

Commercialization Plan and Prospect for the Commercialization of Biodegradable Materials Based on Nano PLA

나노PLA 기반 생분해성 소재 제품화 사업을 위한 상용화 방안과 전망

지속가능 경영을 위한 ESG제품 개발 전망 및 Nano PLA 청정 공정 개발

Writer

함지연

도원바이오테크 대표

Contents

- I. 서론
- II. 나노 PLA 개발 기술 배경
- III. 생분해성 소재 특징 및 제조 솔루션
- IV. Nano PLA 폴리머 소재특징
- V. 기술 구분 및 소재 산업 전망
- VI. 생분해성 인증 현황
- VII. 파이토 레진의 지속가능 경영 솔루션

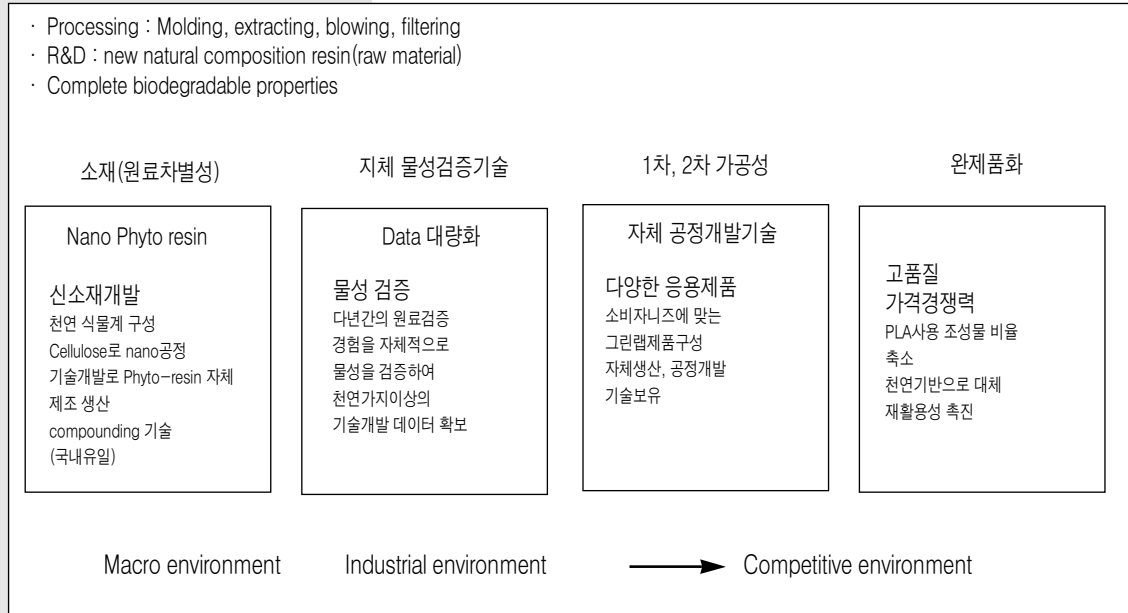
I. 서론

도원바이오테크는 인체에 가장 무해하고 생체조직에 적합한 의료용 생분해성 물성 전문 개발 기업이다. 3D PLA 필라멘트를 개발하여 프린터기로 입체기능이 필요한 임시치아, 마우스피스, 치아교정기, 세포배양 트레이 등의 인체에 직접적으로 사용되어도 문제없는 의료제품 개발로 창업하였다. 생분해성 의료기기가 영유아 피부 알레르기 및 아토피에 무해한 물성을 기본으로 데이터를 구성하였고 석고를 대체할 수 있는 기브스 및 스플린트를 비롯하여, 생분해성 빨대, 생분해성 부직포, 생분해성 원단, 재사용 가능 생분해성 텀블러, 내열성 보유 생분해성 영유아식기류, 생분해성 비닐 및 각종 포장재를 생산하고 있다. 생분해성 원료부터 가공설비, 펠렛 제조부터 완제품 생산까지, 필요한 설비 및 공정개발로 천연기반 화학제가 전혀 없는 파이토 레진(Phyto-resin)으로 다양한 분야의 지속가능 경영 탄소저감 ESG 환경제품을 공급하고 있다.

