

5.14 바이오식의약소재

국민대학교 **곽수량**

국민대학교 **오상택**

본 학회 SCIE 등재학술지인 'Journal of Microbiology and Biotechnology (JMB)'와 Scopus 등재 학술지인 'Microbiology and Biotechnology Letters (MBL)'에 2013년부터 2022년까지 10년간 게재된 논문 중에서 생물 유래 기능성 소재 관련 논문들의 게재 현황을 분석함으로써 바이오식·의약소재의 연구 동향 및 전망을 고찰하였다.

가. 바이오식·의약소재 연구 동향

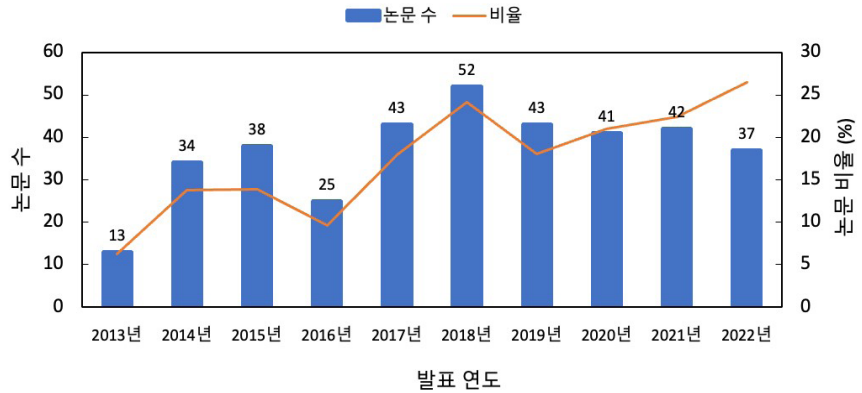
바이오식·의약소재는 미생물, 식물 및 동물세포를 이용하여 생산되는 유용한 물질을 가공 또는 조제함으로써 제품화가 가능한 고부가가치 소재이다. 최근 인구의 고령화와 건강에 관한 관심이 증가하는 사회 문화적 트렌드와 부합하여 시장규모가 증가하고 추세이며, 따라서 바이오식·의약소재에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다. 2022년도 글로벌 바이오식·의약소재 산업의 시장규모는 3,397억 달러에 이르고 있으며 연 평균 8.7%의 지속적인 성장세를 유지하고 있다. 또한 국내 바이오식·의약소재 시장 규모는 2022년 16조 5,100억 원으로 연평균 9%대의 성장을 유지하고 있다.

바이오식·의약소재는 기능성 식품, 기능성화장품, 바이오의약품 등을 포함하고 있으며 바이오식·의약소재의 항암효과, 항염증효과, 대사성질환 치료효과, 면역기능개선효과, 미백효과, 주름개선효과 등 다양한 질환에 대한 치료 및 예방에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

