



루미테스터 스마트

스마트기기와 연동되는
세계최초 ATP측정기



루시펙 A3

루시펙 A3
아쿠아

언제 어디서나 쉽게 실시간 모니터링
루미테스터 스마트

Lumitester™ Smart

간단하고 빠른
3단계 측정

클라우드 이용한
네트워크 관리



앱을 이용한 손쉬운 데이터 활용

With **A3** Detection

ATP+ADP+AMP

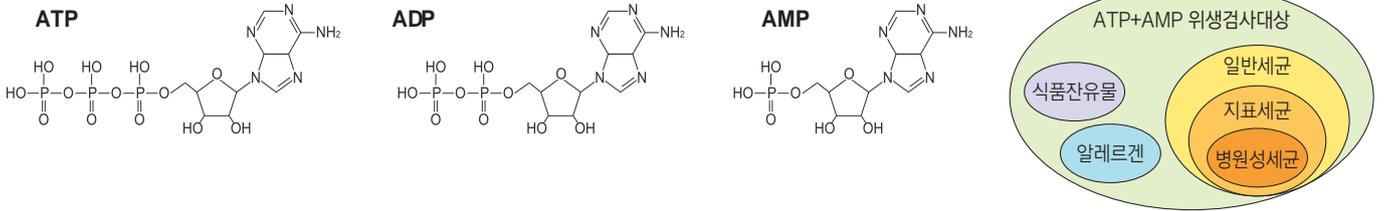
ATP만 측정하는 기존방식으로 검출되지 않는 오염까지
찾아내는 정확한 위생관리

A3(ATP+ADP+AMP) 위생검사 범위

A3(ATP+ADP+AMP) 위생검사는 세균과 식품잔유물이 갖고 있는 A3(ATP+ADP+AMP)를 측정하여 표면의 오염을 실시간으로 모니터링한다.

ATP(Adenosine Triphosphate)는 생명체의 물질대사에 포함된 에너지원이고, ADP(Adenosine Diphosphate)와 AMP(Adenosine Monophosphate)는 가열, 발효와 같은 가공공정에서 ATP로부터 생성된다.

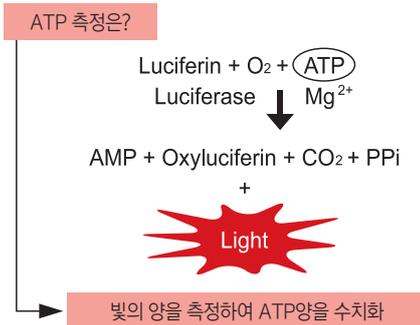
가공 조리 도구의 표면이 불충분한 세척과 살균소독으로 세균과 식품찌꺼기로 오염되면, 가공, 조리식품에 교차오염되어 식중독이 발생할 수 있다. A3(ATP+ADP+AMP) 위생검사는 이들 표면의 세균과 식품찌꺼기 등 오염물질을 실시간으로 측정하고, 모니터링함으로써 위생적인 표면상태를 유지하여 식중독을 예방하는데 유용한 수단이다.