II. 나노PLA 개발 기술 배경

2018년 유네스코를 통하여 널리 알려진 코에 빨대가 끼여 괴로워하는 거북이 사진을 계기로 플라스틱 빨대가 얼마나 해양

[그림 1] 나노PLA의 Phyto resin macro



동물들에게 치명적인지를 직접적으로 자각하게 되었다. 탄소배출량으로 인하여 기후온난화가 시작되면서 해양동물 및 서식지 이동, 해조류멸종위기, 집중호우, 산사태, 홍수, 태풍, 해일, 빙하붕괴, 빙상의 융해와 해수면 상승, 폭염, 가뭄, 산불, 사막화 폭설 등 자연재해도 발생되었다. 온난화 마지노선인 1.5도씨 온도 상승, 이산화탄소 농도 280ppm이 넘어서자, 2025년 탄소배출을 줄이는 목표가 설정되었다, 탄소를 발생시키는 여러 요인 중에 각종 화학적 플라스틱으로 인한 환경문제가 대두되면서

해양 동·식물을 보호하기 위한 기후온난화 탄소저감 소재 연구에 착수하여, 본격적으로 종이와 화학제를 대체할 수 있는 생활용품을 개발하고 직접 생산을 시작하였다.

Ⅲ. 생분해성 소재 특징 및 제조 솔루션

기후 온난화로 인한 탄소저감 환경적 이슈가 대두되면서, 다양한 분야에 생분해성 소재의 물성을 검증가능 기업 부재로 인한 개발 필요성이 높아지고 있다. 환경오염의 주범으로 지적되고 있는 화학적 플라스틱

을 대체할 수 있는 해결책이 제시되고 있다. 플라스틱 재활용 및 그린 리빙랩 등으로 생활용 대체품 운동과 소비자 인식도 향상을 고취시키는 환경규제가 발의되었다. 또 다른 대안책으로 환경오염 및 탄소저감에 탁월한 생분해성 소재들을 다양하게 연구 개발되고 있다. 생분해성 소재인 PLA (poly lactic acid)는 석유계 생분해성 원료와는 달리, 옥수수전분을 발효시켜, 각기 다른 가공법에 따라 다른 형태의 플라스틱들 제조할 수 있도록 고분자화한 폴리머이다. 그러나, 식물기반 생분해성 원료들은 단독사용이 불가하고 비닐

이나 일회용품으로 가공할 경우, 수분에 취약하고 60도씨 이하로 열에 매우 약하다. 공기 중에서도 3개월 이내 분해가 진행되거나 사출, 압출, 브로우 성형 등으로 가공할 경우 한정적으로 제품화되고 있다. 제품화 과정에서 다양성을 위한 가공 시, 불가피하게 화학제를 사용하게 되어 생분해성으로의 기능을 쓸 수 없게 된다.

IV. 나노PLA 폴리머 소재특징

나노PLA는 이러한 PLA에 식물기반 셀룰로오스를 나노화시켜 첨가제나 가소제를 대체할 수 있도록 컴파운딩한 신소재 폴리머이다. 나노PLA는 천연기반으로 화학제를 전혀 사용하지 않고도 플라스틱으로 제조 가능하여 파이토 레진(phyto-resin)이라 한다. 파이토 레진은 PLA40-60%

와 천연유래원료 60%로 자사 조성물 배합기술로 제조한 무화학계 폴리머이다. 석유계 생분해성원료(PBAT)를 90이상 사용하여 불투명한 생분해성 비닐을 제조 시 사용있는 조성비와는 큰 차이가 되는 조성비이다. 이러한 천연기반 생분해성 소재는 각종 유해중금속 및 환경호르몬이 전혀 검출되지 않으며, 탄소저감 및 유해 미세 먼지 등이 발생되지 않는다.