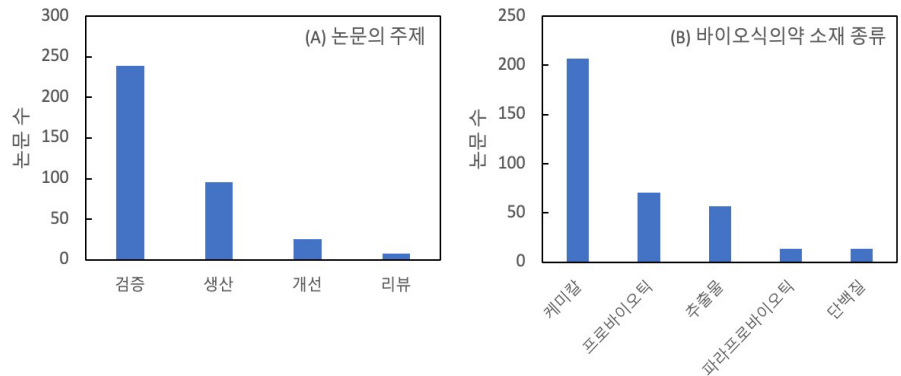
나. JMB 논문게재 현황 및 분석

2013년부터 2022년까지(게재 확정 논문만 포함) 최근 10년간 JMB에 게재된 총 논문 편수는 2,202편이며, 이 중 바이오식·의약소재 관련 논문은 총 368편이 게재되어 16.8%를 차지하였다. 해당 기간 내 바이오식·의약소재 관련 논문의 연도별 비율은 2013년 6.3%(13/207편), 2014년 13.8%(34/246편), 2015년 13.9%(38/273편), 2016년 9.6%(25/261편), 2017년 18.0%(43/239편), 2018년 24.2%(52/215편), 2019년 18.1%(43/238편), 2020년 21.0%(41/195편), 2021년 22.5%(42/187편), 그리고 2022년 26.4%(37/140편)를 기록하였다. 2013년부터 현재까지 꾸준한 상승세를 보이는 바이오식·의약소재 분야의 논문 게재수와 비율을 통해 JMB 내 학술 분야로서 바이오식·의약소재 분야의 중요성을 확인할 수 있다(그림 1).

최근 10년 사이에 게재된 바이오식·의약소재 분야의 논문들을 세부 연구 분야별로 분석한 결과를 그림 2A에 나타내었다. 해당 기간의 총 369편의 바이오식·의약소재 분야 논문들은 소재의 기능성을



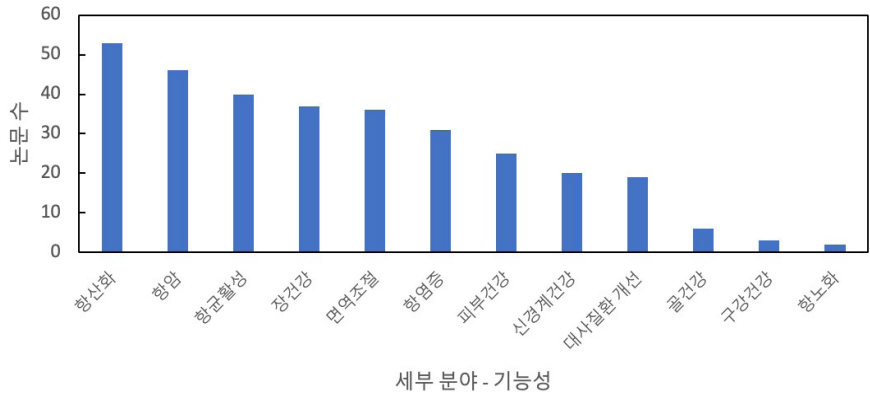
〈그림 1〉 최근 10년간 JMB에 게재된 바이오식·의약소재 분야 논문의 수 및 비율



〈그림 2〉 최근 10년간 JMB에 게재된 바이오식·의약소재 분야 논문의 (A) 주제 및 (B) 게재된 바이오식·의약소재의 종류

검증하는 연구 논문 239편(64.9%), 바이오식·의약소재 의 생산 연구 논문 96편(26.1%), 기존 바이오식·의약소재의 기능 및 안정성을 개선하는 연구 논문 25편(6.8%), 그리고 바이오식·의약소재 관련 리뷰 논문 8편(2.2%)으로 구성되어 있었다. 96편의 바이오식·의약소재 생산 연구들 중 대부분이 미생물 발효 기반(70편, 72.9%), 또는 효소 반응 기반(24편, 25.0%)으로 소재를 생산했다.

