

# Symphony의 d<sub>2</sub>p 기술



# d2p 첨가제 종류



항균제  
Anti-microbial



항박테리아제  
Anti-bacterial



소취제  
Odour Adsorber



살충제  
Insecticide



방오제  
Anti-fouling



난연제  
Flame Retardant





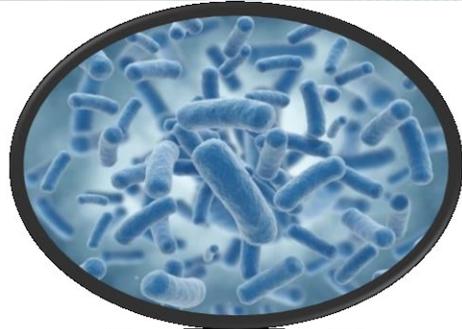
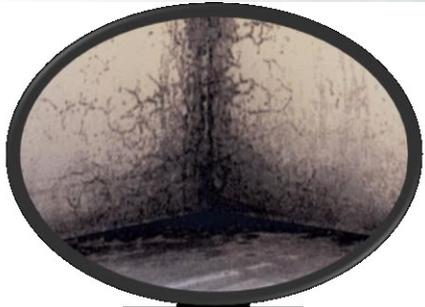
## d2p am항균제 (Anti-Microbial) 개요

**d2p am 97000** 시리즈는 플라스틱 포장용으로 개발된 특별한 마스타배치로, 식품과 비식품 용도의 제품에 박테리아 - 그람 양성세균과 그람 음성세균 모두, 균류 (**fungi**), 곰팡이(**Moulds**), 그리고 조류 (**algae**)의 성장을 막음으로써 플라스틱 제품의 성능을 개선시키기 위한 목적으로 만들어졌다.

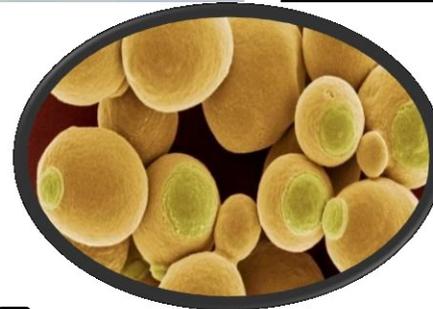
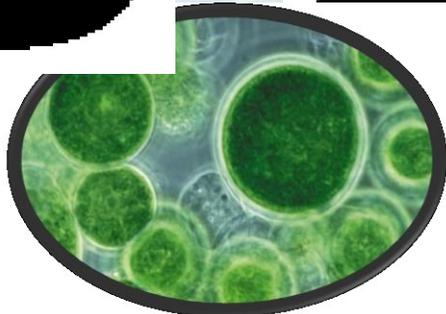
보통 제품 제조과정에서 마스타배치로 쉽게 첨가되어 진다 : 첨가율은 1% 에서 3% 사이이다.

**d2p am 97000** 시리즈는 유기물의 활성 성분을 기반으로 하고 있으며, **BPR** (살생물제 규제법) (**EU No. 528/2012**) 과 **EPA USA** (미 환경보호국) (살충제로서)에 살생물제로 등록되어 있으며, 미국 시장 (**EPA** (미 환경보호국) 라벨로서) 에서는 반복되어 사용되는 물품들에 사용될 수 있는 것으로 승인 되어져 있다.

# 미생물



흰곰팡이  
(Mildew)



효모  
(Ye)



진균



## d2p am 항균제 적용 사례

### 식품용 용도

**d2p am 97000** 시리즈는 미국 **EPA** 조항에 의거, 식품과 접촉되는 다양한 제품 (반복사용) 용도에 사용할 수 있습니다.

- 도마
- 식품 가공 컨베이어 벨트
- 다양한 식품용 포장지
- 식품 보관용 용기
- 냉장고 용품
- 부엌 조리대 코팅용
- 주방용품
- 식탁보
- 냉수기

### 비식품용 용도

또한, 비 식품용 용도에도 사용할 수 있습니다.

