

# 영인 Lab. Highlight



**YOUNG IN**

06030 서울시 강남구 압구정로 28길 22 구정빌딩 6층  
전화: 1544-1344 | 팩스: 02-519-7400 | www.youngin.com | youngin@youngin.com



**100% 당첨 EVENT**



영인랩하이라이트  
구독/비구독 설문하고  
메가커피 아메리카노  
기프티콘 받으세요!

**YOUNG IN**

# 영인그룹 관계사, 얼마나 알고 계세요?

**영인그룹**은 1976년부터 오늘까지 국내에 최신 분석기기 및 신기술을 공급해왔습니다. 그 과정에서 많은 know-how를 축적한 특화된 부서를 영인 관계사로 독립시켜 더욱 고객 지향적으로 사업에 집중할 수 있도록 하였습니다. 그러다 보니 이제 영인그룹이 16개 사업체로 이루어지게 되었습니다.

## 영인그룹 관계사는 다음과 같습니다

영인과학, 영인랩플러스, 영인크로매스, 영인에스티, 영인에스엔, 솔루션렌탈, 영인에이스, 영인모빌리티, 영인바이오젠, 영인에이티, 영인크롬텍, 영인엠텍, 와이앤유사이언스, 와이앤와이사이언스, 와이앤비사이언스, 와이앤지사이언스

많은 관계사 수만큼 영인그룹은 다양한 분야에서 첨단 과학기술의 확산 공급에 힘쓰고 있는데요, 관계사별로 어떤 특화된 사업에 주력하고 있는지 알아보기 위한 **영인그룹 관계사 소개 자료**가 제작되었습니다. 주요 사업 분야, 소개글, 주요 제품군, 사업내용 등으로 간단하고 쉽게 정리되어 있으니 한 번 살펴 보실까요?

영인그룹 관계사 소개 자료는 QR 코드 접속 또는 영인과학 홈페이지(www.youngin.com) ⇨ 회사소개 ⇨ 공지사항에서 받아보실 수 있습니다.

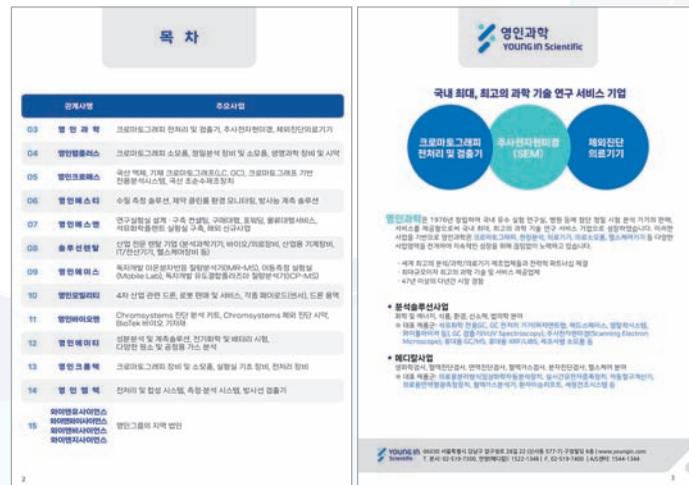
## 영인그룹의 다채로운 활동 분야를 확인해보세요!



영인 Lab.Highlight 및 영인레터 구독하기



영인 Lab.Highlight 모아보기



\* 관계사 소개 자료 예시 페이지

## 월간 <영인 Lab. Highlight> 2025년 8월호 통권 제116호

발행일 2025년 8월 6일 | 간행물사업자 영인과학 | 등록일 2016년 11월 19일 | 인쇄처 범아 인쇄 | 등록번호 바00206  
주소 서울특별시 강남구 압구정로28길 22 구정빌딩 6층 | 전화 02-519-7343 | 발행인 김현철 | 편집인 영인과학 공민찬

\* 월간 <영인 Lab. Highlight>는 한국간행물 윤리위원회의 윤리강령 및 실천요강을 준수합니다.  
\* 월간 <영인 Lab. Highlight>에 실린 글과 사진의 전부 또는 일부를 무단복제하는 것을 금합니다.

# CONTENTS

04	<b>Application Note 1</b> 고분자	<b>영인과학</b> 3D 프린팅 제품 생산의 1등 공신, 고분자 : Pyrolyzer-GC/MS를 이용한 3D 프린팅 소재 분석
06	<b>Application Note 2</b> 농산물	<b>영인크롬텍</b> 농산물 오이 잔류농약 분석 : Waters QuEChERS와 APGC기반 GC-MS/MS를 활용한 초고감도 잔류농약 분석
10	<b>Application Note 3</b> 배터리	<b>영인크로매스</b> SI-9300R를 활용한 전기차 배터리의 설계 및 성능 분석 : Solartron, SI-9300R
12	<b>Application Note 4</b> 화장품	<b>영인크로매스</b> ChroZen HPLC-UVD & FLD를 이용한 비타민 A 유도체 분석 : 카피삽입
15	<b>Application Note 5</b> 농업	<b>영인모빌리티</b> 초분광 카메라 및 지상 업록소 측정기를 통한 홉(hops) 종의 잎 생리적 차이 분석 : Headwall사 Nano Hyperspec 센서
18	<b>제품 소개</b>	<b>영인랩플러스</b> 건식 방식으로 진화한 Hanson사 Phoenix 피부투과도기 더 스마트하게, 더 정밀하게, 자동화 모델까지 실험의 효율성 UP

**영인에스티**  
무게는 가볍게, 핵종 분석은 정확하게!  
AMETEK ORTEC사 휴대용 핵종 분석기

**영인과학**  
중소형병원부터 대형병원까지,  
Beckman Coulter 사의 생화학분석기

**영인바이오젠**  
Metal Healthcare Solution, OMNIFIT  
세계 최초 뇌파/맥박 동시 측정이 가능한 식약처 인증 의료기기

**영인엠텍**  
이중 주파수 기술로 시료를 더 빠르게, 더 정확하게  
CEM사 SMART 6 제품 소개

**영인크롬텍**  
스스로 최적의 진공을 찾는 지능형 시스템  
VACUUBRAND PC 3001 VARIO select 소개

영인 Lab.Highlight 116호에 게재된 글과 사진의 무단 복제를 금합니다.

# 영인 LAB. HIGHLIGHT 116호



블로그



트위터



유튜브



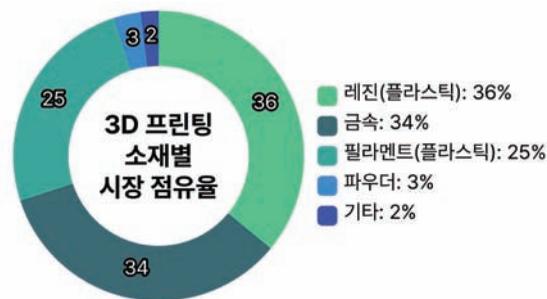
카카오 채널

# 3D 프린팅 제품 생산의 1등 공신, 고분자

## 영인과학

Pyrolyzer-GC/MS를 이용한 3D 프린팅 소재 분석

미래 10대 유망 기술로 선정된 3D 프린팅은 제조업은 물론 여러 산업분야에서 전세계적으로 주목하고 있다. 3D 프린터를 이용한 제품은 사용 목적과 제품 특성에 따라 사용되는 재료가 달라진다. 대표적으로 금속이나 세라믹도 있지만, 현재 3D 프린팅 소재 시장에서 61% 이상의 비중을 차지하는 것은 플라스틱 계열의 고분자(Polymer) 소재이다.(<그림 1> 참조)



<그림 1> 2024년 3D 프린팅 소재별 시장 점유율 (출처: MarketsandMarkets 시장조사 보고서)

고분자 소재가 3D 프린팅 산업에서 가장 주목받았던 이유는 기존 상용화된 플라스틱과 유사한 강도를 가지면서도 정밀한 성형성과, 가벼운 무게, 내충격성, 내수성 뿐만 아니라, 비교적 값싼 재료비 등 여러 장점이 있었기 때문이다. 하지만 현재 상용화된 대부분의 3D 프린터 소재 가공 방식은 200 °C 이상의 고열을 이용하여 플라스틱 물질을 녹이기 때문에, 열분해의 산물로 발생하는 발암물질과 내분비교란물질이 인체에 쉽게 노출된다는 우려가 있다. 더불어 안료나 가스제, 열안정제 등 다른 첨가제가 들어가 있는 데다, 재료가 불분명한 저가 재료도 유통되고 있어 사용에 주의가 필요하다.

따라서 3D 프린터에 적용할 수 있는 친환경 소재 개발에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 플라스틱뿐만 아니라 철, 세라믹, 티타늄, 알루미늄, 나일론, 금, 은 등의 가공이 가능한 고도의 3D 프린팅 기술도 나날이 발전하고 있다.

### Frontier Lab, Multi-Shot Pyrolyzer 소개



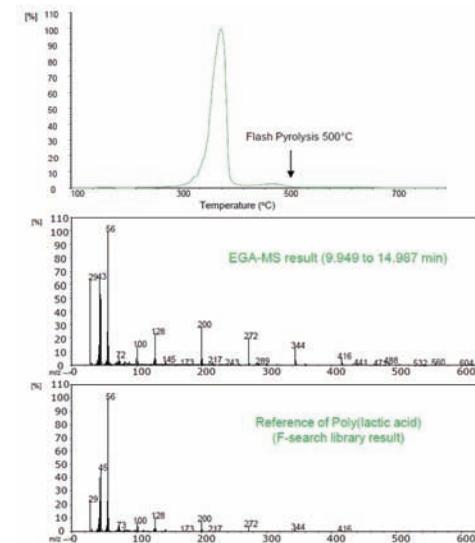
<그림 2> Multi-Shot Pyrolyzer(EGA/PY-3030D, Frontier Lab) with Agilent GC

Frontier Lab사의 멀티샷 파이롤라이저(Multi-Shot Pyrolyzer)는 고분자 및 첨가제 분석에 활용되는 대표적인 열분해 전처리 장비이다. 헬륨(He)과 같은 비활성 가스 조건하에서 시료를 등온 또는 승온으로 열을 가해 발생하는 가스상 물질을 GC/MSD로 분리 및 검출함으로써 고분자의 특성을 파악한다. 파이롤라이저를 통해 열분해되어 발생된 가스들은 각 고분자 물질의 고유하고 독특한 특성을 반영하므로, 타겟하는 성분의 보다 정확한 Identification이 가능하다.

