플라스틱의 내구성, 가공성 및 물성 안정성을 동시에 향상시킴으로써, 탄소중립 및 ESG 기반 친환경 소재 산업 확대와 글로벌 환경규제 대응에 기여 가능 - 기존 석유계 첨가제를 대체하고 migration 및 휘발 문제가 저감된 친환경 바이오 플라스틱 소재 기술의 구현을 통해 고부가 바이오플라스틱 중심의 친환경 전환 기술모델 제시 가능 - 바이오플라스틱의 적용 범위를 확대하고 분리소재·코팅·패키징 등 다양한 산업 분야에 적용 가능한 친환경 소재 플랫폼 구축 및 제품화 기반 확보 가능 					

2. 연구목표

○ 최종목표 : 바이오플라스틱 내구성 향상용 바이오 유래 반응성 첨가제 제조 기술 개발
(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 6단계)

○ (1차년도) 바이오 유래 반응성 첨가제 후보 소재 탐색 및 구조 설계

- 바이오 유래 원료 기반 에스테르 반응 관련 선행 연구 조사 및 후보 소재 탐색
- AI 기반 에스테르계 반응성 첨가제 구조 설계 및 반응성 기능기 도입 방향 검토
- 반응성 첨가제의 바이오플라스틱 적용 특성 및 물성 향상 가능성 검토

○ (2차년도) 바이오 유래 반응성 첨가제 제조 및 바이오플라스틱 적용 물성 향상 기술 개발

- AI 기반 반응성 첨가제 구조-물성 예측 모델 구축 및 최적 조성 도출
- 반응성 첨가제 구조별 합성 공정 수립 및 제조 공정 최적화
- 바이오플라스틱 적용 내구성·가공성·물성 안정성 향상 및 migration·휘발 저감 기술 개발
- 내구성 평가와 고순도 정제 및 수율 향상 기술 개발

○ (3차년도) 바이오 유래 반응성 첨가제 파일럿 제조 실증 및 산업 적용성 검증

- 공정 안정화, 공정변수 범위 내 반복 운전 신뢰성 검증 및 수율 확보
- 파일럿 생산 첨가제 적용 바이오플라스틱 물성 데이터 분석을 통한 상용화 적합성 평가
- 첨가제 적용 바이오플라스틱 시제품 제작 및 내구성·가공성·열안정성 등 물성 평가

○ 개발목표

성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	합성 스케일	L/batch	> 1000	-	-
2	바이오매스 함량	%	> 90	-	90~100 (독일, Jungbunzlauer)
3	바이오플라스틱 연신율 향상률	%	> 160	100	180 (독일, Jungbunzlauer)
4	열변형 온도	℃	> 100	80	120 (미국, NatureWorks)
5	첨가제 순도	%	> 98	95	99 (독일, Jungbunzlauer)
6	휘발 저감률	%	> 30	10	25 (독일, BASF)
7	Migration 저감률	%	> 40	15	30 (독일, BASF)

3. 지원기간/예산/추진체계	
<ul style="list-style-type: none">○ 개발기간 : 24개월 이내(1차년도: 4개월 이내)○ 정부출연금 : 총 정부지원연구개발비 10억원 이내(1차년도: 1.67억원 이내)○ 주관기관 : 중소기업○ 기술료 징수여부 : 징수	