- 농업용 (온실하우스 필름, 관계 파이프)
- 의류 및 액세서리 (시계, 신발, 마스크 등)
- 신용카드/체크카드
- 전자기기 (키보드, 마우스 패드, 리모콘 등)
- 가정용 (지붕, 벽지, 배관, 파이프, 변기 등)
- 애완동물 사료 포장재
- 위생용품 (변기시트, 샤워커튼, 칫솔, 등)
- 스포츠용품 (신발 밑창, 매트, 구멍조끼 등)
- 운송수단 (쇼핑카드, 차량 내장재 등)



## 관련 규정



d2p am 97000은 미국 내 EPA(환경보호국)에 등록되었으며, 판매와 유통이 허용된 제품이다.

최종 제품에 사용되는 중합체(polymer)는 21CFR 174-186의 조항, 또는 FDA (미국 식품의약국)의 “식품접촉 통보시스템”에 등록과 승인이 필수로 되어져야 한다.

97000 마스터배치 시리즈들로 첨가된 최종제품들은 EPA 등록으로부터 (“취급품목”으로) 면제된다.

심포니 사의 제품들은 살생물질 제품 규정 Annex V (제품 유형)에 등록되어 있다. (“BPR” – EU 규정 428/2012)

유형	세부사항
PT.2	살균제 & 살조제 (인간이나 동물 대상이 아님).
PT.6	저장중 제품을 위한 방부재
PT.7	필름 방부재
PT.9	섬유, 가죽, 고무와 중합된 재료 방부재
PT.10	건축 재료 방부재
PT.21	방오 (오염방지) 제품



## 항균제 제품 테스트 방법

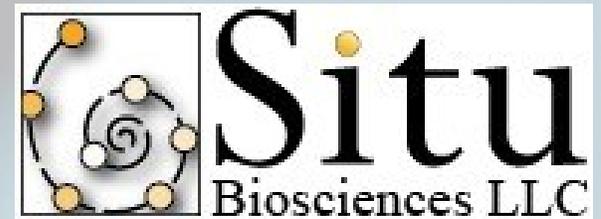
1. **ASTM E 2180** - 플라스틱 배합시 균 증식 억제 조제(anti-fungal compounds)로서의 효과에 대한 정량평가
2. **ISO 22196:2011** - 플라스틱 및 다른 비 통기성 표면에 있어서의 항균 활성 기능 (anti-bacterial activity) 의 측정
3. **ASTM G21** - 균류 (fungi)에 합성 고분자 물질들의 저항성 측정
4. **ISO22196:2011 (수정 및 적용)** - 항-조류 (Anti-Algae) 작용에 대한
5. 음식 유통기한을 결정하기 위한 내부 테스트 방법
6. **ASTM D7907** - 의학용 장갑, 항균 장갑 의 표면에서 항균 효과 측정 기준에 대한 표준 테스트 방법
7. **ASTM D5589** - 조류 마모 (Algal Defacement) 에 관련된 코팅들과 페인트 필름의 저항성을 측정하는 표준 테스트 방법

## 살생률과 테스트 결과

- 모든 테스트는 ISO 17025의 인증된 독립시험기관에서 진행되었다
- 미국의 항균 테스트 시험기관
- Intertek 전세계적인 시험기관
- Situbiosciences LLC, 미국
- 항균 - S.aureus 균에 대해 99.99999% 감소
- 항균 - E. Coli 균에 대해 99.9999% 감소
- 최소 항균 살생률 2분
- 항곰팡이 (Antifungal) – 곰팡이 복합물에 대한 28일 노출 후 곰팡이 성장 없음
- 항-조류 (Anti-Algal)– 조류 (Algae)에 21일 노출 이후 조류 (algal) 성장 보이지 않음



ANTIMICROBIAL  
TEST LABORATORIES



### N.B.

- Detailed Technical Data available on request
- Technical Data Presentation at our Lab can be arranged

# 제품 테스트 사례 – 실리콘 Gasket

As per ISO 22196:2007.