## 3D 프린팅 소재 분석 사례

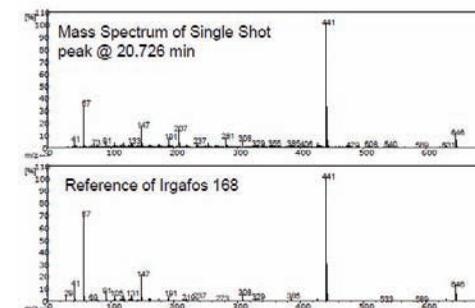
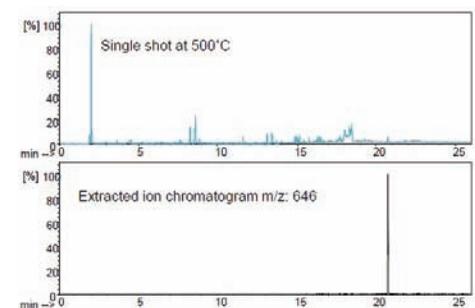
### [사례 1] PLA(Polylactic acid) 분석

#### 실험 결과



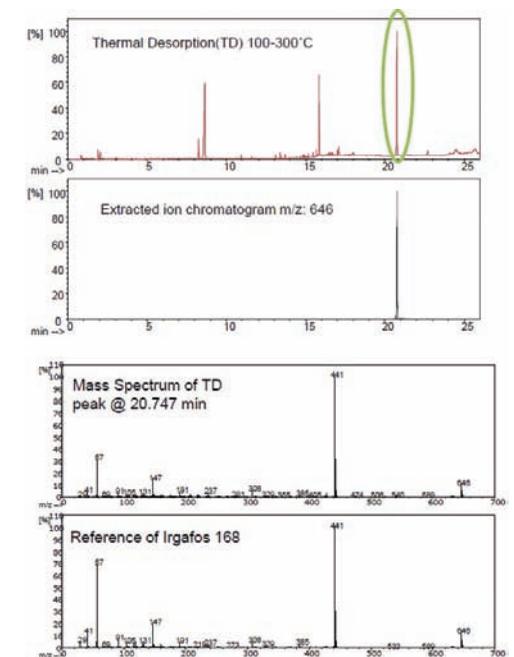
<그림 3> PLA 시료의 EGA Thermogram(위) 및 Library search 결과(아래)

<그림 3>과 같이 10분에서 15분 사이(300 - 400°C)에서 EGA curve가 뚜렷하게 나타났다. Library는 Frontier Lab 사의 F-Search 시스템을 이용하였으며, 그 결과 PLA로 매칭된 결과를 얻었다.



<그림 4> PLA 시료의 Single-Shot(@500°C) 결과(위) 및 m/z 646 Ion의 Library search 결과(아래)

Single-Shot Pyrolysis의 열분해 온도는 500°C에서 수행되었으며(<그림 4>), 첨가제의 경우 시료를 약 10배인 1000 µg 정도를 잘라 300°C 이하로 온도 프로그래밍을 설정하여 열탈착(Thermal Desorption, TD) 분석을 통해 검출할 수 있다(<그림 5> 참조). 또한, <그림 4>와 <그림 5>에서 Single-Shot 및 TD 분석에서 동일한 EIC(m/z 646 Ion, Irgafos 168; 산화방지제)가 피크에서 관찰된 것을 알 수 있다.



<그림 6> PLA 시료의 열탈착 구간(@100 - 300°C) 분석(위) 및 m/z 646 Ion의 Library search 결과(아래)

\* 제품 문의: 영인과학 마케팅부  
(☎ 02-519-7482, channel@youngin.com)

# 농산물 오이 잔류농약 분석

## 영인크롬텍

Waters QuEChERS와 APGC기반 GC-MS/MS를 활용한 초고감도 잔류농약 분석

**Waters**  
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

Janitha De-Alwis, Stuart Adams, Simon Hird  
Waters Corporation



Waters QuEChERS: 잔류 농약 전처리

Waters Xevo TQ Absolute APGC(+PAL RSI)  
: APGC기반 GC-MS/MS

## 요약(Abstract)

다양한 농산물에서 수백 가지 농약 잔류물을 검출, 정량, 식별하기 위해 신뢰할 수 있는 분석 방법이 필요하다. 본 응용 자료에서는 가스 크로마토그래피-이중사중질량분석기(GC-MS/MS)를 기반으로 한 포괄적인 분석법을 개발하고 이를 검증하였다. 오이 시료는 분산 고체상 추출(dSPE)을 포함한 QuEChERS(Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe) 방식으로 전처리하였으며, 이후 GC-MS/MS로 분석하였다.

본 분석에 사용된 대기압 가스 크로마토그래피(APGC)를 활용한 GC-MS/MS는 전자 이온화(EI) 방식에 비해 선택성과 특이성이 뛰어나 농약 잔류 분석 성능을 향상시켰다. APGC가 장착된 Xevo™ TQ-XS 시스템은 극히 낮은 농도(0.001 mg/kg)에서도 안정적인 검출이 가능했으며, 주입량이 1 µL에 불과해도 민감도가 매우 높았다. SANTE 가이드라인\*에 따라 오이 시료에서 본 분석법을 성공적으로 검증하였고, 대부분의 분석물질이 회수율과 반복성 측면에서 기준 허용 범위 내에 있었다.

*\*SANTE 가이드라인: EU에서 잔류농약분석의 표준 검증이나 품질 관리 기준으로 활용됨.*

이 방법은 감도, 특이성, 정확도가 뛰어나며, 농산물 내 다양한 GC 적합 농약 잔류물 분석에 적합하고 최대잔류허용기준(MRLs) 준수를 확인하거나 훨씬 낮은 농도 분석에도 적용 가능성이 있다.

## 서론(Introduction)

식물 보호제(일반적으로 '농약'이라 불림)는 해충, 잡초 등을 방제하기 위해 사용된다. 식용/사료용 작물에 이러한 농약이 과도하게 사용되면 잔류농약이 발생할 수 있으며, 이에 따라 원농산물에는 MRL(Maximum Residue Limits, 최대잔류허용기준) 또는 허용기준이 설정되어 있다. 일부 국가(예: EU, 일본)는 '기본 MRL(default MRL)' 제도를 운영하는데, 이는 분석법으로 달성 가능한 정량한계(LOQ)와 동일한 수치로, MRL 법규에 명시되지 않은 농약에도 적용된다. 이 기본 MRL은 일반적으로 0.01 mg/kg이다.

MRL 준수 여부는 생산물 내 잔류농약 모니터링을 통해 확인되며, 각국 정부는 잔류농약 검출 프로그램을 운영하고, 식품 산업 및 위탁 분석기관들도 농산물, 원재료, 완제품에 대해 검사를 실시한다.

정확한 농약 성분을 비용 효율적으로, 관련 농도 수준에서 분석하는 것은 잔류농약 분석에 관여하는 모든 실험실의 공통 목표이다. 실험실은 시료 처리량 증가와 낮은 보고한계를 충족시키기 위해 수용 능력 및 효율성 문제를 지속적으로 해결해야 한다.

잔류농약 분석에 있어서 실험실은 항상 액체크로마토그래피(LC) 외에도 가스 크로마토그래피(GC)를 활용할 필요가 있다. GC는 휘발성이 높고 비극성 또는 저극성인 농약 성분 분석에 매우 효과적인 기술이다.

GC-MS/MS는 높은 선택성과 감도를 제공하며, 크로마토그래피 간섭을 최소화할 수 있다. 가장 일반적인 GC-MS/MS의 이온화 방식은 전자 이온화(EI)로, 유기화합물의 정량 분석이 가능하지만, 심한 분해로 인해 이온 신호가 분산되고 민감도 및 선택성이 저하되는 단점이 있다.

이에 반해, APGC (Atmospheric Pressure Gas Chromatography)를 활용한 GC-MS/MS는 선택성과 특이성 측면에서 EI 방식보다 성능이 크게 향상된 것으로 나타났다.

이 연구의 목적은 QuEChERS 추출 후 Xevo TQ-XS에 APGC를 결합한 GC-MS/MS를 통해 오이 중 농약 잔류물을 분석하는 방법의 성능을 입증하는 것이다. QuEChERS는 빠른 용매 추출과 dSPE 정제를 포함하는 실용적이고 단순한 접근 방식이며, GC-MS/MS 분석과 쉽게 연계할 수 있다.

실험 방법 (Experimental)

샘플 준비 단계



시스템 조건

GC 조건

- GC 시스템: Agilent 7890A
- 오토샘플러: CTC CombiPal
- 세척 용매: Wash 1: 에틸아세테이트  
Wash 2: 아세토니트릴
- 컬럼: Restek Rxi-5Sil MS (30 m × 0.25 mm 내경 × 0.25 µm)
- 운반 기체: 헬륨
- 오븐 프로그램: 90 °C에서 1분 유지  
이후 8.5 °C/분 속도로 330 °C까지 상승  
330 °C에서 5분 유지
- 기체 유속: 2 mL/분 (정유량 모드)
- 주입 방식: 펄스 무분할 주입 (Pulsed Splitless)
- 주입구 온도: 250 °C
- 펄스 시간: 1.2분
- 펄스 압력: 32 psi
- 퍼지 플로우: 30 mL/분
- 시일 퍼지 플로우(Septum purge): 3 mL/분
- 주입 라이너: Restek Topaz 4.0 mm 내경 단일 테이퍼형 라이너(wool 포함)
- 주입량: 1 µL
- 메이크업 가스: 질소(N<sub>2</sub>) 350 mL/분
- 전이 라인 온도: 280 °C

MS 조건

- 질량분석기: Xevo TQ-XS
- 이온화 소스 유형: APGC 2.0 (수증기(H<sub>2</sub>O)를 보조제로 사용)
- 이온화 소스 온도: 150 °C
- 전이 라인 온도: 280 °C
- 코로나 전류: 2.0 µA
- 보조 가스 유속: 200 L/h
- 콘 가스 유속: 265 L/h

분석법 검증

분석법 검증은 오이 시료에 농약을 첨가하여 반복 분석하는 방식으로 수행되었다. 다음 항목들을 평가하였다: 선택성 (Selectivity)/감도(Sensitivity)/보정곡선 특성(Calibration graph characteristics)/회수율(Recovery)/실험실 내 반복성(RSDr, Repeatability)

회수율과 반복성은 두 가지 농도 수준에서 각각 5회 반복 분석하여 평가하였다:

- EU 기본 MRL 수준: 0.01 mg/kg
- 그보다 10배 낮은 수준: 0.001 mg/kg

결과 및 고찰(Results and Discussion)

아세토니트릴은 휘발 확장 부피(expansion volume)가 커서 일반적인 무분할 주입(splitless injection) 시 주입량에 제한이 있으며, 이로 인해 감도에 영향을 줄 수 있다. 이를 피하기 위해 다른 용매(예: 톨루엔)로 용매 교환하거나, 프로그래머블 온도 기화기(PTV)와 같은 특수 주입 장치를 사용하는 방법도 있으나, 본 분석에서는 기존의 splitless 주입 유닛을 그대로 사용하면서도 1 µL 주입만으로 충분한 감도를 확보할 수 있어 매우 실용적이다.

이 분석법의 감도는 가장 낮은 농도 수준인 0.0005 mg/kg 에서 매트릭스에 맞춘 표준 시료의 응답값과 공시료(blank)의 응답을 비교하여 평가하였다. 전체 203개의 분석물질 중 acequinocyl과 aldrin anhydride 두 물질은 검출되지 않았으며, 나머지 분석물질 중 단 1개를 제외하고 모두 0.0005 mg/kg 농도에서 검출이 가능하였다. 또한, 전체 분석물질 중 85%는 훨씬 낮은 농도에서도 검출 가능할 정도의 응답값을 보였다.