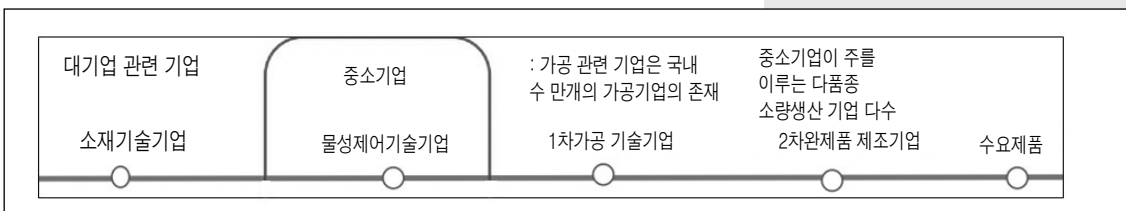
일반적으로 사용되고 있는 화학적인 산화생분해제, 첨가제, 가소제, 탄산칼슘 등을 사용하지 않기 때문이다. 천연기반으로 생분해성을 제조해야만 분해성을 유지하면서도 완제품 가공조건을 위한 원료 재제의 물성을 검증할 수 있다. 또한, 식물기반으로 중압된 고분자는 가공과정에서 결합되는 것이 아니라, 물성 개질 과정에서 결합되어야 천연조성물을 유지하면서도 가공성이 향상

되어 기본적인 내열성도 갖게 된다. 첨가제나 분산제, 가소제가 천연으로 구성될 경우, 물성개질이 용이하며, 가공성 향상, 내열성 가증, 천연조성물 물성유지, 공기 중 산화방지가 가능한 탁월한 신소재이다. 파이토 레진은 단독 사용이 가능하며, 수분에 강하고 2년 이상 재고유지가 될 수 있도록 물성조절이 가능하다. 가공성도 200%이상 성능을 개선할 수 있다.

V. 기술 구분 및 소재 산업 전망

PLA산업은 꾸준히 발전하고 대기업들의 기술개발로 해양쓰레기를 줄이기 위한 PHA와 PLA가 출시되고 있지만, 제품화는 초기 개발 단계로 각종 물성 검증 및 조성물 제조가 더욱 중요한 기술적 요소가 되고 있다. 조성물 제조는 적합한 조성비를 각 가공법에 맞도록 조절

[그림 2] 컴파운딩 기술 위치도



[그림 3] Phyto resin 응용의 예(해양용 문어산란하우징, 밧줄 등)

