



맥주 발효 폐효모액을 이용한 미생물 셀룰로오스의 제조방법

(주)바이피엘

I. 회사소개

과학기술이 발전하고 산업화가 진행될수록 인간은 기존에 누리지 못했던 여러 가지 혜택을 누리게 되었습니다. 그러나 그 이면에는 자연의 파괴와 지구자원의 고갈이라는 어두운 면들이 숨어져 있는 것이 사실입니다. (주)바이피엘은 기술의 발전이 자연의 보전과 자원의 보존에 이바지할 수 있는 기술 개발과 그의 사업화를 통한 구현을 주요 이념으로 설립되었습니다.

현재 당사가 보유한 기술은 첫째, 나노기술을 이용해 미세한 양으로도 충분한 효과를 가능하도록 함으로써 자원의 효율적인 이용을 가능케 합니다.

둘째, 바이오기술을 이용해 맥주 제조 후 남은 발효액을 원료로 하여 미생물 셀룰로오스소재를 개발함으로써 자원의 효율적인 이용을 가능케 합니다.

셋째, 바이오기술을 이용해 폐기되는 자원을 원료로 청

정에너지인 바이오에탄올을 생산함으로써 자원의 재활용과 천연자원의 보존에 이바지합니다.

당사는 이러한 기술력을 바탕으로 향후 에너지 및 소재 분야의 전문 기업으로 거듭나고자 합니다. 이를 위해 연구 개발에 대한 투자를 지속적으로 확대하고 전문기술력을 갖춘 대학들과의 공조도 강화해 나갈 것입니다.

주요 연혁

- 2007. 01. 31 (주)바이피엘 설립
- 2007. 02. 05 “맥주폐효모를 이용한 미생물셀룰로오스 제조” 특허 경북대학교로부터 기술이전
- 2007. 02. 11 바이피엘 바이오/나노기술연구소 설립
- 2007. 02. 20 국민대학교 신소재공학과 기술자문 계약
- 2007. 02. 23 “맥주발효폐효모를 이용한 미생물 셀룰로오스 제조방법” 특허이전 완료(특허등록번호 10-0530996)

- 2007. 03. 05 충북 제천시 주관 바이오밸리 바이오벤처 센터 입주업체 선정
- 2007. 03. 07 세계최초로 산삼배양근추출액인 사포닌 이 코팅된 나노플래티늄 물질 개발
- 2007. 03. 14 “맥주발효폐효모를 이용한 바이오에탄올 제조방법” 특허 출원
- 2007. 03. 14 “나노플래티늄기술을 이용한 항산화 및 노화방지 성분을 함유한 화장품 제조방법” 특허 출원
- 2007. 04. 09 “활성산소종 제거능력이 뛰어난 나노플래티늄 진세노사이드 화합물 및 그의 제조방법” 국내 특허 출원
- 2007. 05. 08 중소기업청 기술혁신개발과제 지원업체 최종 선정
- 2007. 05. 15 ISO9001, ISO14001인증
- 2007. 05. 20 “맥주발효폐효모를 이용한 바이오에탄올 제조” 국내 및 국제PCT 특허출원 완료
- 2008. 02. 29 본사/공장 준천으로 이전
- 2008. 03. 10 벤처 인증
- 2008. 03. 12 ATOCURE 제품 일본 수출
- 2008. 03. 29 “맥주폐기물을 이용한 바이오에탄올 제조방법” 중국특허출원
- 2008. 06. 26 “나노플래티늄 진세노사이드 입자 및 그의 제조방법” 특허 등록
- 2008. 07. 01 중소기업 이전기술 개발사업 지원업체 최종 선정