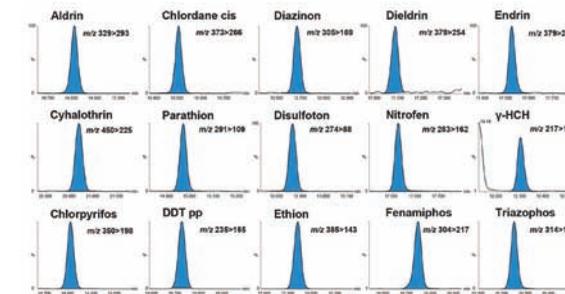


그림1. 오이 매트릭스에 맞춘 0.001 mg/kg 표준 시료에서 일부 농약에 대한 크로마토그램

→ 이는 주입량 1 µL만으로도 모든 분석물질을 신뢰성 있게 검출할 수 있는 APGC 방식의 매우 높은 감도를 보여준다.

각 분석물질의 최저 보정 수준(LCL, Lowest Calibrated Level)은 보정곡선의 특성을 통해 설정되었다. 다음 분석물질의 경우 낮은 농도에서 잔차가 20% 이상으로 나타나 해당 구간 데이터를 보정곡선에서 제외하고 LCL을 조정하였다:

- captafol: 0.005 mg/kg
- chlorothalonil: 0.005 mg/kg
- op DDT: 0.005 mg/kg

- folpet: 0.001 mg/kg
- isodrin: 0.001 mg/kg

이러한 보정 후, resmethrin을 제외한 모든 분석물질은 ±20%의 SANTE 기준 허용 범위 내의 값을 보였다. Captafol(r<sup>2</sup> = 0.98)을 제외하면 나머지 분석물질의 보정곡선 결정계수는 r<sup>2</sup> > 0.99로 매우 우수했다.

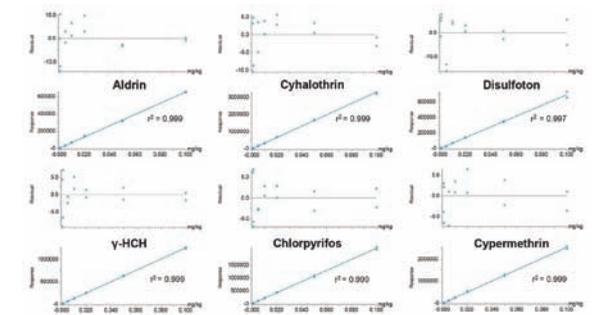


그림2. 오이 매트릭스에 맞춘 표준 시료에서 일부 농약의 보정곡선 예시

결론 (Conclusion)

본 응용자료에서는 APGC가 장착된 Xevo TQ-XS GC-MS/MS 시스템을 이용해 농약 잔류물을 분석하기 위한 고감도·고정확도 다성분 분석법을 소개하였다. 이 방법은 일반적인 최대잔류허용기준(MRL)보다 훨씬 낮은 농도까지 신뢰성 있게 정량이 가능하였으며, SANTE 가이드라인에 따라 오이 시료에 대해 성공적으로 검증되었다. 총 200종의 농약에 대해 감도, 회수율, 반복성 모두 만족스러운 결과를 보였다. 이 분석법은 적절한 검증 절차 후 다양한 작물에 적용 가능하며, 농약 잔류물의 MRL 준수 여부 확인뿐 아니라 극저농도 분석을 위한 분석법으로도 유용하게 활용될 수 있다.

\* 제품 문의: 영인크롬텍 분리분석팀  
(☎ 02-6207-1484, , jyna@younginco.com)

# SI-9300R를 활용한 전기차 배터리의 설계 및 성능 분석

영인에이티  
Solartron, SI-9300R



전기차 시장의 가파른 성장 속에서, 배터리 기술은 자동차 성능의 핵심요소로 부상하고 있다. Solartron사의 SI-9300R 배터리 분석기를 활용하여 Tesla의 차세대 4680 원통형 셀과 BYD의 고안전성 블레이드 셀의 설계와 성능을 비교 분석한다.

극 스택 구조와 하이브리드 레이저/초음파 용접 기술을 통해 기계적 안정성을 강화한 것이 특징이다.

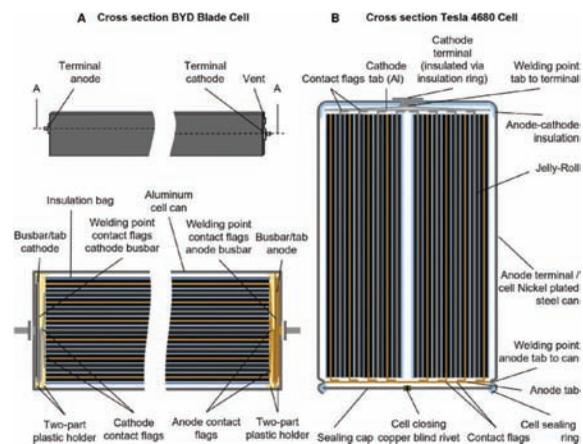


Figure 1. 두 셀의 내부 구조 단면도

## 1. Tesla 4680 Cylindrical Cell 과 BYD Blade Prismatic Cell

Tesla 4680 셀은 고에너지 밀도를 목표로 니켈 함량이 높은 NMC811 양극과 흑연 음극 조합을 사용하며, 탭리스(tab-less)구조와 젤리롤(jelly roll)방식으로 전류 수집 효율을 극대화한 설계이다.

반면 BYD의 블레이드 셀은 LFP(리튬인산철) 화학계를 채택하여 화재 위험을 줄이고 비용 효율성을 확보했으며, Z형 전

## 2. SI-9300R 배터리 분석기를 활용한 셀 특성 분석

### (1) SI-9300R 배터리 분석기의 주요 특징

- 알고리즘 기반으로 3분 이내 ±3% 정확도로 셀의 SoH(State of Health) 평가
- 배터리의 2차 수명 평가 시간/비용 단축
- RTC(Return to Grid) 기술 적용으로 에너지 효율 향상 및 연간 비용 최대 90% 절감
- 모든 셀 EIS 분석 제공
- EIS 보조 채널 사용으로 양극/음극 분석
- 재사용 배터리 및 차량용 배터리 분석 기능 지원

### (2) 에너지 밀도와 용량 비교

SI-9300R 분석 결과, Tesla 4680 셀은 중량당 241.01 Wh/kg, 부피당 643.3 Wh/L로 BYD 블레이드 셀의 각각 160 Wh/kg, 355.26 Wh/L를 크게 상회한다. 이는 NMC811이 LFP보다 높은 재료 에너지 밀도를 갖기 때문으로 해석된다.

	TESLA 4680	BYD BLADE
정격 용량 (Ah)	23.125	135
정격 전압 (V)	3.7	3.2
중량 에너지 밀도 (Wh/kg)	241.01	160
부피 에너지 밀도 (Wh/L)	643.3	355.26

### (3) 열 관리 및 효율성

SI-9300R를 통해 1C 이상의 속도에서 셀의 내부 직류 저항(DCIR)과 열 발생량을 측정된 결과, Tesla 4680 셀은 고 SOC 및 저온에서 저항이 증가하는 반면, BYD 셀은 저항이 오히려 감소하는 경향을 보였다. 또한 부피당 열 발생량은 Tesla 셀이 BYD 셀의 약 2배로, 더 강력한 냉각 시스템이 필

요함을 시사한다. 이는 LFP 소재의 열적 안정성과 설계 차이에서 기인한다는 것을 알 수 있다.

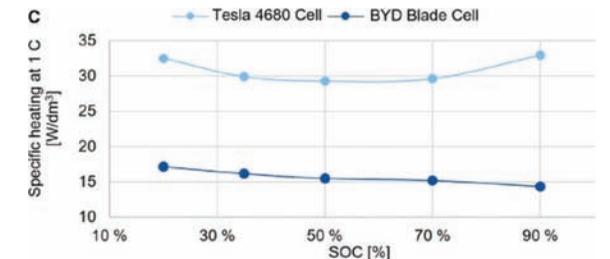


Figure 3. 부피당 열 발생량 비교

## 결론

- ① 아스파탐, 아세살칼륨 및 120°C에서 4시간 건조시킨 사카린나트륨 100 mg을 취해 100 mL volumetric flask에 넣고 초순수에 녹여 100 mL로 정용한다.
- ② 각각의 표준원액을 10~100 g/mL 사이가 되도록 희석하여 표준용액으로 한다.

## Preparation of Sample Solution

본 자료에서는 Tesla 4680 셀과 BYD 블레이드 셀의 설계와 성능을 비교 분석하였다. Tesla 4680 셀은 에너지 밀도와 고출력 성능을 중시한 반면, BYD 블레이드 셀은 안전성과 비용 효율성을 중심으로 설계되었음이 확인되었다. 이러한 차이를 정밀하게 측정하고 평가하는 데 있어 SI-9300R 배터리 분석기는 탁월한 도구로, 차세대 배터리 시스템을 개발하는 엔지니어가 데이터를 기반으로 합리적인 의사결정을 내릴 수 있도록 효과적으로 지원한다.

\* 제품 문의: 영인에이티(☎ 031-460-9304)

# ChroZen HPLC-UVD & FLDE 이용한 비타민 A 유도체 분석

## 영인크로매스

### ChroZen HPLC Application



### Abstract

비타민 A는 영양성분 중 하나로 체내에서 생체막 조직의 구조와 기능을 조절하며, 상피세포의 성장인자로서 세포의 재생을 촉진시킨다. 비타민 A는 피부의 표피세포가 원래의 기능을 유지하는 데에 중요한 역할을 하는데 구체적으로 피부 세포분화를 촉진하고, 콜라겐과 엘라스틴 등의 생합성을 촉진해 피부 탄력을 증대시켜 주름을 감소시키는 효능이 있는 것으로 알려져있다. 이러한 효능 때문에 각종 연고제, 피부 재생용 화장품 등에 이용되고 있다.

그러나, 비타민 A는 공기, 빛, 등 외부환경에 노출되면 산화할 수 있고 피부에 대한 자극이 많아 그 사용이 제한되는 단점이 있어 그 자체로 이용되기보다는 안정성이 우수하고 피부 부작용을 줄이는 유도체가 개발되어 이용되고 있다.

일반적으로 비타민 A의 분석은 비누화 반응을 통해 Retinyl ester(retinyl acetate, retinyl palmitate)를 retinol로 가수분해하여 그 함량을 분석하는데 이 과정 중 소비되는 용매가 많고 소요시간이 길다는 단점이 있다. 의약품, 화장품의 비타민 A는 식품 중의 비타민과 달리 매질이나 방해물질의 영향이 적어 복잡한 전처리과정을 거치지 않고 유도체 형태로 분석이 가능할 것으로 예상된다.

본 응용자료에서는 영양제 및 화장품 내의 비타민 A 유도체를 ChroZen HPLC를 이용하여 분석하였다.

