

APPLICATION NOTE



수익성 있는 비료 분석을 위한 EAS PROFER

개요

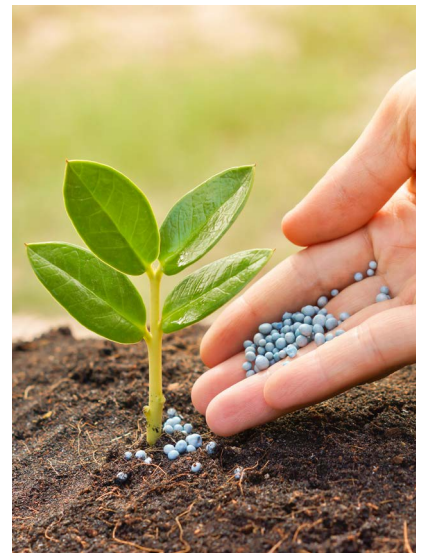
농업 업계가 직면한 가장 중요한 과제 중 하나는 증가하는 식량, 사료, 물 수요를 관리하는 것입니다. 작물의 수확량과 품질을 극대화하기 위해 비료의 사용은 불가피한 선택이 되었습니다. 식물 영양소는 작물 재료의 구성 요소이며 작물이 성장하는 데 필수적입니다. 질소는 단백질의 주요 구성 요소이기 때문에 식물의 성장과 발달에 필수적인 주요 식물 영양소입니다. 질소 공급에 따라 식물의 성장, 활력, 색상 및 수확량이 결정됩니다. 질소는 공기의 주성분이지만, 질소는 종종 식물 성장을 제한하는 요소이므로 비료를 통해 토양에 질소를 투입하는 것이 작물 생산량을 늘리기 위한 일반적인 방법입니다. 질소 기반 제품은 비료의 가장 큰 그룹을 구성합니다. 이러한 비료의 질소는 대부분 질산암모늄과 요소에서 유래합니다.

식물 영양소는 다른 영양소로 대체할 수 없는 고유한 생리적 기능을 가지고 있습니다. 유황은 비료에도 종종 함유되어 있는 2차 식물 영양소입니다. 특히 초기 성장 단계에서 필수 아미노산, 단백질 및 오일을 생산하는 데 중요합니다.

당사의 질소 분석기인 rapid MAX N exceed 및 rapid N exceed®는 광물질 및 유기질 비료의 모든 유형의 질소 함량을 모니터링하는 데 이상적인 솔루션입니다. Elementar는 고유황 등의 까다로운 비료 성분을 위해 연소 튜브의 긴 수명을 보장하고 유지보수 간격을 최적으로 유지하기 위해 두 장비와 호환되는 EAS PROFER 튜브를 개발했습니다.

EAS PROFER

Elementar의 질소 분석기를 사용하여 유황 함량이 높은 비료의 질소 함량을 분석하기 위한 특수 튜브입니다.



분석기기

110년 이상의 원소 분석기 생산 경험과 50년 이상의 Dumas 전용 질소/단백질 분석기 생산 경험을 보유한 Elementar는 포트폴리오에 두 가지 질소/단백질 분석기, 즉 rapid N exceed와 rapid MAX N exceed를 보유하고 있습니다. 두 분석기 모두 높은 처리량과 작동 편의성, 낮은 농도 및 까다로운 시료에서도 신뢰할 수 있는 질소 측정을 수행합니다.

두 시스템 모두에 Elementar의 독자적인 EAS REGAINER® 및 EAS REDUCTOR® 기술이 사용됩니다. 이 기술은 무독성, 무금속 방법을 사용하여 과잉 산소를 결합하고 연소 시 발생하는 질소 산화물을 질소 가스로 환원하는 금속을 재생하여 신뢰할 수 있는 검출을 보장합니다. 이러한 방식으로 환원 튜브 1회 충전으로 1000/2000개 이상의 시료를 분석할 수 있어 분석 성능의 저하 없이 듀마 분석의 주요 비용 원인 중 하나를 크게 절감할 수 있습니다.

수익성 있는 비료 분석을 위해 사전 충전되고 교체가 간편한 튜브인 EAS PROFER가 개발되었습니다. EAS PROFER를 사용하면 황 함량이 약 5%부터 시작하는 까다로운 시료도 안정적으로 분석할 수 있습니다. 주요 기능은 환원 튜브에 들어가기 전에 총 질소 측정에 필요하지 않은 모든 가스를 흡수하는 것입니다. 따라서 EAS REDUCTOR의 수명이 길어지고 유지보수가 줄어듭니다. 설치가 간편한 간단한 업그레이드 키트를 사용하면 rapid N exceed 및 rapid MAX N exceed를 위한 EAS PROFER를 설치할 수 있습니다.