II. 지식재산권 출원 및 등록 현황

	출 원			등 록		
	국내	해외	계	국내	해외	계
특허		3	3	2		2
실용신안						
디자인				3		3
합계		3	3	5		5



III. 사업화 성공기술 개요(신청과제)

권리명칭	맥주 발효 폐효모액을 이용한 미생물 셀룰로오스의 제조방법					
출원번호	2003-1159417			등록번호 제 10-0530996		
제품적용 실적	적용 제품수	7	총 매출 실적	300백만 원	국내매출	300백만 원
		품목			해외매출	(11,000\$)
발명 (고안의 요지	<p>이 기술은 미생물 셀룰로오스(bacterial cellulose) 생성능을 가진 미생물을 맥주 발효 폐효모액에서 배양하는 것을 특징으로 하는 미생물 셀룰로오스 제조방법에 관한 것이다. 미생물 셀룰로오스를 생산하기 위해서는 정치배양보다는 교반배양이 더 경제적이거나 일반적으로 미생물 셀룰로오스 생산 균주는 진탕 또는 교반 배양을 실시할 경우 배양기 내에서 발생하는 전단응력으로 인하여 셀룰로오스를 생산하지 못하는 돌연변이가 발생하고 이 돌연변이주는 미생물 셀룰로오스 생산균주보다 증식속도가 빠르기 때문에 연속적인 통기 교반배양에서는 생산주가 도태되어 비생산주가 배양의 주체로 되는 문제로 인하여 종래에는 생산성이 매우 낮지만 긴 배양시간과 많은 노동력을 필요로 하는 정치배양을 이용하여 미생물 셀룰로오스를 생산하였다. 따라서 교반배양 조건에서도 전술한 변이주가 발생되지 않거나 발생빈도를 감소시킬 수 있는 배양조건 외에서는 전술한 변이주가 발생되지 않거나 발생빈도를 감소시킬 수 있는 개발 및 미생물 셀룰로오스의 생산 원가를 절감시킬 수 있는 배지 대체 물질의 개발이 절실하게 필요할 실정이다. 이에 전단응력이 있는 배양 조건에서도 셀룰로오스를 생산하지 못하는 돌연변이주의 발생 없이 미생물 셀룰로오스를 경제적으로 생산하는 방법을 개발하고자 예의 노력한 결과 배양 배지로 폐 효모 발효액을 이용하여 고수율로 미생물 셀룰로오스의 제조가 가능하다는 것을 확인했다. 맥주발효 폐효모액을 사용할 경우, 셀룰로오스를 생산하지 않는 돌연변이주의 발생을 억제하고 덩이 형태의 미생물 셀룰로오스를 생산하도록 유도하여 미생물 셀룰로오스의 생산수율과 분리공정의 효율성을 극대화하는 것이 가능하고, 셀룰로오스 생산에 소요되는 원가를 절감할 수 있다. 또 생산물이 향상되고 분리공정이 용이한 미생물 셀룰로오스의 제조방법을 제공하는 효과가 있다. 또한, 맥주 폐효모액을 배지로 이용하여 미생물 셀룰로오스를 생산할 경우, 발효산업체로부터 산업 폐기물의 처리비용을 줄일 수 있으며 셀룰로오스 생산에 소요되는 원가를 절감할 수 있어 미생물 셀룰로오스의 상업적 생산이 가능하다.</p>					

주)매출실적은 설립일자부터 2008.8월 현재까지 누적임.

IV. 기술개발 과정

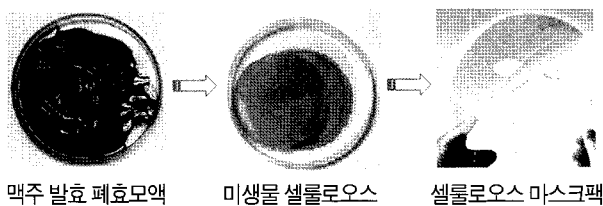
1. 개발 배경

현재 국내는 물론 전 세계적으로 사용되고 있는 마스크 팩 시트는 젤 타입과 면 타입 이 두가지 종류의 소재를 사용하고 있다. 젤 타입은 착용감이 좋고 피부안정성이 뛰어나나 장당 1,300원정도의 고가이다. 반면 면 타입은 착용감이 나 피부안정성이 젤 타입에 비교할 수 없을 정도로 떨어지나 장당 80원 정도의 싼 가격 때문에 실제로 많이 사용되고 있다. 여러 가지 커다란 장점을 가지고 있는 미생물 셀룰로오스를 대량 생산하여 저가에 공급하기 위해 자사는 미생물 셀룰로오스 배양에 힘을 기울였고, 배양에 어려움을 겪고 있던 때에, 2007년 2월 경북대학교로부터 “맥주 발효 폐효모액을 이용한 미생물 셀룰로오스의 제조 방법”에 관한 특허기술을 양도 받아 2007년 5월 중소기업 기술혁신 개발 사업에 선정되어 미생물 셀룰로오스 생산에 첫 발을 내딛게 되었다.

