서울과학기술대학교 나노바이오연구소 소개

나노바이오연구소 소개

나노바이오연구소는 서울과학기술대학교 산하의 연구소로서, 2004년 5월에 설립되었으며, 응용화학, 생물공학 및 의료분야, 정밀공학, 식품소재 등 나노-바이오와 관련 기술자문, 심의, 평가 및 수탁연구, 교육 등을 교수들이 참여하여 수행하고 있다. 이외에도 나노-바이오 기술에 관한 문헌, 온라인 자료의 제작 및 지원과 학술강연회, 세미나 개최 활동을 통해 관련분야의 기술발전 및 산학협동에 역점을 두고 있다. 또한, 최근에는 친환경 추출방법, 유용성분 프로파일링, 기능성분 평가, 부산물 활용연구, 분석법 개발 및 밸리데이션, 비파괴 분석법 연구, 상품가치 향상 연구, 식품안전 관리시스템 구축 등을 진행하고 있다.

1) 친환경 고효율 추출방법 연구

다양한 천연물로부터 유용 자원을 추출 소재화하기 위한 친환경 고효율 추출 방법에 관한 연구를 진행 중이다.

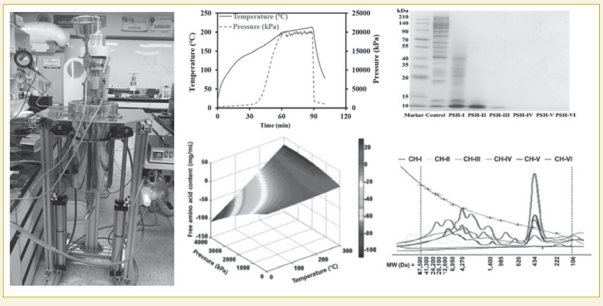

그림 1. 친환경 고효율 추출방법 연구

예를 들어 친환경 고효율 추출법의 대표적인 예인 아임계 추출 방법은 유기 용매를 사용하지 않고 고온(100-374℃) 고압(0.5-22 MPa)에서 물의 상대유전상수 및 극성을 변화하여 생리활성 물질을 선택적으로 높이고 난용성 물질의 가수분해를 촉진하여 유용 자원의 추출 및 소재화가 가능하다.

2) 유용성 성분 프로파일링 연구

국내산 과채류(양파, 유자, 복분자, 딸기 등)의 항산화에 대한 연구가 부족하므로, 우수성을 세계적으로도 홍보할 수 있도록 항산화에 대한 프로파일 연구를 지속하고 있다. 또한, 과채류 섭취를 통한 각종 비타민과 미네랄 등의 영양학적인 특이성 연구를 수행 중이다. 예를 들면, 겨울철 주로 차로 많이 애용되는 "유자"의 지역별(고흥, 완도 등) 및 수확시기별 과육과 과피의 항산화 관련

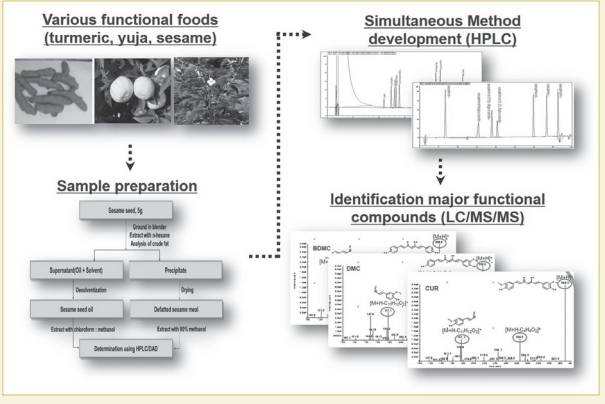

그림 2. 유용성 성분 프로파일링 연구

phytochemical 성분(폴리페놀, 플라보노이드 등)의 함량과 특성을 규명 (DPPH, ABTS, ORAC 등)하여 항산화물질이 높은 지역과 수확시기를 설정하는 연구를 진행하고 있다.