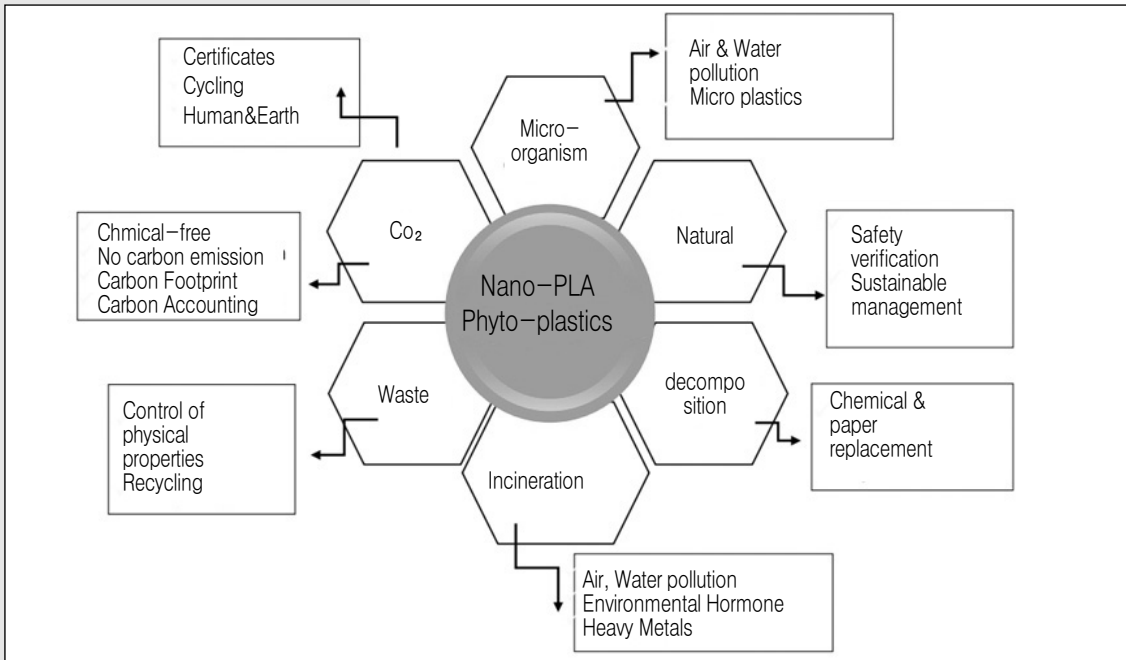


하여야 하며, 가공 물성을 구성하는 필수 첨가제들의 기능도 제어가 가능하여야 한다. 이러한 요소적 결합은 컴파운딩 과정에서 인장강도와 충격강도를 고려하여 결합력을 개질할 수 있게 된다. 컴파운딩 기술이 더욱 중요한 이유는 원소재(PLA, PBAT,

PHA, PBS 등)를 믹싱하여 가공할 때 생분해성 가공 조건을 설정 가능하다는 데 있다. 즉, 컴파운딩은 결합력과 개질력을 높이거나 낮출 수 있는데, 기존의 화학적 소재에 맞춘 기계 조건을 재설정할 수 있다는 것이다. 생분해성 원료의 원소재 기술

기업과 물성제어기술기업(컴파운딩 결합소재 기술기업)은 1차가공기술기업과 2차완제품기술기업에 다양한 생분해성 원료를 공급가능하게 된다. 사출가공, 압출가공, 브로우가공, 부직포 가공, 해양 제품 등에서 폭넓게 사용가능할 것이다.

[그림 4] 자가 솔루션 지표



VI. 생분해성 인증 현황

통상적으로 친환경 제품은 EL727 환경표지인증으로 인정받았다. 친환경인증과 생분해성 인증은 구분되어야 하는데, 혼동하는 경향이 비일비재하였다.

환경부가 생분해성 제품을 인증하는 제도는 환경표지인증 EL724이다. 비닐제품류에만 생분해성 제품으로 인정하며, 규격에 맞춰 사용된 원료와 함께 EL724를 표기하여 구분하는 제도를 도입하였다.

그러나 제도의 허점으로 석유계 생분해성 제품이 식물기반과 구분 없이 표기되어 소비자가 혼동을 일으키는 사례가 생


겨 일회용품에는 생분해성 인증을 일시적으로 중단하였다. 자사는 차선책으로 해외규제를 시작으로 해외마케팅을 위한 원료검증제도로, 바이오베이스 미국 인증을 획득하였다. 그레이드별로 석유계나 탄소발생에 직접적인 원료를 제외한 천연기반 조성비를 %로 나타낸 인증제도이다. 자사의 파이토 레진은 사출용 그레이드는 USDA 82%(물과 색소 제외), 비닐용 압출 그레이드는 98%로 표기된다.

VII. 파이토 레진의 지속 가능 경영 솔루션

ESG제품이 되기 위해서는 공

정과정에서도 탄소를 거의 발생시키지 않고, 공기오염, 수질오염, 소각문제 등의 환경문제를 전혀 일으키지 않는 조건의 자가지표조건을 모두 충족 가능한 생분해성 소재여야 한다.

천연기반 생분해성 소재는 다양한 분야 중에서도 인장강도와 충격강도에서 우수한 물성을 갖는 세라믹 대체소재나 미세 플라스틱을 방지하는 해양오염을 가장 궁극적으로 해결 가능할 것이다.

지속가능경영의 궁극적인 목적은 우리의 다음 세대에 건강한 지구, 환경을 중요시하는 조건을 물려주는 것이다. 



서적 안내

신 · 식품포장용 필름

「신 · 식품포장용 필름」-플렉시블 포장의 모든 것」은 플렉시블 포장 개략, 플라스틱의 성질, 필름제조법, 필름의 성질, 플렉시블 포장용 필름, 식품보존성, 플렉시블 포장용 각종 필름, 포장과 환경문제, 플렉시블 포장 등을 상세하게 다루고 있다.



(사)한국포장협회

- 가격 : 20,000원
- 구입 문의

TEL: (02)2026-8655

E-mail : kopac@chollian.net