2. 개발 Flow

마스크팩 기술 추이 분석	<ul style="list-style-type: none"> 부직포타입 주 시장에서 다른 소재로서의 시장변화 예상
경쟁사 동향파악 및 경쟁력 확보 방안 수립	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁사 제품기술 및 특허분석 당사제품 개발 목표 설정
Idea 발굴 및 Sample 제작	<ul style="list-style-type: none"> 기존 부직포 타입의 문제점을 보완할 새로운 소재 발굴 및 샘플제작
마스크 팩 관련 업체 및 국내/해외 업체 공략	<ul style="list-style-type: none"> 국내 : 내추럴 F&P 해외 : 로레알 등
당사 독립 및 독자 Biz	<ul style="list-style-type: none"> 국내 : 더 페이스샵 해외 : 로레알 등과 추진 중

3. 기술개발 단계



4. 기존 기술과의 차이점

산업 폐기물인 맥주발효 폐효모액을 활용하여 미생물 셀룰로오스를 생산함으로써 미생물 셀룰로오스의 생산원가를 대폭 낮추어 상용화의 기술적 경제적인 토대를 마련할 수 있다. 미생물 셀룰로오스를 소재 산업에 상용화함으로써, 현재 많은 부분 수입에 의존하고 있는 소재시장의 수입을 대체할 수 있으며 주도권 또한 선점해 세계 소재시장의 경쟁력을 확보할 수 있다. 현재 국내는 물론 전 세계적으로 사용되고 있는 마스크 팩 시트는 젤 타입과 면 타입 이 두가지 종류의 소재를 사용하고 있다. 젤 타입은 착용감이 좋고 피부안정성이 뛰어나나 장당 1,300원정도의 고가이다. 반면 면 타입은 착용감이 나 피부 안정성이 젤 타입에 비교할 수 없을 정도로 떨어지나 장당 80원 정도의 싼 가격 때문에 실제로 많이 사용되고 있다.

자사의 바이오 셀룰로오스는 국내 최초로 자체 생산을 할 수 있으며, 맥주 발효 폐효모액을 원료로 하여 미생물셀룰로오스를 저가에 대량생산할 경우, 셀룰로오스를 이용한 마스크 팩 시트는 젤 타입의 성능을 면 타입의 가격으로 생산/공급할 수 있으므로 연간 1,300억 원에 달하는 마스크 팩 시장과 1조에 달하는 세계 마스크 팩 시트 시장의 30%이상을 점유할 수 있으리라 예상된다. 또한, 연간 1,000억 원에 달하는 세계 화상치료용 의료용 패드 시장에 대한 주도권도 확보할 수 있을 것으로 예상된다.

생산원료	기존의 제품이 사과, 코코넛 같은 원료로 미생물 셀룰로오스를 생산하는 것에 반해 본 기술은 맥주 발효 폐효모액을 이용해 미생물 셀룰로오스 생산함으로써 원가가 마이너스 수준으로 절감
생산균주	본 기술은 미생물 셀룰로오스 생산 효율이 우수한 <i>Gluconacetobactor hansenii</i> PJK 단일 균주를 썩은 사과로부터 분리하여 배양함으로써 기존의 균주에 비해 생산 효율이 뛰어남
자원의 재활용	맥주 발효 폐효모액이라는 산업 폐기물을 고부가가치 생성물로 전환함으로써 폐기물 처리비용 절감 및 환경 오염 문제 방지

<도표-1>기술의 우수성

V. 사업화 과정

1. 기존제품과의 차별화

특성	일반 부직포 팩	바이오 셀룰로오스 팩
섬유소 직경	20~50 μ m(현미경 150배율로 섬유소관찰가능)	0.002~0.05 μ m(현미경 20,000배율로 섬유소관찰가능)
보습성	보통의 수분 보유력을 지님	건조중량의 200배 이상의 수분함유(면에 비해 10배 높음)
밀착도	피부와 부직포 사이가 뜨고 틈새가 생김	피부 모든 부위에 찜구멍까지 밀착됨
인장강도	인장강도 없음(뺨어짐)	섬세하고 조직이 치밀하여 시트의 강도가 큼
세균감염방지	세균침투 가능	나노 구조로 세균 침투 불가
살균의 용이성	살균이 용이하지 않음	증기나 감마선 조사로 쉽게 살균 가능
소재자체의 기능	기능 없음	재생성, 세균 감염방지
성형 및 가공의 용이성	없음	여러 가지 형태로 가공 용이