3) 기능성 평가 연구

다양한 천연물 및 식품소재의 *In vitro* 및 *in vivo* 모델에서 항산화, 항염증, 항당뇨, 면역 등 다양한 기능성의 기전연구를 지속적으로 진행하고 있다. 또한, 천연물 및 식품소재와 더불어 해당 기능성 원료의 지표성분의 함량 및 생리활성도 규명하고 있으며, 이러한 기전연구를 기반으로 인체적용시험을 통해 제품화를 위한 기능성 원료의 개별인정형 근거자료를 제공하고 있다.

4) 부산물의 고부가가치 활용 연구

과일, 야채를 섭취하면서, "농산물 폐기물 발생을 어떻게 부가가치있게 활용 할 것이냐?"에 대한 생각이 든다. 특히, 양파 껍질(쿼서틴 등), 포도 송이(레스베라트롤), 귤 껍질(헤스페리딘, 나린진 등) 등으로부터 유용성 성분 추출, 분석연구(천연 항산화제 개발 등) 및 부가가치 창출 연구(추출물을 활용한 면역증진 및 활성물질 개발 등)를 통해 상품화를 통한 산업화연구를 수행하고 있다.

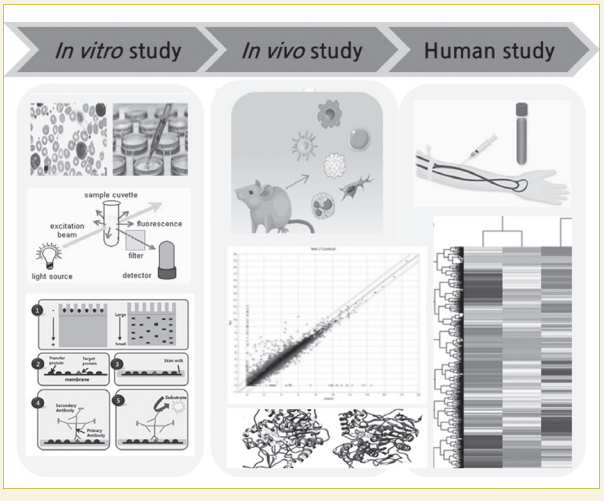

그림 3. 기능성 평가 연구

5) 분석법 개발 및 밸리데이션 연구

최첨단 분석장비 등을 활용하여, 연구에 어려움 있었던 유용성 성분의 분리 동정 및 극미량수준의 함량에 대한 과학적인 분리분석 연구를 수행하고 있다. 특히, 식물체에서 유래한 생리활성 물질인 phytochemical 성분의 분리 기술연구로, 이와 관련하여 특히, 귤, 오렌지, 유자의 주요 Bioflavonoid 성분 7종 (rutin, narirutin, naringin, hesperidin, neohesperidin, naringenin, hesperetin) 및 참깨의 세사민과 리그난배당체 등 (sesamin, sesaminol, sesamolin, lignan glycoside 등)에 대해 HPLC 등을 이용한 다성분 동시분석법 개발 연구를 통해 단시간에 여러 성분을 효율적으로 분석할 수 있는 실험법을 개발 진행 중 이며, 확립된 방법의 객관적 증명을 위해 validation 연구(specificity, Linearity, LOD/LOQ, Intra/Inter day-accuracy/precision 등)를 병행하고 있다. 또한, 분석시 발생할 수 있는 오차를 통계적으로 표현할 수 있는 측정불확도에 대한 연구를 통해 에러를 최소화 할 수 있는 방법 연구를 진행 중이다.

6) 비파괴 분석법 적용 가능성 연구

보다 효율적으로 정량값을 얻기위해서 최근 NIR 및 전자코에 대한 관심이 높아지고 있다. 이와 관련하여, 근적외선분광법(NIR)은 HPLC 분석시간, 전처리 노동력, 분석비용 등을 최소화 하기 위하여 HPLC 분석