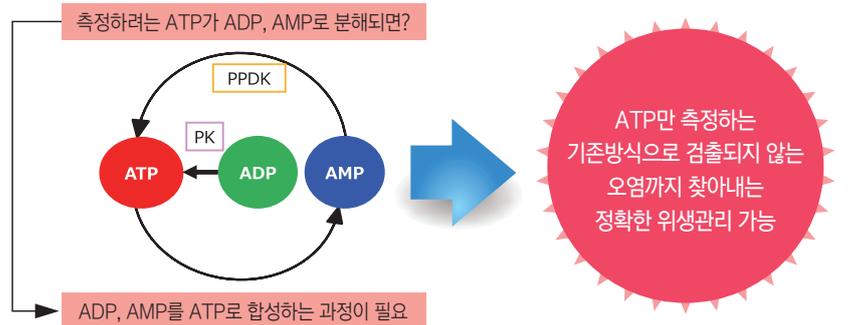
A3(ATP+ADP+AMP) 위생검사 측정 원리

오염물질의 지표인 ATP는 루시페린과 루시페라제의 작용으로 빛을 발생한다. 이때 발광하는 빛의 양을 수치화하여 오염의 양을 측정하게 된다. (그림.1) 오염물질에 존재하는 ATP는 식품의 조리, 제조가공에서 가열이나 발효 등에 의해 많은 양이 ADP와 AMP로 분해된다. 분해된 ADP와 AMP는 ATP반응 식에서 빛을 발생하지 못하기 때문에 오염물질 측정을 부정확하게 만든다. 기꼬만 루미테스터 스마트와 루시펙 A3는 분해된 ADP는 PK효소로, AMP는 PPKD효소로 ATP로 재합성하여 오염물의 양을 정확하게 측정할 수 있다. (그림.2)

(그림.1 : ATP 측정원리)



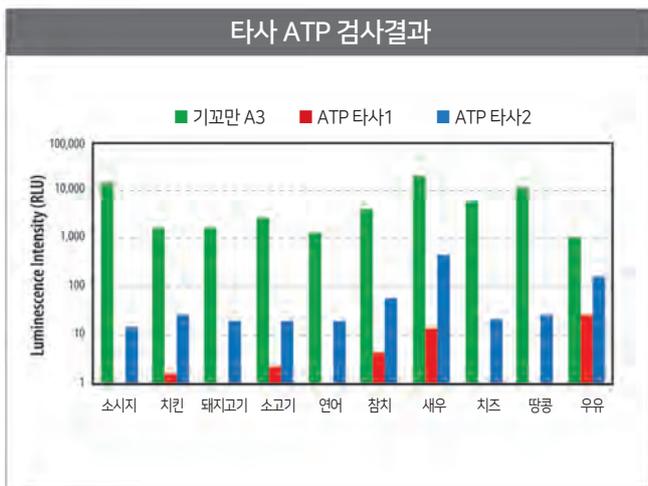
(그림.2 : A3 측정원리)



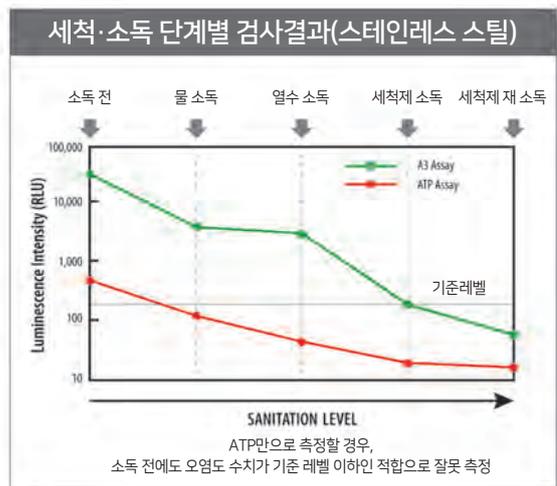
A3위생검사와 ATP검사의 차이

A3 위생검사는 ATP뿐만 아니라 분해물인 ADP와 AMP도 측정이 가능하므로, 단순 ATP 위생검사로 검출되지 않았던 오염까지 정확하게 찾아낼 수 있다. (표1.) 또한, ATP만 측정할 경우 세척이 불충분함에도 기준치 이하로 측정되어 잘못된 결과를 제공할 수 있다. (표2.)

(표.1 : 식품종류별 A3와 타사 ATP 검사결과)

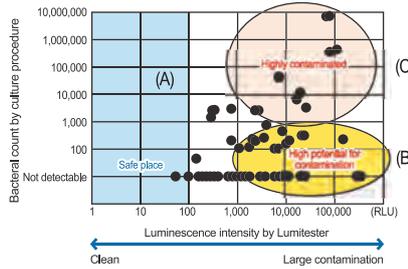
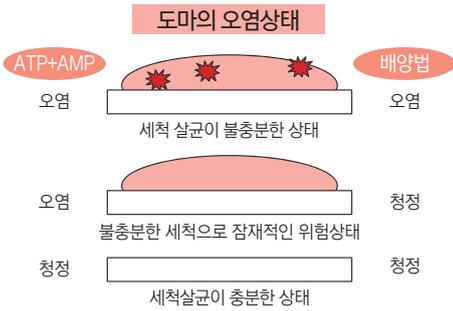