Tested Specimen : Submitted sample (A)

Result :

Name Of Test Bacteria (Strain Number)	<i>Escherichia coli</i> (ATCC 8739)
Concentration of inoculum	7.4 x10 <sup>5</sup> CFU/ml
Average of the number of viable cells of bacteria immediately after inoculation on the control sample (U <sub>0</sub> )	1.56 x 10 <sup>4</sup> CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 4.19
Average of the number of viable cells of bacteria on the control sample after 24 hours (U <sub>t</sub> )	3.04 x 10 <sup>6</sup> CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 6.54
Average of the number of viable cells of bacteria on the antimicrobial test piece after 24 hours (A <sub>t</sub> )	<0.63 CFU/cm <sup>2</sup> # /Log : --
Value of antimicrobial activity (R)	Log : >5.82

Calculation :  $R = \log U_t - \log A_t$

Remarks : CFU= Colony forming unit

< = Less than

# = When the number of viable bacteria "At" is less than or equal to 1.0, it shall be taken as "At" and the average of logarithm numbers shall be calculated

> = More than

	대장균 (E-coli)	
구분	CFU 균수	Log
U <sub>t</sub>	3.04X10 <sup>6</sup>	6.54
A <sub>t</sub>	0.63	--
U <sub>t</sub> -A <sub>t</sub>	3039999.37	
항균력 R	99.99998%	5.82

## Mould Resistance Test

With Reference To ASTM G21-13.

Mould Culture Used : *Aspergillus niger* (ATCC 9642)  
*Penicillium pinophilum* (ATCC 11797)  
*Chaetomium globosum* (ATCC 6205)  
*Trichoderma virens* (ATCC 9645)  
*Aureobasidium pullulans var.melanogenum* (ATCC 15233)

Culture Medium : Nutrient-Salts Agar

Incubation Period : 28 Days

Incubation Temperature : 28°C

Test Specimen : Submitted Sample ((A)2 × 2 inch)

Result :

Rating* At The Specific Period Of Incubation (Day)			
7 <sup>th</sup>	14 <sup>th</sup>	21 <sup>st</sup>	28 <sup>th</sup>
0	0	0	0

Test Specimen : Submitted Sample ((B)2 × 2 inch)

Result :

Rating* At The Specific Period Of Incubation (Day)			
7 <sup>th</sup>	14 <sup>th</sup>	21 <sup>st</sup>	28 <sup>th</sup>
1	2	2	2

Remark : \* = Rating scale ranking from 0 to 4 and each number represents the degree of mould growth observed on the specimen surface.

0 - None (no growth on specimen surface.)

1 - Traces of growth (less than 10%).

2 - Light growth (10%-30%).

3 - Medium growth (30%-60%).

4 - Heavy growth (60% to complete coverage).

# 제품 테스트 사례



사례 : 수술용, 실험용, 식품용, 청소용 장갑

심포니사의 제품이 들어간 유효한 배합들은 라텍스, 비닐, 니트릴 고무, 네오프렌 고무로 만들어진 장갑 제조에 사용될 수 있다.

Test Conducted:  
Test For Antimicrobial Activity On Plastics Surfaces

As per ISO 22196:2007.