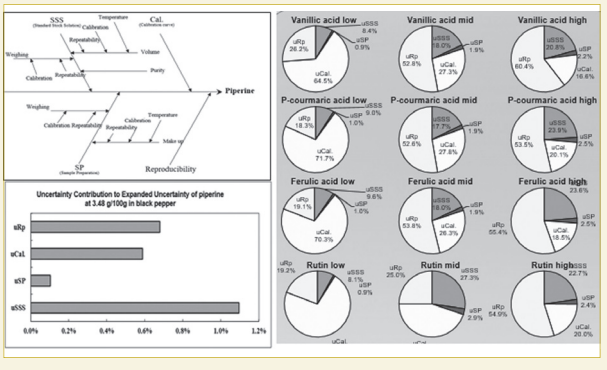

그림 4. 밸리데이션 및 측정불확도 연구

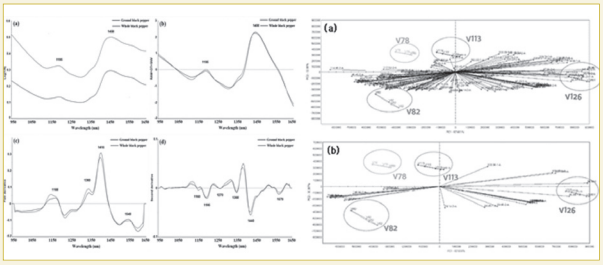

그림 5. NIR 및 전자코 비파괴 분석 연구

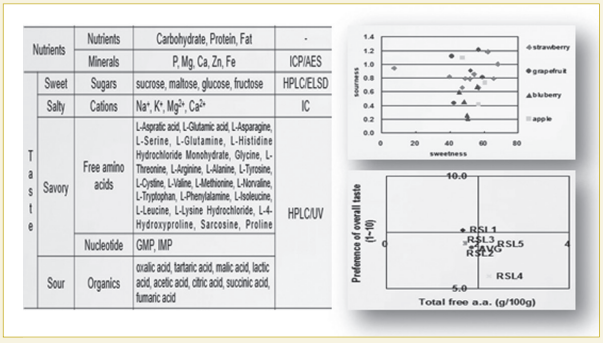

그림 6. 맛성분 프로파일 연구

데이터를 NIR의 스펙트럼에 매칭시켜 결과를 예측하며, 검량선 작성 샘플(calibration set)과 검증용 샘플(cross-validation set)을 구분하여 통계적 처리를 통해 적용 가능성을 검토하는데 연구 중이다. 또한, 전자코(Electronic Nose)는 냄새성분 패턴 분석을 GC-type 전자코를 이용하기 위해 시료를 vial에 취한 후, 일정온도에서 stirring/incubation을 하여 헤드스페이스 방식으로 휘발성분을 주입하고, 2개 컬럼으로 분리한 후 FID 검출기로 분석함으로써, 적용 가능성을 연구 중이다.

7) 상품가치 향상 연구

더불어, 관능측면에서 단맛(fructose, glucose, sucrose 등), 신맛(citric acid, acetic acid 등), 짠맛(Na, K 등), 감칠맛(glutamic acid 등의 아미노산)등의 맛 성분에 대한 프로파일 연구를 토대로 빅데이터의 메

그림 7. 최신 식품관련 포럼 개최

타분석을 진행하여 관능적 가치를 높이기 위한 방법을 통해 산업체에 도움이 될 수 있는 연구를 수행 중이다.

8) 식품안전 관리시스템

가공식품의 상품가치 향상을 위한 품질관리측면의 농장에서 식탁까지의 food supply chain이 최근 복잡해지고 있으므로, 유해물질의 노출을 선제적으로 예방하기 위해 생물학적, 화학적, 물리적 위해요소의 저비용다성분 동시분석법을 개발하고, 소비자에게 안전한 제품이 제공될 수 있도록 GAP 및 가공품의 HACCP분야의 위해평가(발생가능성 및 심각성 평가)와 FMEA(Failure Mode and Effects Analysis) 등 관련한 산업체에 실무적으로 도움이 될 수 있는 관리시스템을 개발하고 있다.

9) 최신 식품연구 동향 포럼 개최

학계 및 산업계 국내 저명 연구자분을 모시고, Food Science Converging on Life 관련 최신 연구 동향에 대한 정보와 의견 공유를 위한 포럼 개최를 통해 학문적 교류를 지속적으로 진행하고 있다. 또한, 식약처, 농림부, 연구재단 등 과제에 참여하여, 정부기관, 산업체와 연계된 실용화 및 다방면의 융복합 기술연구에도 계속해서 매진하고 있다.