EAS PROFER 튜브 1개는 약 3g의 황을 수용합니다. 황 함량이 약 20%인 황산암모늄과 같이 황 함량이 높은 비료의 경우, 이는 200회 측정에 해당합니다. EAS REDUCTOR의 긴 수명을 위해 권장되는 교환 간격은 유황 함유 시료를 150회 측정할 때마다 EAS PROFER를 교체하는 것입니다.

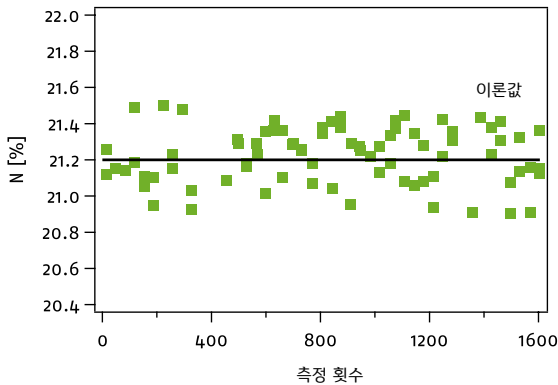


그림 1. rapid N exceed에 대한 장기 테스트 중에 분석된 황산암모늄의 질소 함량.

분석 성능

EAS PROFER를 사용하여 일반적인 비료를 분석할 때 측정의 안정성을 보여주기 위해 rapid N exceed와 rapid MAX N exceed에 대해 장시간 테스트를 수행했습니다. 황을 함유한 일반적인 비료를 대표하기 위해 황산암모늄을 주성분으로 사용했습니다. 비료의 경우 황산암모늄은 질소 함량(21.2%)이 상대적으로 낮고 황 함량(24.3%)이 높습니다. 대부분의 비료는 $(NH_4)_2SO_4$ 와 질소가 더 많이 함유된 화합물의 혼합물이며, 따라서 황 함량이 적습니다.

다음 측정 루틴은 두 기기에서 반복적으로 실행되었습니다:

- 4 × 블랭크
- 4 × 250 mg EDTA
- 2 × 250 mg 아스파르트산
- 2 × 50/100 mg L-시스틴
- 황산암모늄 24 × 50/100 mg (+ 첨가제로 포도당 200 mg)

이 측정 루틴은 대략 하나의 EAS REDUCTOR의 수명 기간 동안 지속적으로 반복되었습니다. rapid N exceed는 총 1,600회 이상 측정했으며, rapid MAX N exceed는 1,000회 분석에서 측정을 중단했습니다.

EAS PROFER 튜브는 권장 사항에 따라 매 150회 측정 후 교체했으며 모든 측정에 테스트 기간 내내 사용했습니다. 일일 계수는 rapid N exceed에서는 황산암모늄을, rapid MAX N exceed에서는 에틸렌디아민 테트라아세트산(EDTA)을 사용하여 수행했습니다. 전체 장시간 테스트에 걸쳐 측정된 모든 참조 표준 물질에 대해 절대 및 상대 표준 편차, SD 및 RSD를 계산했습니다 (표 1 참조). 시간에 따른 황산암모늄 시료의 질소 함량은 그림 1과 그림 2에 나와 있습니다.

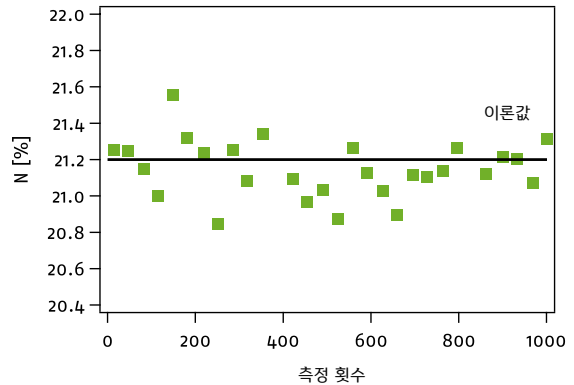


그림 2. rapid MAX N exceed에 대한 장기 테스트 중에 분석된 황산암모늄의 질소 함량.

표 1. 장시간 테스트 동안 분석된 모든 스탠다드의 질소 함량 측정 안정도.

		rapid N exceed	rapid MAX N exceed
아스파르트산	SD	0.11	0.03
	RSD [%]	1.01	0.31
L-시스틴	SD	0.11	0.11
	RSD [%]	0.94	0.99
황산 암모늄	SD	0.15	0.16
	RSD [%]	0.73	0.74

황산암모늄의 절대 및 상대 표준 편차는 두 기기 모두 비슷하며 각각 약 0.15 및 0.73으로 동일합니다.