### Instruments and Software

ITEM	DESCRIPTION	PART NO.
Pump	ChroZen HPLC Quaternary Gradient Pump with Vacuum degasser	9421011020
Autosampler	ChroZen HPLC Autosampler	5421011020
Column oven	ChroZen HPLC Column oven for Analytical scale	3421011020
Detector	ChroZen HPLC Fluorescence Detector	7441011020
	ChroZen HPLC UV/ Vis Detector	7411011020
Install. Option	HPLC Performance Kit (Without LC C18 Column)	1601011890
CDS	YL-Clarity software for single instrument of YL HPLC	5301011000
	Autosampler control of YL-Clarity	5301011040
	System Suitability Test of YL-Clarity	5301011050
Column	C18 (4.6 mm x 250 mm, 5 um)	-

### Reagents and Standards

- Ethanol, HPLC grade
- Retinyl acetate
- Retinyl palmitate
- Ultrapure water, 18.2 M-cm resistivity

### Preparation of Standard Solution

① 각각의 비타민 A 유도체 표준품(Retinyl acetate, retinyl palmitate) 100 mg을 취해 100 mL 갈색 volumetric flask에 넣고 ethanol을 넣어 100 mL가 되도록 채운다.

② 각각의 표준원액을 국제단위(IU)로 환산하고 ethanol로 단계별로 희석하여 표준용액으로 한다.

\* 표준액의 경우 빛에 의해 산화될 수 있으므로 사용 시 제조하고 차광하여 사용한다

### Preparation of Sample Solution

① 시료 약 1g을 취하여 100 mL 갈색 volumetric flask에 넣는다

② 에탄올을 약간 넣고 10분 간 sonication하여 시료를 완전히 분산시킨 다음, 다시 에탄올을 가하여 표 선까지 채운다.

③②를 여과한 액을 시험용액으로 사용한다.

### Instrument conditions & Chromatogram

CHROZEN HPLC SYSTEM	
Mobile phase	95% Ethanol
Flow rate	1.0 mL/min
Column	C18 (4.6 mm x 250 mm, 5 um)
Temperature	35°C
Injection volume	20 ML
Detection	Fluorescence detector(Ex. 340 nm, Em. 460 nm, PMT voltage = Medium)
	UV/Vis detector 298 nm

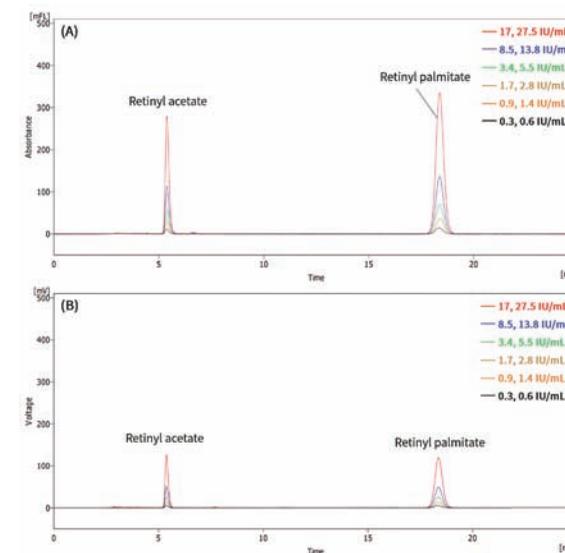


Figure 1. Overlay of vitamin A derivatives standards chromatograms  
(A) Fluorescence detector, (B) UV/Vis detector

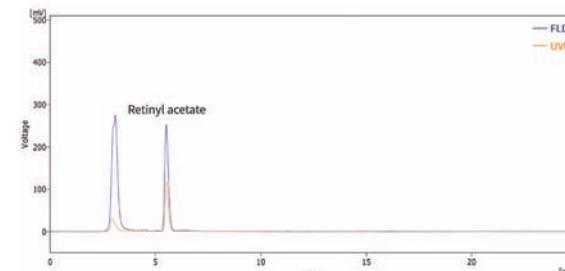


Figure 2. Chromatogram of sampler(multi vitamins) by ChroZen HPLC UVD vs FLD

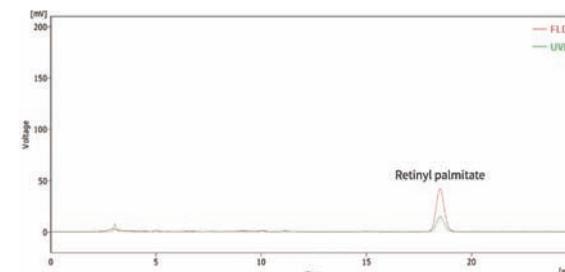


Figure 3. Chromatogram of sample(eye cream) by ChroZen HPLC UVD vs FLD

Calculation

$$\text{비타민 A 함량(IU/g)} = Ax((BXC)/D)$$

A = 시험용액 중의 비타민 A의 농도(IU/mL)

B = 시험용액의 전량(mL)

C = 시험용액의 희석배수

D = 시료 채취량(g)

\* Vitamin 1 IU = Retinol 0.3 ug = Retinyl acetate 0.34 Mg = Retinyl palmitate 0.55 mg

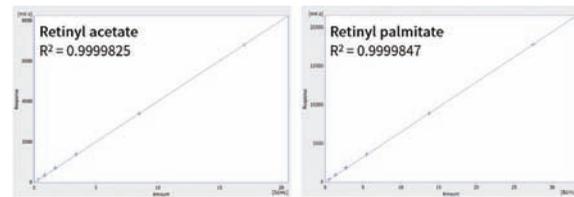


Figure 4. Calibration curve of vitamin A derivatives standards by ChroZen HPLC/FLD

Table 2. Validity of test method by ChroZen HPLC (Concentration of 0.3, 0.6 IU/mL, n=10)

ANALYTE	R.T. (MIN)	STDEV	LOD (IU/ML)
1 Retinyl acetate	5.40	1.522	0.013
2 Retinyl palmitae	18.44	3.206	0.016

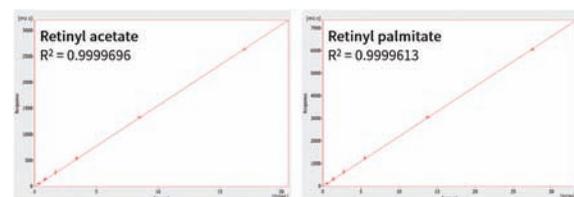


Figure 5. Calibration curve of vitamin A derivatives standards by ChroZen HPLC/UVD

Table 3. Validity of test method by ChroZen HPLC/UVD(Concentration of 0.3, 0.6 IU/mL, n=10)

ANALYTE	R.T. (MIN)	STDEV	LOD (IU/ML)
1 Retinyl acetate	5.36	0.545	0.012
2 Retinyl palmitae	18.33	0.777	0.012

Conclusion

이번 연구에서는 건강기능식품 공전의 비타민 A 시험법에 따라 ChroZen HPLC에 두 가지 검출기 (UV/visible detector, fluorescence detector)를 장착하여 비타민 A 유도체를 분석하였다. 실제 분 석샘플은 종합 비타민제와 화장품을 사용하였으며, [Fig. 2], [Fig. 3]에서 그 결과를 확인할 수 있다.

시험결과의 유효성을 검토하기 위하여 직선성을 확인한 결과, 두 검출기 모두 0.999 이상으로 우수한 결과가 나타났다. [Fig. 4], [Fig. 5]

일반적으로 비타민 A의 분석은 비누화 반응, 액 추출, 감압 건조와 같은 과정을 거쳐야하나, 본 자료에서는 간단한 전처리 과정을 적용하여 레티 놀로 가수분해하지 않고 유도체 형태로 그 함량을 분석하였다. 이를 통해 ChroZen HPLC는 Vit A 분석에 적합한 시스템으로 확인되었으며, 시료 종류 및 분석 농도에 따라 적합한 전처리 과정을 적용 하면 될 것으로 여겨진다.

Reference

- 건강기능식품 공전 일반시험법- 비타민 A
- HPLC를 이용한 제제중의 레티놀 유도체 정량 (Yakhak Hoeji, Vol. 45, No. 4, 352-356)
- 식품의약품안전평가원-비타민 A 정량법
- 식품의약품안전평가원-식품 및 건강기능식품 중 비타민 A, E 동시분석법 개발 연구

\* 제품 문의: 영인에이스 영업마케팅부 ☎ 031-428-8700

# 초분광 카메라 및 지상 엽록소 측정기를 통한 홉(hops) 종의 잎 생리적 차이 분석



영인모빌리티

Headwall사 Nano Hyperspec 센서

이번 응용 자료는 독일 바이에른주 아델슐락(Adelschlag) 근처 할레르타우 슈타델홉(Hallertau Stadelhof)에서 진행된 연구 자료이다. 연구 구역은 약 12,500m2로, 다양한 홉(hops) 품종이 심어져 있었으며, 그중 여섯 가지 품종이 연구 대상이다.

데이터 샘플링 방법

본 연구에서는 두 가지 데이터 샘플링 방법이 사용되었다. 먼저 엽록소 측정기를 통해 SPAD 엽록소 데이터를 획득하였고, 다음으로 드론과 초분광 카메라를 이용해 초분광 데이터를 취득하였다. SPAD 엽록소 데이터와 초분광 데이터는 서로 상호 보완적이다. 초분광 데이터는 넓은 지역에서 식물의 상태를 광범위하게 모니터링하고 변화 추이를 파악하는 데 유용하며, 엽록소 측정은 개별 식물의 생리적 건강 상태를 세밀하게 평가할 수 있다. 이러한 이중 접근 방식은 특정 홉 품종이 물 부족이나 기후 변화와 같은 환경 스트레스에 어떻게 반응하는지를 더욱 정확하게 평가하여, 가장 적합한 품종을 도출하기 위한 것이다.

SPAD 측정 데이터

HOPS TYPE	PER	HMG	HKS	HEB	MBA	TANGO
1.50m	44,9	50,8	51,9	46,7	54,4	48,0
2.50m	43,7	48,2	50,6	48,1	53,8	47,2
4.00m	44,9	47,9	48,3	46,7	52,3	43,7
∅	44,5	49,0	50,3	47,2	53,5	46,3

Ranking 1.50m	6.	3.	2.	5.	1.	4.
Ranking 2.50m	6.	3.	2.	4.	1.	5.
Ranking 4.00m	5.	3.	2.	4.	1.	6.
Overall ranking	6.	3.	2.	4.	1.	5.

HOPS TYPE	PER	HMG	HKS	HEB	MBA	TANGO
P1	44,9	49,6	51,5	46,6	54,1	46,9
P2	45,3	48,0	50,2	46,2	52,7	45,3
P3	44,9	47,6	51,0	49,4	54,2	47,3
P4	44,9	47,5	49,1	47,6	53,5	46,5
P5	43,3	47,6	49,0	49,5	50,6	46,2
P6	43,8	49,5	50,6	46,8	51,3	49,0
P7	44,1	48,9	52,7	42,6	54,5	47,2
P8	40,9	48,7	47,0	47,8	53,7	47,0
P9	48,4	49,2	49,5	49,3	52,9	45,9
P10	43,1	51,2	48,1	48,3	50,4	46,2
P11	43,8	46,5	48,2	47,8	54,3	47,4
P12	44,9	50,1	51,4	50,3	53,8	48,2
P13	44,4	50,5	48,9	48,1	55,0	43,3
P14	44,4	51,4	52,5	47,9	56,5	46,2
P15	43,9	47,6	49,4	44,0	55,0	47,1
P16	44,0	48,1	52,6	48,8	54,1	50,0
P17	45,3	50,3	51,0	46,0	55,1	37,8
P18	43,8	49,3	51,3	47,1	52,0	45,2
∅	44,3	49,0	50,2	47,4	53,5	46,3
Overall ranking	6.	3.	2.	4.	1.	5.