(표.2 : 세척 소독 단계별 검사결과)



A3 위생검사와 미생물 검사 배양법의 차이

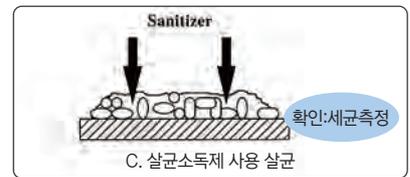
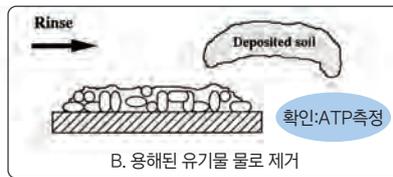
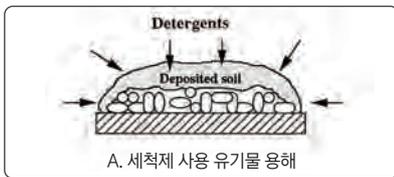
전통적인 배양법은 가공, 조리기구의 표면의 세균만을 검사하게 되지만, 가공, 조리기구의 표면에 남아있는 식품잔유물의 존재는 제조, 조리과정에서 세균이 증식할 수 있는 가능성이 높음을 의미한다. 이러한 가능성을 낮추기 위해 세균과 식품잔유물의 A3(ATP+ADP+AMP)를 측정하여 불충분한 세척소독을 판정하는 것이 식중독 예방에 더욱 효과적이다.



A: 안전한 상태
B: 세균은 적으나, 다량의 식품잔유물로 잠재적인 위험상태
C: 오염이 심하여 매우 위험한 상태



올바른 세척 · 살균 순서



세척이 불충분하여 표면이 식품잔유물에 의해 오염되어 있으면 살균소독제를 사용하여도 세균을 제거하기 어렵다.

이렇게 오염된 표면은 식품가공, 조리과정에서 교차오염되어 최종 식품에 위해 요인이 된다. 따라서, 살균소독제로 균을 제거하기 위해서는 충분한 세척이 매우 중요하다.

ATP측정은 불충분한 세척을 현장에서 모니터링 할 수 있는 유일한 방법이다.

* 올바른 ATP 측정기 사용을 위한 Tip

- ATP 측정기의 수치는 세균의 수치이다. (x) → 세균과 식품잔유물이 가지고 있는 ATP의 양이다.
ATP는 세균에는 소량 존재하고 (통상 10^{16} ATPmol/cell), 측정기 검출한계는 10^{-15} ATPmol이므로, 이론적으로 균이 10^{3-4} cell/ml 있어야 ATP 측정기로 측정이 가능하다. 반면, 식품(농산물, 축산물, 수산물 등)의 경우는 다량의 ATP(AMP)를 함유하고 있어, 이들 ATP를 측정하면 식품잔유물에 의한 오염정도를 현장에서 쉽게 판정할 수 있다. 따라서, ATP측정은 유기물(식품잔유물) 세척의 모니터링용으로 사용하는 것이 바람직하다.
- ATP 측정기로 물검사가 가능하다. (x) → 먹는 물 검사는 배양방법으로 미생물 검사를 하여야 한다.
위에서 언급한 것처럼 ATP는 세균에는 소량 존재하고, ATP측정기 검출한계와 소량의 sampling양(100~300ul)으로 측정하고자 하는 물에 10^{3-4} cell/ml 이하의 균이 있다면 측정하기 어렵다. 그러나, 물의 기준 규격이 일반세균은 100cfu/ml이하, 대장균(균)은 음성/100ml 이므로 ATP측정으로 식품업체에서 사용하는 물의 안전성 검사를 하는 것은 위험할 수 있다.
- ATP는 분해되지 않는다. (x) → 열과 발효 등 제조 조리과정에서 ADP와 AMP로 분해된다.
생명활동의 에너지원인 ATP는 생명체의 물질대사나, 특히, 가열, 발효 등의 식품 제조, 조리 과정 등에서 ADP와 AMP로 분해된다. ATP측정기 시약은 오직 ATP와 반응하여 빛이 발생하므로 이렇게 ATP가 ADP+AMP로 분해되면 ATP를 측정하여 오염도를 측정하려는 ATP측정기의 목적을 달성 할 수 없게된다. 깃꼬만의 루미테스터 스마트는 세계에서 유일하게 분해된 AMP, ADP를 ATP로 재합성하는 효소를 사용하여 정확도를 높였다. (US patent No. 5891659)