Tested Specimen : Green plastic surgical gloves

Result:

Name Of Test Bacteria (Strain Number)	<i>Escherichia Coli</i> (ATCC 8739)
Concentration of inoculum	$6.20 \times 10^8$ CFU/ml
Average of the number of viable cells of bacteria immediately after inoculation on the untreated test piece ( $U_0$ )	$2.06 \times 10^7$ CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 4.31
Average of the number of viable cells of bacteria on the untreated test piece after 24 hours ( $U_1$ )	$2.66 \times 10^6$ CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 6.42
Average of the number of viable cells of bacteria on the antimicrobial test piece after 24 hours ( $A_1$ )	<0.63 CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 0.63
Value of antimicrobial activity (R)	Log : >5.79

Calculation :  $R = \log U_0 - \log A_1$

Remark : CFU = Colony forming unit  
< = Less than



ANTIMICROBIAL TEST LABORATORIES

Results of the Study: *S. aureus* 6538

Test Microorganism	Contact Time	Carrier Type	CFU/Carrier	Percent Reduction Compared to Control at Time Zero	LRs Reduction Compared to Control at Time Zero	Percent Reduction Compared to Control at Contact Time	LRs Reduction Compared to Control at Contact Time
<i>S. aureus</i> 6538	Time Zero	Rubber Gloves Control	$1.930 \times 10^6$				
	2 Minutes	Rubber Gloves Control	$1.080 \times 10^7$				
	2 Minutes	Rubber Gloves with 97010	$3.800 \times 10^5$	96.64%	1.48	96.76%	1.49

Results

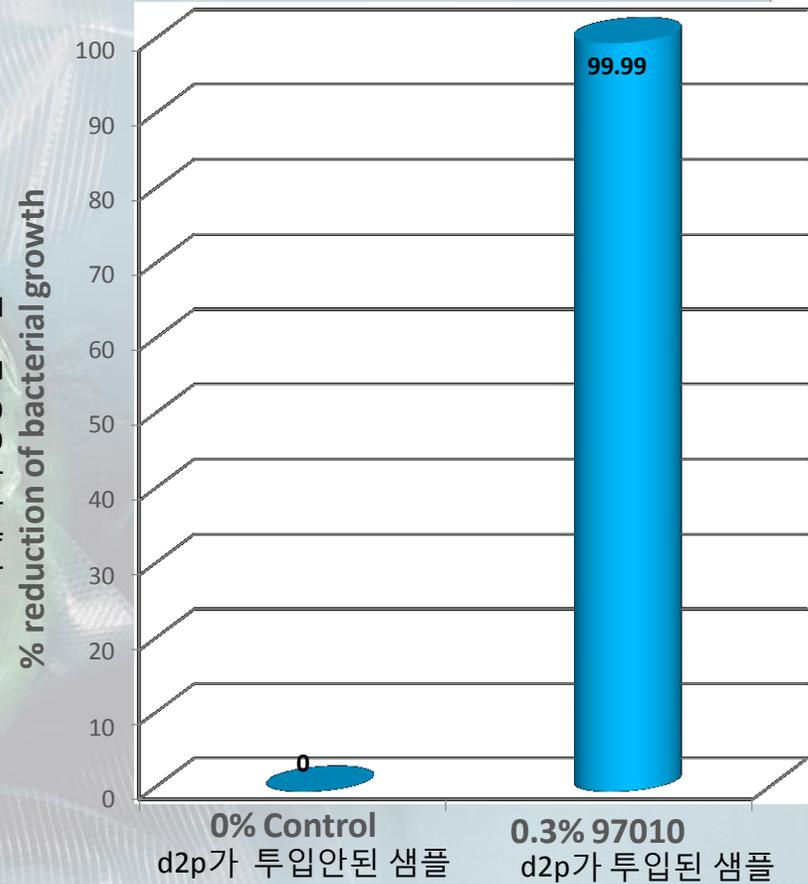
The results of this study apply to the tested substance(s) only. Extrapolation of findings to related materials is the responsibility of the Sponsor.

Copyright © Antimicrobial Test Laboratories, 2015. Reproduction and ordinary use of this study report by the entity listed as "Sponsor" is permitted. Other copying and reproduction of all or part of this document by other entities is expressly prohibited, unless prior permission is granted in writing by Antimicrobial Test Laboratories.