(표 1), (표 2) SPAD 측정 데이터

(표 1)과 (표 2)는 SPad 520 Plus 엽록소 측정기를 사용하여 SPAD 값을 측정한 데이터이다. SPAD는 식물의 엽록소 함량을 간접적으로 측정하는 지표로 식물의 건강 상태를 평가하는데 중요한 역할을 한다.

테스트 구역에 있는 모든 식물은 지면에 심어져 있고, 상단에는 두 개의 끈이 고정되어 있다. 각 품종에 대해 식물 양쪽에서 150m 높이에서 6번의 측정을 진행하였다. 추가로 250m 높이에서 두 번, 그리고 4m 높이에서 마지막 두 번의 측정이 이루어졌다. 높이별로 끈에 가장 가까운 앞과 가장 먼 앞을 측정하여 특정 높이에서의 차이를 보여주었다. 각 식물에서 12개의 다른 측정값이 수집되었다. 이를 통해 흙의 특성을 비교하여 기후 적응력, 성장 상태 등 여러 요소를 기준으로 각 흙을 평가하고, 그 결과에 따라 흙 품종의 기후 적합 순위를 매길 수 있었다.

**초분광 측정 데이터**

초분광 데이터 샘플링을 위해서는 DJI사 M600 드론과 400~1000nm 측정 파장 범위를 가진 Headwall사 Nano Hyperspec 센서가 사용되었다. 비행한 구역은 7개의 경로로 나뉘었으며, 각 경로는 40% 정도 중첩\*되었다. 테스트 스캔에는 푸쉬부룸(pushbroom) 스캐너가 사용되었다.

\* 초분광 이미지는 연속적인 스펙트럼 데이터를 수집하는데, 비행 경로가 완전히 분리되면 경로 사이에 데이터의 공백이 발생할 수 있다. 중첩을 통해 이러한 공백을 최소화하여 데이터의 연속성을 확보한다.

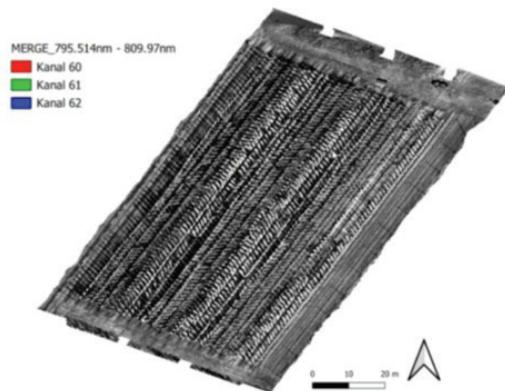
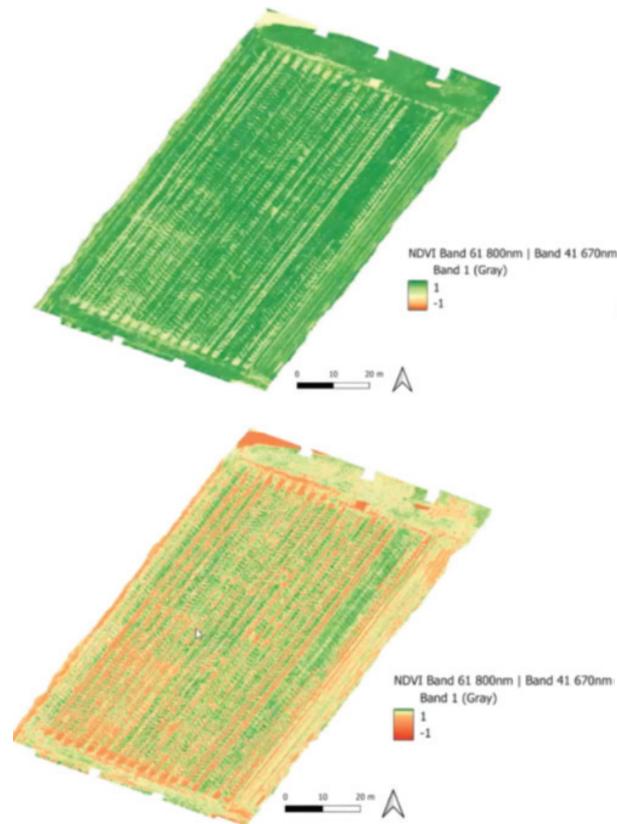


Fig.7 & Fig.8: Merged hyperspectral data within the wavelengths of 796nm - 810nm for better distinction between plants and shadows.

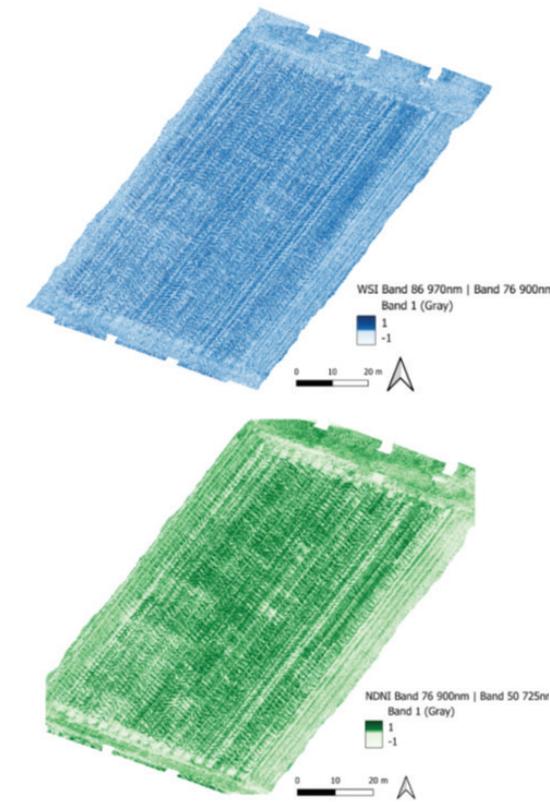
(그림 1) 좌측 - 796nm~810nm 범위의 초분광 데이터로 식물과 그림자 구분 이미지, 상단- 좌측 이미지의 확대 장면

초분광 카메라를 이용해 흙 품종의 초분광 데이터를 취득하였다. 샘플링은 796nm에서 1100nm 사이의 파장 범위를 가진 초분광 데이터를 통합한 것이다. 61번과 62번 대역이 사용되었으며, 이 대역은 식물과 그림자를 쉽게 구별할 수 있도록 해준다. 모든 식물은 흰색으로 강조되고, 그림자는 검은색으로 나타냈다(그림 3).



(그림 2) 상단 - 선형 색상 최적화를 적용한 연구 지역의 NDVI, 하단 - 분위 색상 최적화를 적용한 연구 지역의 NDVI

(그림 2)는 NDVI 정규화 식생 지수의 분위 최적화 색상 지도를 보여준다. NDVI 식생지수를 사용해 식물 분포를 분석한 결과, 테스트 구역 좌측 지역에 식물이 많이 자라고 있으며, 식생률이 매우 높았다. 땅에는 마른 식물이 많았지만, 특정 식물인 흙은 비교적 적었다. 전체적으로는 녹색으로 덮인 지역이었으나, 분석 과정에서 사용된 선형 최적화 기법으로 인해 개별 식물을 구분하는데 어려움이 있었다. 반면 식물 상단에 도달하면 흙, 토양 또는 잔디를 쉽게 구별할 수 있으며, 특정 식물에 대한 정확한 값을 지정



(그림 5) 상단 - 선형 색상 최적화를 적용한 연구 지역의 WSI, 하단 - 분위 색상 최적화를 적용한 연구 지역의 NDNI.

추가로 분석된 지수는 <수분 스트레스 지수(WSI)>와 <정규화 질소 차이 지수(NDNI)>이며, 이는 (그림 3)에 나와 있다. 이 두 지수는 식물의 전반적인 상태를 나타내는 중요한 지표이다. 왼쪽 이미지에서는 수분 스트레스 지수를 나타내며, 이 이미지를 자세히 살펴보면 각각의 식물을 매우 잘 구별할 수 있다.

(그림 1)과 (그림 2)에서는 흙 주변의 토양이나 잔디 같은 작은 식물들과 구별하기 어려웠으나, NDNI 이미지에서는 파장 76에서 50까지, 725nm에서 900nm 범위의 대역을 사용하여 이를 잘 구별할 수 있었다. 이 이미지는 토양을 흰색으로 강조하고, 가운데에 있는 모든 흙을 쉽게 구별할 수 있어 특정 식물의 연구를 가능하게 한다.

**추가 전망**

수분 스트레스 지수(WSI), 정규화 질소 차이 지수(NDNI), 정규화 식생 지수(NDVI)와 같은 지수들이 초분광 데이터를 통해 계산되며, 이를 기반으로 식물의 생리적 상태와 환경 스트레스에 대한 반응을 분석할 수 있음을 확인하였다. 이러한 지수들은 초분광 데이터와의 상관관계를 평가하여, 특정 식물이 물 부족이나 기후 변화와 같은 환경적 변화에 어떻게 반응하는지를 파악하는 데 중요한 역할을 한다. 최종적으로, 각 흙 품종에 대해 토양-식물 분석 개발(SPAD) 값과 기타 측정값을 포함한 종합적인 테이블이 작성될 것이다. 이를 통해 가장 적합한 흙 품종을 도출하고, 기후 변화에 적응할 수 있는 품종을 식별하는 데 기여할 수 있다.

\* 제품 문의: 영인모빌리티 ☎ 02-6077-3600

# 건식 방식으로 진화한 Hanson사 Phoenix 피부투과도기

## 더 스마트하게, 더 정밀하게, 자동화 모델까지 실험의 효율성 UP

글로벌 제약 장비 전문 기업 Hanson Research는 용출시험기와 피부투과도기 등 전처리 장비를 설계, 개발, 제조해온 선도적인 기업이다.

1951년 미국 Bill Hanson에 의해 설립된 이후, 세계 최초의 용출 시험기 및 완전 자동화 용출 시스템을 개발하였으며, 자동 시료 채취 기능이 탑재된 최초의 피부투과도기 시스템 또한 Hanson이 개발한 바 있다.

Hanson은 제약 산업 전반에 대한 깊은 통찰과 기술력을 바탕으로 50년 이상 전 세계 네트워크를 통해 고객 맞춤형 지원과 우수한 서비스를 제공하고 있으며, 제품의 품질과 신뢰성을 꾸준히 향상시켜 왔다.

이번 호에서는 피부 투과도 실험을 위한 전처리 장비인 Phoenix 피부투과도기를 소개한다. 피부 투과도 실험은 연고, 파스, 스프레이 등의 의약품 및 화장품이 피부를 통해 얼마나 흡수되는지를 측정하는 시험이다. 실험은 용도에 따라 표피 또는 진피의 투과율을 확인하며, 합성 멤브레인, 누드 마우스 피부 또는 인체 피부를 사용해 실제 피부 흡수 조건과 유사하게 수행된다.