A3 위생검사 관리기준치

▶ 검사 POINT의 재질, 모양, 채취 방법에 따라 설정

1. 식품관련업체

검사장소	기준치(RLU)
관공서 지도점검용	
작업자 손	2000
칼	200
도마	200
식품공장(HACCP지정업체)	
작업자 손	2000
유제품저장탱크	200
노즐	100
제품이송벨트	200
식품접객업소	
작업자 손	2000
조리도구(칼, 도마, 국자, 주걱 등)	200
용기(그릇, 컵, 소쿠리, 보온식 등)	200
홀(테이블, 이송카드 등)	500

2. 상업시설(호텔, 온천, 목욕탕 등)

검사장소	기준치(RLU)
종사자 손	2000
머그컵(글라스웨어)	200
냉장고 내부	200
테이블 / 손잡이	500

3. 병원

검사장소	기준치(RLU)
종사자 손	2000
침대가로장	500
철제소품	100
작업대	500
검자구(가위류)	100
송기 · 송수 채널 · 흡입채널	100
내시경 보관처	500

4. 복지용구

검사장소	기준치(RLU)
종사자 손	2000
수동휠체어	400
전동침대 / 수동침대	400
욕창예방 매트리스	400
이동욕조	400
목욕리프트	400

5. JAPAN HEALTH CENTER GUIDELINE

- Smooth surface / Easy to clean (스텐레스, 유리, 금속 등) : 200 RLU 이하
- Not smooth surface / Not easy to clean (플라스틱, 고무 등) : 500 RLU 이하
- Hand and finger : 2,000 RLU 이하
- * 충분한 세척, 지속적인 관리를 전제로 합니다.
- * 루시팩션의 경우 종사자 손 : 1,500 RLU

A3 위생검사 현장 사례

▶ 식품위생 모니터링 및 종사자 위생의식 향상

| 식품관련업체 | 제조공장, 단체급식, 호텔주방 등

| 상업시설 | 숙박업 객실, 온천 목욕탕, 이·미용실 등

| 기타 | 수경재배실



A3 위생검사 사용방법

▶ 검사방법 : 간단한 3단계로 측정하고 10초 만에 결과 확인 -> 쉽고 간단한 모니터링 가능

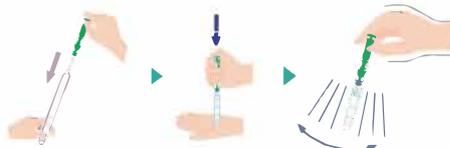
STEP 1 표면채취

루시팩A3의 면봉(초록색홀더)을 꺼내어 물에 적서, 검사표면을 swab한 후 시약 분체에 가볍게 밀어 넣어 줍니다.



STEP 2 시약반응

시약 중간의 용액이 반응 튜브로 흘러내려 튜브의 분말시약과 잘 용해 되도록 좌우로 수회 흔들어 준 후 기기의 측정구에 넣어 줍니다.



STEP 3 측정

기기의 스타트 버튼(스마트폰, 태블릿PC 연동시 연동기기의 스타트)을 누르면 10초 만에 검사표면의 오염도를 수치로 확인하실 수 있습니다.