JMB의 최근 10년의 바이오식·의약소재 분야 논문에서 소개하는 바이오식·의약소재의 절반 이상은 미생물, 식물, 그리고 동물세포에서 생산되는 특정 대사물질(207편, 56.3%)이었으며, 프로바이오틱스(71편, 19.3%), 복합적인 추출물(57편, 15.5%), 그리고 단백질 소재(14편, 3.8%)와 파라프로바이오틱스(14편, 3.8%)가 그 뒤를 따랐다(그림 2B). 논문에서 소개된 바이오식·의약소재들의 기능성 측면에서는, 항산화 관련 논문이 가장 다수를 차지하고 있었으며(53편, 14.4%), 항암(46편, 12.5%),



〈그림 3〉 최근 10년간 JMB에 게재된 바이오식·의약품소재 분야 논문의 세부 연구분야별 게재 수

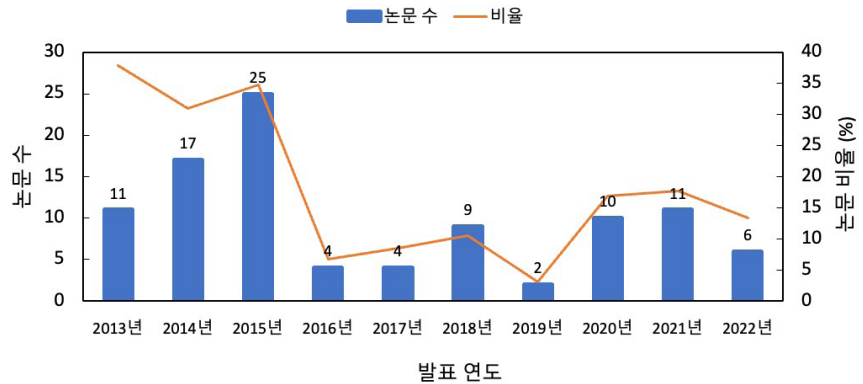
항균활성(40편, 10.9%), 장건강(37편, 10.1%), 면역조절(36편, 9.8%), 항염증(31편, 8.4%), 피부건강(25편, 6.8%), 신경계건강(20편, 5.4%), 대사질환개선(19편, 5.2%), 골건강(6편, 1.6%) 등이 그 뒤를 따랐다(그림 3).

다. MBL 논문게재 현황 및 분석

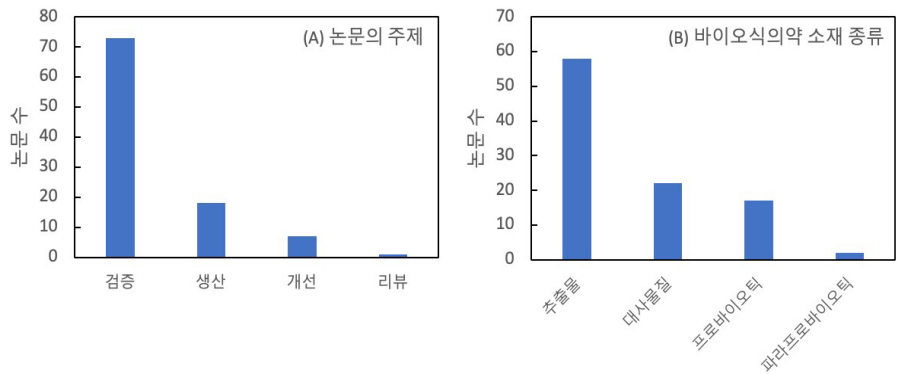
2013년부터 2022년까지 최근 10년간 MBL에 게재된 총 논문 편수는 579편으로, 이 중 바이오식·의약품소재 관련 논문은 총 99편이 출간되어 17.1%의 비율을 차지하였다. 연도별 비율을 살펴보면, 2013년 37.9%(11/29편), 2014년 30.9%(17/55편), 2015년 34.7%(25/72편), 2016년 6.8%(4/59편), 2017년 8.5%(4/47편), 2018년 10.6%(9/85편), 2019년 3.0%(2/66편), 2020년 16.9%(10/59편), 2021년 17.7%(11/62편), 그리고 2022년 13.3%(6/45편)로, 2016년의 감소세가 2020년부터 반등하여 꾸준한 비율을 유지하고 있다(그림 4).