Figure 1. Phoenix DB-6 Manual Diffusion Systems (좌), Phoenix RDS Automated Diffusion Systems (우)

### 혁신적 건식 방식으로 업그레이드된 Phoenix 피부투과도기

Phoenix Dry Heat 기술을 기반으로 한 이 시스템은 기존의 습식 방식과는 차별화된 접근으로 실험 효율성과 정확도를 대폭 향상시켰다. 기존의 습식 방식에서는 온도 유지를 위한 물 순환 튜빙과 샘플링 튜빙 등 총 4개의 포트가 필요했다. 이로 인해 압력 발생, 버블 제거의 번거로움, 사용자 간 실험 결과 편차 등의 문제가 있었고, 상대표준편차(RSD)는 10~20% 수준이었다. 반면 Phoenix 피부투과도기는 건식 방식과 새로운 Diffusion Cell 구조를 도입하여 튜빙 연결이 필요 없고, 평균 RSD를 5% 이하로 크게 낮추는 데 성공했다.

### 단순화된 Diffusion Cell 설계

새롭게 설계된 Diffusion Cell은 단 하나의 Sampling Arm 포트만으로 구성되어, 초보자도 쉽게 셋업하고 실험을 진행할 수 있다. 비 압력 구조로 기포가 잘 생기지 않으며, 발생하더라도 Cell을 Block Heater에서 꺼내 기울이면 간단히 제거 가능하다.



#### \* Diffusion Cell의 투과 원리는?

Diffusion Cell은 Sample을 로딩하는 공여 칸 - 피부 층 Membrane - 투과한 Sample이 받아지는 수여 칸으로 구성되어야 한다(USP 1724). 해당 구조에서 Membrane 밑으로 Media(체액)가 닿아 피부 흡수 시스템을 구현하는 것이며 확산을 통해 물질이 이동한다.

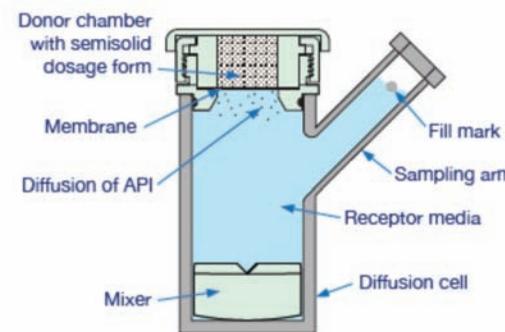


Figure 3. 생체내 피부흡수시험을 위한 정적확산장치의 예 (식품의약품안전처 생체 외 피부흡수시험 가이드라인 중 발체) & Phoenix Diffusion Cell

lease Testing) 연구에 사용되었으며, 이 시험을 통해 제네릭 제품의 방출 속도 차이를 성공적으로 구별했다. 또한, 동일 제품을 여러 실험실에서 테스트한 결과, 정확한 재현성과 높은 정밀도가 입증되었다. Phoenix 시스템은 FDA 및 USP 가이드라인을 충족하며, 제형 비교, 바이오에이버 신청, 품질관리 등 다양한 연구에서 신뢰성 있는 결과를 제공한다.

Phoenix 시스템은 21 CFR Part 11 기준을 준수하며, USP를 비롯한 다양한 국제 규격을 모두 충족한다.

영인랩플러스 공식 홈페이지를 통해 데모 신청이 가능하며, 장비 체험을 통해 직접 성능을 확인하실 수 있다. Phoenix 피부투과도기는 대학 연구실, 공공기관, 화장품 기업, 제약회사 등 피부 투과 실험이 필요한 모든 곳에 적합하며, 연구의 신뢰성과 효율성을 높이는 최적의 솔루션이 될 것이다.

\* 제품 문의: 영인랩플러스 마케팅2팀 ☎ 02-2140-5494

### 자동화 기능으로 실험 효율성 극대화

Phoenix RDS (Robotic Diffusion System) 모델은 자동 시료 채취 기능이 포함된 모델로, Robotic Arm을 이용해 sampling, collecting, media replacement 와 washing 및 rinsing의 전 과정을 자동화하여 실험 가능하다.



### 의약품 동등성 평가를 통한 신뢰받는 시험 결과

Phoenix RDS는 화이자(Pfizer) 아토피 치료제 Eucrisa®(Crisaborole 2%) 연고에 대한 IVRT(In Vitro Re-

# 무게는 가볍게, 핵종 분석은 정확하게!

## AMETEK ORTEC사 휴대용 핵종 분석기



### 개요

일본 후쿠시마 원전 오염수 방류 결정에 따라 방사능으로부터 안전한 먹거리와 환경에 대한 관심이 높아졌다. 방사능 검사는 다소 복잡하고 분석 시간이 오래 걸리지만, 1차적으로 표면 방사능은 휴대용 핵종 분석기로도 간편하게 측정 가능하다.

AMETEK ORTEC사는 미국 기업으로, 세계 최초 반도체 검출기 및 전기 냉각기를 개발하였다. 또한 세계 최초 Digital Spectrometer를 개발함으로써 방사능 검출기 업계에 한 획을 그었다. 영인그룹과는 오랜 시간 파트너십을 유지하며 더 나은 서비스를 제공하기 위해 함께 노력하고 있다. 주요 공급 제품으로는 고순도 게르마늄 검출기 기반의 감마선 분광 분석 시스템, 알파선 분광 분석 시스템, 휴대용 핵종 분석 시스템, 전신 방사능 계측 시스템 등이 있다.

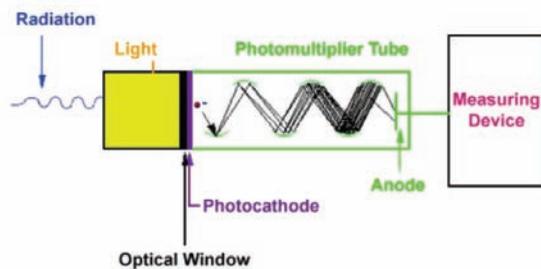


그림 1. 방사능 계측 원리

### 분석 원리

에너지의 방사선이 섬광체(Scintillator) 내부로 입사하게 되면 섬광체 내부의 전자가 여기된다. 이 여기된 전자가 빛을

내고, 이 빛은 광전자 증배관(Photomultiplier Tube)을 통해 증폭된다. 증폭된 빛의 세기가 전류로 바뀌면서 계수 표시 장치에 의해 숫자로 그 값을 표현하여 방사능을 수치화하는 것이다. 방사능의 수치를 이 계수 장치를 통해 읽을 수 있는데, 그 과정을 간단하게 표현하면 아래와 같다.



그림 2. 방사능 수치화 프로세스

휴대용 핵종 분석기는 섬광 검출기 기반, 고순도 게르마늄 검출기 기반 등 다양하지만, 섬광 검출기 기반의 분석기가 상대적으로 사용법이 쉽고, 경제적이다. 이번 시간에는 AMETEK ORTEC사에서 공급하는 핵종 분석기 중 섬광 검출기 기반의 모델 3종에 대해 설명드리고자 한다.

### 고효율을 자랑하는 휴대용 핵종 분석기 RadEagle



그림 3. AMETEK ORTEC사 RadEagle

RadEagle은 AMETEK ORTEC사의 대표적인 섬광 검출기 기반의 휴대용 핵종 분석기로, 기본적으로 내장된 NaI(Tl) 검출기 외에 LaBr<sub>3</sub> 또는 CeBr<sub>3</sub> 옵션으로도 선택할 수 있다. 특히 해당 옵션의 경우, NaI(Tl) 검출기보다 분해능이 좋아 더욱 정확한 핵종 판별이 가능하다. 장비의 무게는 2.6kg이며 3개의 버튼을 이용한 단순 조작할 수 있어 한 손으로의 조작도 가능하다. 또한 다양한 색상의 LED와 소리나 진동 등의 알람을 통해 사용자가 빠르게 인지할 수 있다.

- 기본 NaI(Tl) 3X1in 크리스탈 내장 (옵션: LaBr<sub>3</sub>(Ce) 2X1in / CeBr<sub>3</sub> 2X1in, 3X0.8in)
- He-3 중성자 검출기 (옵션)
- GM-Tube를 통한 선량 측정 가능
- 100종 이상의 핵종 라이브러리 보유
- 암호 설정을 통해 관리자 모드 사용 가능
- 10시간 이상 작동 가능한 배터리
- IP65 등급의 방진/방수 기능

### 초경량의 휴대용 핵종 분석기 RadEaglet



그림 4. AMETEK ORTEC사 RadEaglet

RadEaglet은 현재 AMETEK ORTEC에서 공급하는 휴대용 핵종 분석기 중 가장 가벼운 무게를 자랑한다. 무게는 약 930g으로, 초경량 모델이다. 2X1in의 기본 NaI(Tl) 검출기가 내장되어 있고, LaBr<sub>3</sub> 검출기로 옵션 선택이 가능하다. 한번 충전하면 최대 16시간까지 동작이 가능하여 현장에서 사용하기 적합하다. 최대 6개의 동위원소를 동시에 판별할 수 있다. 현장에서 장시간 사용해야 한다면 가장 가벼우면서도 작동 시간이 가장 긴 RadEaglet을 추천한다.

- 기본 NaI(Tl) 2X1in 크리스탈 내장 (옵션: LaBr<sub>3</sub>(Ce) 1X0.8in)
- GM-Tube를 통한 선량 측정 가능
- 100개 이상의 핵종 라이브러리 보유
- 암호 설정을 통한 관리자 모드 사용
- 최대 16시간 작동 가능한 배터리
- IP65 등급의 방진/방수 기능

### 내구성을 더욱 높였다! RadEaglet-R



그림 5. AMETEK ORTEC사 RadEaglet-R

해당 모델은 위 RadEagle보다 작은 검출기가 내장되어 있다. 보다 작은 사이즈로, 현장에서 가볍게 사용할 수 있는 동시에 2m 높이에서 콘크리트 바닥에 떨어뜨려도 견딜만큼 내구성을 높여 안정적으로 장비를 사용할 수 있다. 1.5kg 정도의 가벼운 무게로 한 손으로 조작이 가능하며 30초 안에 최대 6개의 동위원소를 동시에 판별할 수 있다. 한번 충전하면 최대 14시간 이상 작동이 가능하고, 배터리를 교체하는 동안 전원을 끄지 않아도 내장된 배터리를 사용해 45분까지 전원 유지가 가능하다.