(도표-2) 제품의 우수성 - 바이오 셀룰로오스 팩과 일반 부직포 팩과의 비교



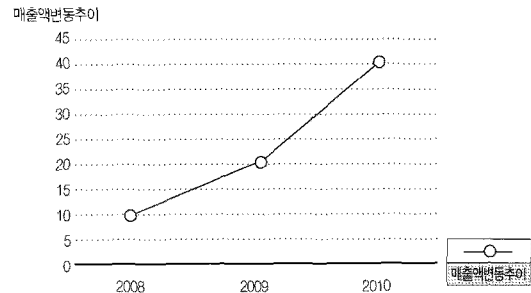
(그림-1) 일반 부직포 팩 VS 바이오 셀룰로오스 팩

2. 사업화 과정에서 중점을 두었던 것

항목	내용
자체 생산	- 수입에만 의존해 왔던 바이오 셀룰로오스의 자체 생산 가능 - 자체 생산으로 인한 원가 절감 - 산업 폐기물을 이용하여 환경 오염 감소

VI. 판매 및 유통 과정

1. 매출현황



(도표-3) 예상 매출액 변동 추이(단위: 억)

2. 유통과정

친 환경 소재라는 커다란 장점을 가지고 있는 바이오 셀룰로오스는 여러 가지 장점에도 불구하고 원가가 높아 마스크 팩 시장에서의 점유율은 저조한 실정이었다.

그러나 산업 폐기물인 맥주발효폐효모약을 활용하여 미생물 셀룰로오스를 생산함으로써 생산원가를 대폭 낮추어 국내에는 피부과 및 피부 관리샵 등에 납품하고 있으며, 더 페이스샵과 계약 상담 중에 있다. 또한 해외 전시회를 통한 마케팅으로 로레알과 계약 상담 중에 있으며, 홍콩 및 인도 등에 수출 중에 있다.

■ 홍보 및 전시회 참가 실적

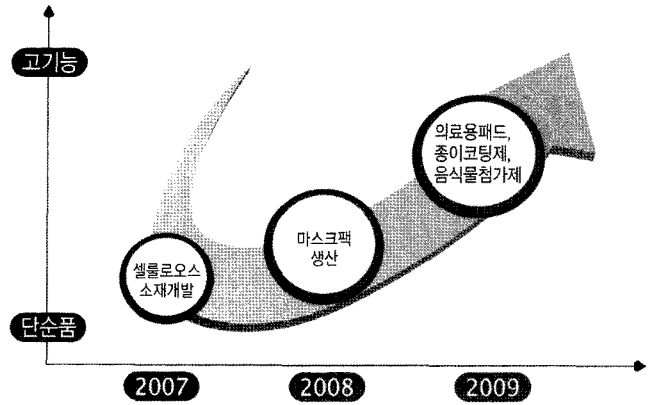
- 뉴욕 한국상품전 전시(2007년 5월)
- 홍콩 코스모프로프(2007년 11월)
- 인도 의약품원료 전시회(2007년 11월)
- 이태리 볼로냐 코스모프로프(2008년 4월)

VII. 사업화 성공 요인

항목	내용
자체생산	- 마스크팩 시장에서의 새로운 소재 개발 - 제품 경쟁력 절대 우위 요소 (밀착력, 보습성, 세균 감염 방지 등)
사업화 측면	- 산업 폐기물을 이용하여 환경 오염 감소 및 원가 절감 - 수입 의존 없이 자체 생산 가능
판매/유통측면	- 해외 박람회 참가 및 홍보 활동으로 인한 해외 진출 가능

VIII. 향후 시장 동향

바이오 셀룰로오스를 대량 생산할 경우 셀룰로오스의 생산원가를 대폭 낮추어 상용화의 기술적 경제적 토대를 마련할 수 있다. 연간 1,300억 원이라는 마스크 팩 시장과 1조에 달하는 세계 마스크 팩 시장의 30% 이상을 점유할 것으로 예상되며, 2008년 셀룰로오스 소재 사용가치를 확대시켜 기존의 합성수지 시장 점유율을 확대해 나갈 예정이다. 더 나아가 2009년에는 해외 시장 진출을 계획하고 있으며 시장 세분화와 그에 맞는 다양한 제품군을 구성하고 의료용 패드와 같은 고기능 제품을 만들어 해외 전시회 등을 통한 해외 마케팅 강화로 연간 60억 원 달성을 목표로 하고 있다. 또한 대체 에너지인 바이오 에탄올 생산의 기반을 확보할 수 있을 것으로 예상하고 있다.



(도표-2) 사업영역 다변화 계획

발명특허 2009. 12