▶ 데이터관리 : 앱을 사용하여 측정 데이터를 다양하게 활용 -> 현장의 위생의식 향상

검사 포인트별로 측정결과가 표시됩니다.
시간별로 검사결과가 누적되고, 그래프로 표시되어 트렌드를 보여줍니다.
측정결과와 적합률을 그래프로 확인합니다.



각각의 검사에 대한 시간별 데이터 표시



그래프로 전반적인 검사 점수 도식화

▶ 클라우드 : 클라우드에 자동 저장, 언제 어디서나 확인 -> 지점별 데이터를 일괄적으로 관리 가능

측정결과는 클라우드에 자동 저장됩니다.
데이터는 언제 어디서나 확인할 수 있습니다.
클라우드에 저장된 데이터는 컴퓨터에서도 관리할 수 있습니다.



사용시 주의사항

- 데이터관리 및 클라우드 서비스를 이용하시려면 루미테스터 스마트 기기를 스마트폰(태블릿PC)에 블루투스로 연동하여 측정한 후 클라우드에 저장하여야 함.
※ 측정한 수치를 수기로 기록하는 단순한 측정일 경우 루미테스터 스마트 기기만으로 측정이 가능함.
- 면봉으로 검체 채취 후, 면봉을 튜브에 넣은 후, 루시팩펜을 반복적으로 흔들어 중간 부분의 용액과 하단의 분말이 완전히 용해된 후 측정.
※ 반응튜브의 분말 시약이 녹지 않아 반응이 불안정한 경우 수치가 낮아짐
- 측정 중에 기기를 움직이지 말고, 가능하면 받침대를 사용하고, 받침대 없이 사용하려면 60도 이상 세워서 측정.
※ 기기를 세우지 않고 측정하면 발광량이 정확히 측정되지 않음
- 루시팩펜은 반드시 냉장보관하고(냉동금지), 사용시 상온에서 20~30분 정도 방치한 후 사용.
※ 반응튜브의 분말 시약이 굳어 있거나 변색된 경우 냉동되거나, 상온에서 오래 방치된 경우이므로 폐기하여야 함
- 알코올, 락스, 살균소독제 등을 사용 후 바로 검사하지 마시고, 완전히 제거한 후 측정.
※ 알코올, 락스, 살균소독제 등의 성분은 ATP측정반응을 방해하여 이상 수치가 발생함
- 기기가 떨어지거나 강한 충격을 받지 않도록 주의하여 사용하고, 물에 젖거나, 습도가 높은 곳에 보관하면 회로가 부식될 수 있음.
※ 오랜 시간 사용을 하지 않을 경우 누수를 방지하도록 건전지를 분리하여 보관함

▶ 루미테스터 스마트

측정시간	10초
데이터 표시	RLU(Relative Light Unit)
전원	알카라인 또는 니켈 수소 충전용 배터리(AA) 2개
악세서리	알카라인 배터리(AA) 2개, 청소용 브러쉬, USB 케이블, 스트랩, 킷매뉴얼

▶ 루시팩 A3 / 루시팩 A3 아쿠아

타입	면봉(스틱), 액상시약, 그레놀 시약을 포함하는 일체형
포장단위	(20EA / Pack) (5Pack / Kit)
보관온도	2~8℃(냉동 금지), 25℃(14일), 30℃(5일)
유효기간	제조일로부터 15개월

- ※ 본 기기를 위생 모니터링의 용도로만 사용하여 주십시오
- ※ 루시팩 A3 시약과 루미테스터 스마트 기기는 일반세균이나 병원성 미생물 검사용으로 사용할 수 없습니다.
- ※ 루시팩 A3 시약은 루미테스터 스마트, PD-30, PD-20 기기에서만 사용 가능하며 다른 기기 모델에서는 사용할 수 없습니다.
- ※ 반응 튜브의 분말 시약이 굳어 있거나 변색된 경우 냉동되거나 상온에서 오래 방치된 경우이므로 폐기 하셔야 합니다.

유브이넥스

UVNEX.COM