- 기본 NaI(Tl) 3X1in 크리스탈 내장 (옵션: LaBr<sub>3</sub>(Ce) 1X0.8in)
- GM-Tube를 통한 선량 측정 가능
- 100개 이상의 핵종 라이브러리 보유
- 암호 설정을 통한 관리자 모드 사용
- 14시간 이상 작동 가능한 배터리
- IP66 등급의 방진/방수 기능

### 주요 응용분야

- 원자력 시설 내 방사선 안전관리
- 방사성 동위원소 사용 시설 내 안전관리
- 방사능 오염 지역의 현장 분석
- 공항에서의 수입 품목 거래 검사
- 수입 폐기물 등의 현장 방사능 검사

\* 제품 문의: 영인에스티 방사선계측솔루션사업부  
(☎ 02-6190-9855)

# 중소형병원부터 대형병원까지, Beckman Coulter 社の 생화학분석기



임상화학검사(Clinical Chemistry), 일반적으로 생화학검사로 불리는 이 분야는 혈청, 혈장, 소변 등의 체액에서 다양한 화학적 성분을 정량하여 인체의 건강상태를 평가하는 핵심적인 검사 방법이다. 간기능(AST, ALT), 신장기능(BUN, Creatinine), 지질(Total Cholesterol, HDL, LDL, Triglyceride), 당(Glucose, HbA1c), 전해질(Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) 등이 있다. 이러한 생화학 검사는 질병의 진단, 경과 관찰, 치료 효과 평가뿐만 아니라 정기 건강검진에서도 필수적으로 수행되며 분석 결과의 정확성과 신속성이 매우 중요하다. 이에 따라 검사실에서는 높은 처리속도, 신뢰성, 자동화 수준을 갖춘 분석 장비를 사용한다. Beckman Coulter는 생화학 분야에서 오랜 전통과 기술력을 보유한 글로벌 기업으로, 다양한 규모의 검사실에 최적화된 생화학 자동분석기를 공급하고 있다.

## Beckman Coulter의 생화학 분석기

### ① AU480

중소 규모의 병원과 검사실에서 주요 화학분석기로 사용하거나 대형 의료기관에서 특수 화학 검사 전용장비, STAT 분석기로 사용함으로써 검사실의 효율을 높일 수 있다.

- A. Throughput: 400 tests/hr (800 tests/hr with ISE)
- B. Reagent Positions: 60 (+3 ISE)
- C. 검체 장착 방식: Rack (80 samples) + Turn-table (등급 22 samples)



### ② DxC 500 AU

AU480의 Upgrade 버전이며 주로 보건소 및 병 의원에서 사용하는 생화학분석기이다.



- A. Throughput: 400 tests/hr (800 tests/hr with ISE)
- B. Reagent: 76 (+3 ISE)
- C. 검체 장착 방식: Rack 168 samples) + Turn-table (등급 22 samples)

### ③ DxC700AU

ISE를 포함하여 시간당 1,200 tests가 가능하며, 주로 의료원 및 종합병원에서 사용하는 생화학분석기이다.



- A. Throughput: 800 tests/hr (1,200 tests/hr with ISE, 600 tests/hr ISE only)
- B. Reagent: 76 (+3 ISE)
- C. 검체 장착: Rack (150 samples) + Turn-table (등급 22 samples)

### ④ AU5800

ISE를 포함하여 시간당 최대 9,800 tests가 가능하며, 주로 대학병원에서 사용하는 생화학분석기이다.



- A. Throughput
  - Photometry: 2,000~8,000 tests/hr (4 Module 연결 시 최대 8,000 tests/hr)
  - ISE: 900 tests/hr (1 Flowcell), 1,800 tests/hr (2 Flowcells)

\* 제품 문의: 영인과학 마케팅부 ☎ 02-519-7378

# Mental Healthcare Solution, OMNIFIT



## 세계 최초 뇌파/맥파 동시 측정이 가능한 식약처 인증 의료기기

㊤옵니씨엔에스의 옴니핏 마인드케어는 다양한 특허 기술과 2-3등급 의료기기가 포함된 제품으로, 뇌파/맥파(EEG/PPG)의 생체 신호 측정을 통해 스트레스, 학습력, 뇌기능화도 등의 정신 건강 관련 분석 결과를 제공한다.

해당 제품에는 국내 최고의 의료기기 전문 업체인 '락싸(Laxtha)'의 전두엽 2채널 EEG 센서, 컷볼 PPG 센서가 적용되었다. 측정 센서는 헤드셋 형태로 간편하고 쉬운 착용이 가능하며, 1분의 짧은 검사 진행만으로도 EEG/HRV 검사 결과를 얻을 수 있다. 측정 센서는 2등급(제인 16-4837호), 3등급(제허 13-1107호) 인증이 완료된 의료기기로 급여 / 비급여 보험 수가 적용도 가능하다.

또한 측정부터 분석, 처방, 치유/훈련까지 원스톱으로 관리 가능한 소프트웨어가 탑재되어 편리한 검사 진행과 결과 제공이 가능하다. 웹 기반의 관리자 프로그램을 통해 회원관리, 이력 조회, 통계 및 보고서, 결과지 출력 등 다양한 편의 기능도 제공한다.

옴니핏 마인드케어는 영인바이오젠을 통해 전국 어디든 공급이 가능하며, 데모 진행 또한 가능하다. 다양한 병/의원에서 사용이 가능하니 많은 관심 부탁드립니다.

\* 제품 문의: 영인바이오젠 마케팅팀 ☎ 02-6204-2042

측정기기



측정 소프트웨어



관리자 프로그램



# 이온 분자 반응 질량분석기 Ion Molecule Reaction Mass Spectrometer



## MOBILE LAB, 이동형 실험실로의 활용

ACE 1100 IMR-MS는 차량에 탑재되어 이동형 실험실의 활용으로 실시간 측정을 통하여 오염을 최소화하고 위험한 상황에서 현장을 통제할 수 있도록 지원합니다.

### Mobile Lab

- 이동 및 정지상태에서 운영 가능
- 지정약취물질, 유해대기물질 등의 실시간 측정 및 분석

### Mobile Lab 전용 소프트웨어

- 지도기반으로 데이터 관리
- 실시간 알림 확인
- 간편한 조작(비전문가 사용용이)
- 물질별 오염도 실시간 맵핑



• ACECube-MS

# 이중 주파수 기술로 시료를 더 빠르게, 더 정확하게



## CEM사 SMART 6 제품 소개



SMART 6는 마이크로웨이브를 가열원으로 사용하는, 세계 최고의 수분 및 고형분 함량 측정 시스템이다. 이 장비는 마이크로웨이브와 적외선, 두 가지 에너지원의 장점을 결합하여 거의 모든 시료의 수분과 고형분을 빠르고 정확하게 분석한다. 특허받은 이중 주파수 가열 기술은 다양한 시료와 응용 분야에 대해 탁월한 속도와 완성도 높은 건조 결과를 제공한다.

### Features

- 기존 SMART 5 Turbo 대비 최대 40% 빠른 분석 속도
- 건식 및 습식 시료를 하나의 시스템으로 측정 가능
- 콤팩트하고 가벼운 설계로 생산 라인 설치 용이
- 건조 감량(Loss on Drying) 시험법 준수
- AOAC 공인 시험법 적용: 985.14, 2008.06, PVM 1:2004

### 이중 주파수 건조

#### 습식·건식 모든 시료를 빠르고 정확하게 분석하는 기술

SMART 6는 이중 주파수(Dual-Frequency) 기술을 통해, 시스템이 온도에 따라 자동으로 마이크로웨이브와 적외선의 비율을 조절하는 혁신적인 건조 방식을 구현한다. 낮은 주파수의 마이크로웨이브는 시료의 내부와 외부 전체를 관통하며 쌍극자 회전(Dipole Rotation)을 유도, 휘발성 물질을 빠르게 증발시킨다. 한편, 높은 주파수의 적외선은 분자 진동을 통해 비극성 성분을 제거하고, 시료 표면을 고르게 가열하여 균일한 건조를 가능하게 한다. 이 기술은 단일 주파수 기반 측정기에서 흔히 발생할 수 있는 시료 연소 또는 불완전 건조 문제를 효과적으로 방지하며, 기존 마이크로웨이브나 적외선 기반 시스템보다 뛰어난 속도와 정확도를 자랑한다. 그 결과, 사실상 모든 시료 유형에 대해 직접 측정이 가능하며, 빠르고 안정적인 분석 결과를 제공한다.

### 미리 준비된 메소드 라이브러리

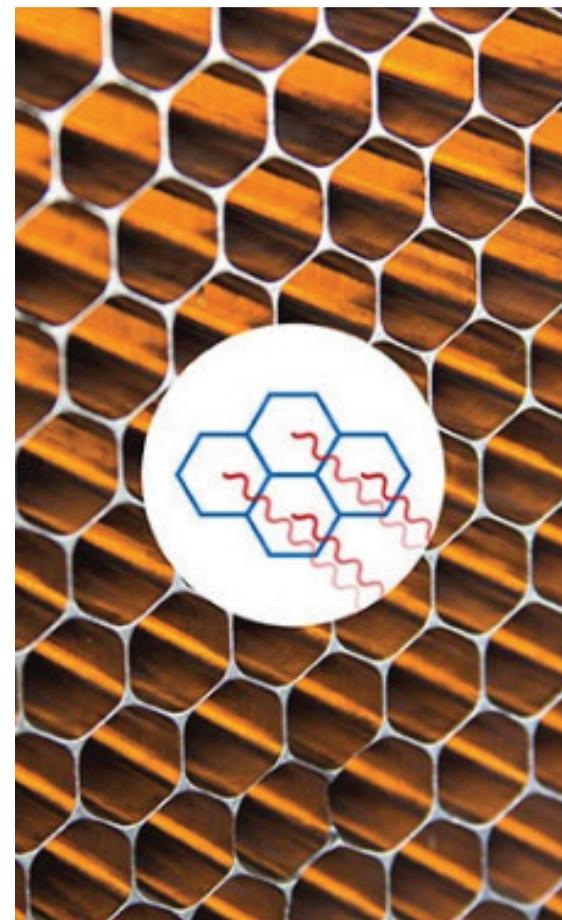
#### 다양한 응용에 즉시 사용 가능한 원터치 메소드

SMART 6는 수많은 시료 유형에 최적화된 분석 조건을 미리 내장하고 있어, 복잡한 메소드 개발없이 한 번의 터치로 분석을 시작할 수 있다. 실험자는 필요한 응용 분야에 해당하는 메소드를 선택하면, 시스템이 자동으로 분석 조건을 불러와 즉시 측정을 진행한다. 이러한 원터치 메소드 라이브러리는 일반 식품, 화장품, 제약, 화학 원료 등 다양한 산업 응용을 포괄하며, 신규 제품을 분석 공정에 쉽게 도입할 수 있도록 서포트한다. 또한, 기업 내 여러 공장이나 실험실 간에도 동일한 메소드를 사용함으로써 분석 결과의 일관성을 확보할 수 있다.

### 균일하게 정렬된 에너지

#### 정확하고 재현성 높은 결과를 위한 설계

SMART 6는 항상 정확하고 반복 가능한 결과를 제공하기 위해, 열 전달의 핵심 요소인 적외선 제어 기술을 혁신적으로 개선했다. 기존 적외선 온도 측정 방식은 미광(stray light)으로 인해 시료 온도 측정의 정확도를 떨어뜨릴 수 있다. 이에 SMART 6는 특별히 설계된 벌집 구조의 콜리메이터(collimator)를 통해 적외선 에너지를 시료 표면에 평행하고 균일하게 조사함으로써 미광을 효과적으로 차단한다. 이 기술은 시료 온도를 매우 정밀하게 제어할 수 있도록 하며, 측정의 정밀도와 재현성을 극대화한다. 이를 통해 사용자는 환경 변화나 시료 조건에 상관없이 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있다.