해당 기간 내 99편의 바이오식·의약품소재 분야 논문들은 소재의 기능성을 검증하는 연구 논문 73편(73.7%), 바이오식·의약품소재의 생산 연구 논문 18편(18.2%), 기존 바이오식·의약품소재의 기능 및 안정성을 개선하는 연구 논문 7편(7.1%), 그리고 바이오식·의약품소재 관련 리뷰 논문 1편(1.0%)으로 구성되어 있었다. 18편의 바이오식·의약품소재 생산 연구 중 대부분이 미생물 발효 기반(15편, 83.3%)의 생산 프로세스를 구축했으며, 효소 반응 기반의 생산 연구는 2편(11.1%)이 발표되었다(그림 5).

MBL의 최근 10년의 바이오식·의약품소재 분야 논문에서 소개하는 바이오식·의약품소재의 절반 이상은 미생물, 식물, 그리고 동물세포에서 추출된 복합물(58편, 58.6%)이었고, 특정 대사물질(22편, 22.2%), 프로바이오틱스(17편, 17.2%), 그리고 파라프로바이오틱스(2편, 2.0%)가 그 뒤를 따랐다. 논문에서 소



〈그림 4〉 최근 10년간 MBL에 게재된 바이오식품·의약 분야 논문의 수 및 비율

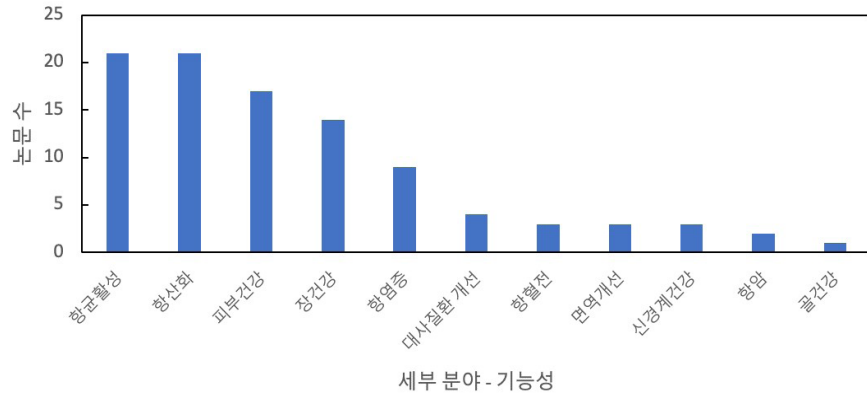


〈그림 5〉 최근 10년간 MBL에 게재된 바이오식품·의약소재 분야 논문의 (A) 주제 및 (B) 소개된 바이오식품·의약소재의 종류

개된 바이오식품·의약소재들의 기능성 측면에서는, 항산화와 항균활성 관련 논문이 가장 다수를 차지하고 있었으며(각 21편, 각 21.2%), 피부건강(17편, 17.2%), 장건강(14편, 14.1%), 항염증(9편, 9.1%), 대사질환개선(4편, 4.0%), 항혈전(3편, 3.0%), 면역개선(3편, 3.0%), 신경계건강(3편, 3.0%), 항암(2편, 2.0%), 골건강(1편, 1.0%) 등이 그 뒤를 따랐다(그림 6).

라. 향후 발전전망

현재 소비자들의 건강에 관한 관심 및 기존 화학 기반 제품의 잠재적 유해 성분 등에 대한 인식 재고로 바이오 기반의 고부가가치 식의약 제품의 수요가 빠르게 증가하고 있다. 또한 메타지노믹, 메타볼로믹 분



〈그림 6〉 최근 10년간 MBL에 게재된 바이오식·의약소재 분야 논문의 기능성 세부 연구분야별 게재 수

석기술들과 연구의 자동화 시스템의 빠른 발전에 힘입어 신규 바이오식·의약소재 선별 및 검증 기술의 고효율화가 가속화되고 있고, 정밀 발효의 개념이 도입되며 발효공학 기반의 바이오식·의약소재 생산 효율이 급증하고 있기 때문에, 추후에도 바이오식·의약소재 분야의 연구 논문 발표의 추세는 지속적으로 상승하리라 전망된다.