아스파르트산과 L-시스틴의 경우 상대표준편차(RSD) ≤ 1의 결과를 얻었습니다. 유행이 있든 없든 모든 기준 물질의 측정은 EAS REDUCTOR의 긴 수명 동안 매우 안정적인 결과를 보여줍니다.

일반적인 비료 테스트

질소 농도 범위가 3~47%인 일반적인 비료를 두 질소/단백질 분석기에서 EAS PROFER를 사용하여 분석했습니다. 두 기기로 분석한 5회 반복 측정으로 계산한 평균 질소 함량은 표 2에 나와 있으며 표준 편차는 그림 3에 나와 있습니다.

rapid N exceed와 rapid MAX N exceed에는 각각 50 mg과 100 mg의 샘플 크기가 사용되었습니다. 질산염의 연소를 돕기 위해 모든 시료에 포도당 200 mg을 첨가했습니다. 일일 계수 측정을 위해 황산암모늄을 사용했습니다.

표 2. 측정된 비료 목록 및 5개 복제본의 평균값.

NO.	비료의 종류	N [%] rapid N exceed	N [%] rapid MAX N exceed
1	요소	46.2	46.9
2	액체 유기 비료	2.8	2.8
3	황산 암모늄 및 원소 S 혼합물	11.9	11.5
4	혼합 잔디 비료	27.3	27.3
5	순수 황산 암모늄	21.5	21.2
6	황산 암모늄 및 유기농 혼합물	17.7	16.8
7	액체 티오황산 암모늄	11.3	11.1

측정된 모든 비료 샘플의 표준 편차는 0.2 % 미만입니다.

rapid N exceed와 rapid MAX N exceed로 분석된 절대 질소 농도는 서로 잘 일치합니다.

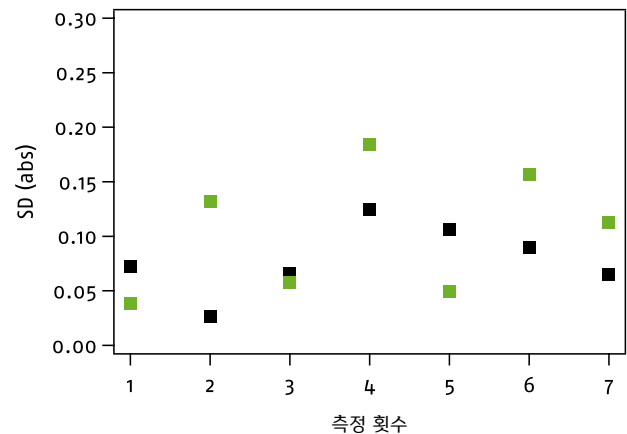


그림 3. 일반적인 비료에 대한 5회 반복 측정의 표준 편차.



요약

수익성 높은 비료 분석의 경우, rapid N exceed와 rapid MAX N exceed 모두 EAS PROFER를 통해 신뢰할 수 있는 고품질 분석 성능을 입증합니다. 까다로운 비료 시료를 장기간에 걸쳐 분석할 수 있어 장비의 유지보수 비용을 최소화할 수 있습니다. EAS PROFER는 불필요한 가스가 환원 튜브에 도달하지 않도록 보장하여 EAS REDUCTOR의 수명을 연장합니다. 또한 미리 채워져 있고 교환이 쉬운 EAS PROFER 튜브 덕분에 튜브를 비우고 다시 채우는 데 불필요한 시간을 소비하지 않아도 됩니다.

EAS PROFER를 사용하여 rapid N exceed와 rapid MAX N exceed를 반복 측정된 비료의 표준 편차는 여러 국내 및 국제 표준과 방법을 준수합니다.

표준

rapid N exceed와 rapid MAX N exceed는 모두 비료 재료와 관련된 다음과 같은 국내 및 국제 표준/방법을 준수합니다:

- AOAC 공식 메소드 993.13
- DIN EN 13654-2
- DIN ISO 13878
- LUFA 3527
- ISO 20620 (진행중)



Elementar - 뛰어난 원소분석을 위한 파트너

Elementar는 유기 및 무기 원소의 고성능 분석 분야에서 세계적인 선두 업체입니다. Elementar의 지속적인 혁신, 창의적인 솔루션 및 포괄적인 지원은 당사 제품이 80개 이상의 국가에서 농업, 화학, 환경, 에너지, 재료 및 법의학 분야 전반의 지속적인 과학적 진보를 보장합니다.

Elementar Analysensysteme GmbH

Elementar-Straße 1 · 63505 Langenselbold (Germany)
Phone: +49 (0) 6184 9393-0 | info@elementar.com | www.elementar.com

이에이 코리아 주식회사

경기도 하남시 조정대로 150 하남지식산업센터 768호
전화 031-790-1308 | 팩스 031-790-1309
info@ea-korea.com | www.ea-korea.com