### SMART 6 분석 데이터

표에는 다양한 시료를 대상으로 기존 시험법과 SMART 6 시스템을 활용하여 얻은 측정 결과값이 기재되어 있다. SMART 6는 기존 시험법과 거의 동일한 수준의 정확한 측정값을 제공하면서도, 분석 시간은 5분 이내로 현저히 단축된 측정 시간을 제공한다.

SAMPLE	REFERENCE	RESULTS	TIME
Beef (Raw)	67.82% (M)	67.82% (M)	1:57
Cheese (Powder)	2.94% (M)	2.86% (M)	2:29
Cheese (Slices)	46.78% (M)	46.51% (M)	1:29
Cream	41.93% (S)	41.91% (S)	1:46
Chicken (Raw)	73.05% (M)	72.88% (M)	2:02
Ham (Deli)	73.85% (M)	74.10% (M)	2:08
Hotdog, Beef	53.53% (M)	53.27% (M)	1:47
Ice Cream	41.38% (S)	41.35% (S)	1:43
Pectin	4.32% (M)	4.31% (M)	5:32
Sour Cream	26.31% (S)	26.56% (S)	2:10
Vegetable (Powder)	3.73% (M)	3.66% (M)	3:37
Vitamin E (Powder)	2.20% (M)	2.25% (M)	3:10
Whey (Powder)	2.65% (M)	2.72% (M)	5:07
Yogurt	12.55% (S)	12.70% (S)	1:23

이를 통해 SMART 6는 빠른 분석이 요구되는 실험실 또는 생산 현장에서 효율성과 생산성을 크게 향상시킬 수 있는 신뢰성 높은 솔루션임을 확인할 수 있다.

\* 제품 문의: 영인앰텍 마케팅팀 ☎ 02-6207-6715

# 스스로 최적의 진공을 찾는 지능형 시스템

## VACUUBRAND®

### VACUUBRAND PC 3001 VARIO select 소개



#### 지능형 진공 제어 시스템의 표준

PC 3001 VARIO select 진공 시스템은 진공 조절이 필요한 애플리케이션을 위한 최상의 제품이다. 내화학성 진공 펌프의 모터 스피드를 조절하여 진공을 제어하며 디지털 터치 스크린인 진공 조절기와 진공 센서가 내장 되어있다. 이 시스템은 자동으로 끓는점을 감지하고 추적하여 지속적으로 최적의 진공도를 스스로 찾아가는 VACUUBRAND만의 "adaptive" 진공 조절 펌프이다.

#### 사용자 친화적 컨트롤러, VACUU-SELECT

일체형 VACUU-SELECT 컨트롤러는 FULL 터치 스크린, FULL 컬러를 지원한다. 완전히 자동화된 정밀 진공 조절이 가능하며, 또한 간단한 프로세스를 위해서는 수동 진공 조절 (set-point-control), 혹은 간단한 drag-and-drop 편집으로 사용자 고유의 애플리케이션도 만들 수 있다. VACUU-SELECT 컨트롤러는 끓는점을 실시간으로 감지하고 지속적으로 적응하여 자동으로 진공을 조절한다. 여러 가지 애플리케이션, 원하는 진공도, 시간, 속도 등 다양한 세부 설정을 개별적으로 제어하거나 조합하여 사용할 수 있다. VARIO® 컨트롤은 필요한 만큼만 펌프를 가동시킴으로 유지 보수 간격이 길고 매우 조용하게 작동한다는 장점이 있다.

#### VACUUBRAND PC 3001 VARIO select의

##### 주요 특징

- 진공 상태 모니터링
- 최고 진공도: 1.5 Torr (= 2 mbar)
- 최대 펌핑 속도: 33 L/min (= 2.0 m³/h)

#### 안정성과 경제성을 높이는 PC 3001 VARIO select의 구성 요소

용매수집기(AK)는 특수 보호 코팅된 유리로 되어 있으며, 펌프 안으로 액체나 고체가 유입되는 것을 방지한다. 용매회수장치(EK) 콘덴서는 매우 효율적이고 콤팩트하다. 이 콘덴서는 거의 100%에 가까운 용매 회수율을 보여, 재활용이 가능하여 경제적이며 또한 실험실의 오염도 막아준다.

#### 정밀하게 최적화된 진공 제어

모터 속도를 조절해 공정에 최적화된 진공을 실시간으로 유지하며, 빠르고 재현성 높은 실험 결과를 얻을 수 있다. 또한 펌프는 필요할 때만 작동하므로 에너지 효율이 극대화되고, 유지보수 주기도 길어진다. 자동 증발 기능을 통해, 버튼 하나만 누르면 시료의 비등점을 감지하고 진공을 자동으로 조절하여 거품이나 범핑 없이 빠르고 안전하게 용매 혼합물도 증발할 수 있다.



#### 친환경·저비용·저소음 설계

PC 3001 VARIO select는 지능형 VARIO 속도 제어를 통해 전력 소비와 펌프 마모를 최소화하며, 일반 진공 펌프 대비 최대 90%의 에너지 절감 효과를 제공한다. 이는 실험실 운영 비용을 획기적으로 절감할 뿐만 아니라, 새롭게 특허받은 구동 시스템 덕분에 진동이 거의 없고 매우 조용한 작동 환경을 보장한다.

또한 GREEN VAC® 친환경 설계 철학을 바탕으로, 오일이나 물을 사용하지 않는 진공 생성 방식과 긴 수명, 최소한의 에너지 소비를 통해 지속 가능하고 친환경적인 실험실 운영을 지원한다.

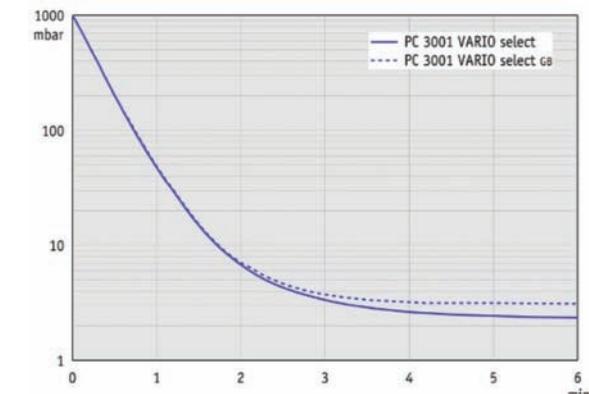
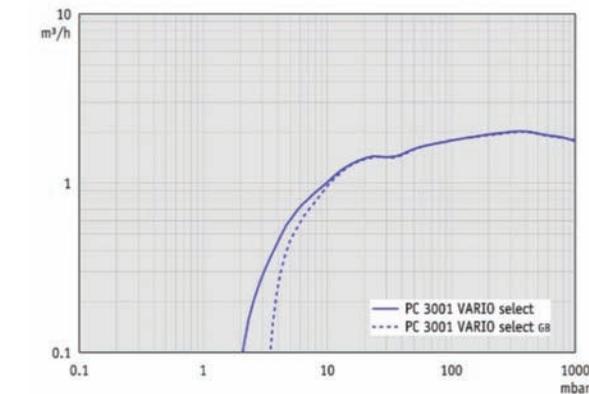


그림1. 60 Hz에서 VACUUBRAND PC 3001 VARIO select의 펌핑 속도

\* 제품 문의: 영인크롬텍 랩솔루션팀 ☎ 042-363-3785

X-Ray Fluorescence Analyzer

# 휴대용 성분 분석기 (XRF)

측정은 빠르게, 결과는 정확하게!  
현장 분석의 최강자, 휴대용 XRF



## Applications

Scrap

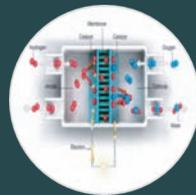
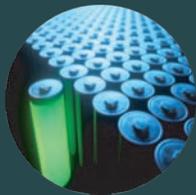
PMI

Battery

Fuel Cell

Mining

RoHS



강종 분류

자재 검수

양극재 성분 분석

촉매 코팅관리

광물 및 지질 조사

어린이활동공간  
및 유해물질 분석

## 영인가족 한눈에 보기

### 영인가족 관계사 및 거점법인 현황

회사명	CI	약어	대표전화/홈페이지/주소
영인과학		YI	T. 02-519-7300 H. <a href="http://www.youngin.com">www.youngin.com</a> A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 6층(신사동, 구정빌딩)
영인랩플러스		YLP	T. 1588-3550 H. <a href="http://www.labplus.co.kr">www.labplus.co.kr</a> A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 3층, 5층(신사동, 구정빌딩)
영인크로매스		YCM	T. 031-428-8700 H. <a href="http://www.youngincom.com">www.youngincom.com</a> A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 1층, 4층, 5층(호계동, 영인빌딩)
영인에스티		YST	T. 02-6190-9800 H. <a href="http://www.younginst.com">www.younginst.com</a> A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 4층(신사동, 구정빌딩)
영인에스엔		YSN	T. 031-460-9370 H. <a href="http://www.younginsn.com">www.younginsn.com</a> A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 2층(호계동, 영인빌딩)
솔루션렌탈		SR	T. 02-869-7300 H. <a href="http://www.solutionrental.com">www.solutionrental.com</a> A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 3층, 5층(신사동, 구정빌딩)
영인에이스		ACE	T. 031-340-3100 H. <a href="http://www.younginace.com">www.younginace.com</a> A. 경기도 안양시 동안구 귀인로 51, 3층(호계동)
영인모빌리티		YMO	T. 02-6077-3600 H. <a href="http://www.younginmobility.com">www.younginmobility.com</a> A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 2층(호계동, 영인빌딩)
영인바이오젠		YBG	T. 02-6204-2042 H. <a href="http://www.younginbiogen.com">www.younginbiogen.com</a> A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 3층(신사동, 구정빌딩)
영인에이티		YAT	T. 031-460-9300 H. <a href="http://www.younginat.com">www.younginat.com</a> A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 5층(호계동, 영인빌딩)
영인크롬텍		YCT	T. 02-6207-1480 H. <a href="http://www.younginct.com">www.younginct.com</a> A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 2층(신사동, 구정빌딩)
영인엠텍		YMT	T. 02-6207-6710 H. <a href="http://www.younginmt.com">www.younginmt.com</a> A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 2층(신사동, 구정빌딩)
와이앤유사이언스		YNU	T. 052-266-1260 H. <a href="http://www.ynusci.com">www.ynusci.com</a> A. 울산광역시 남구 대학로 58, 4층(무거동, 부성빌딩)
와이앤와이사이언스		YNY	T. 061-691-4601 H. <a href="http://www.ynysci.com">www.ynysci.com</a> A. 전라남도 여수시 여수산단로 140, 1층 (주삼동, 내트럭하우스사무동)
와이앤비사이언스		YNB	T. 051-995-6300 H. <a href="http://www.ynbsci.com">www.ynbsci.com</a> A. 부산광역시 사상구 모라로 22, 1201호(모라동, 부산벤처타워)
와이앤지사이언스		YNG	T. 062-525-8901 H. <a href="http://www.yngsci.com">www.yngsci.com</a> A. 광주광역시 광산구 임방울로 773, 2층 205호