Page 11 of 11

www.AntimicrobialTestLabs.com - Info@AntimicrobialTestLabs.com - (512) 310-8378

박테리아 성장 감소율



E coli  
E coli균

E coli균 :  
Escherichia coli (대장균)



# 빠른 살생률 - 실험용장갑

ASTM D7907

테스트 유기체	접촉 시간	캐리어 type	퍼센트 (%) 접촉 시간에서의 CONTROL과의 비교 감소율
S. aureus 균 6538  Staphylococcus aureus - 황색포도상구균	0 분	고무 장갑 (Control)	
	2 분	고무 장갑 (Control)	
		97010를 첨가한 고무장갑	96.76

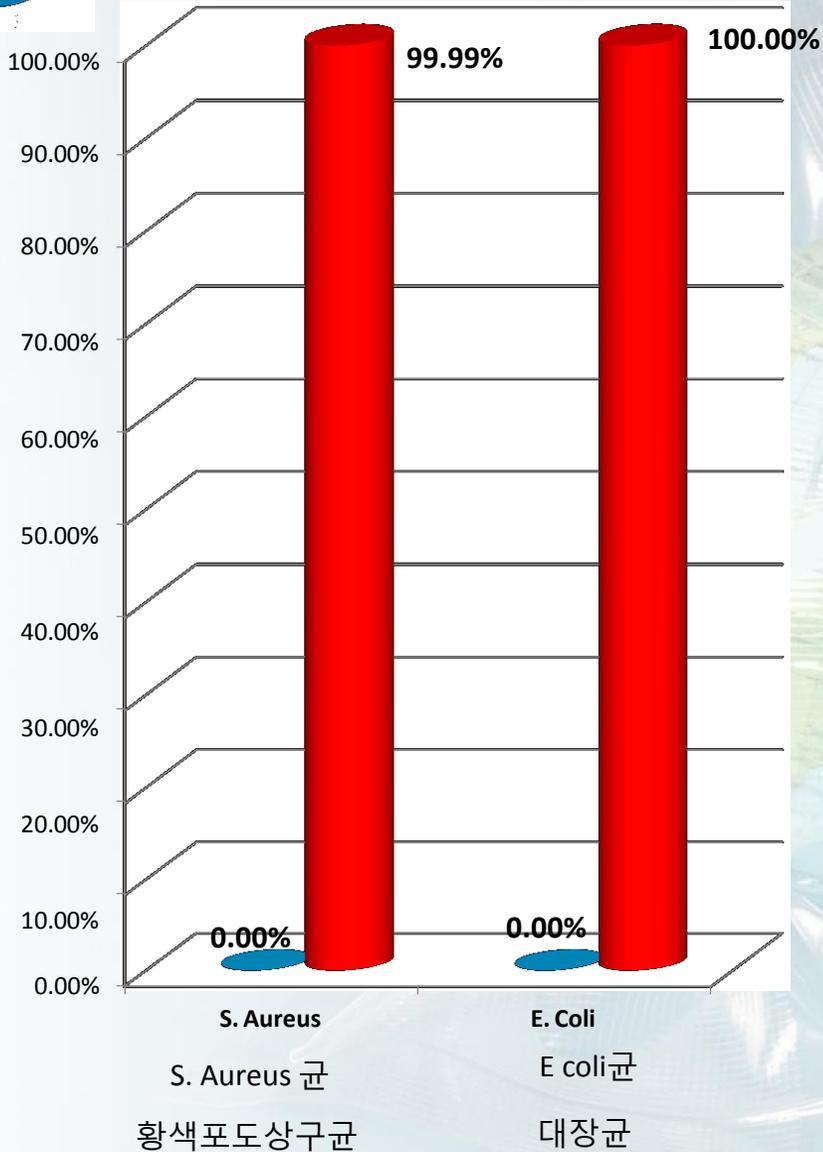
2 분 살생률

항균 테스트 실험실( 텍사스) 에서 실행 됨



# 물탱크 보고서

박테리아 성장의 감소율



■ Control 2 d2p가 투입안된 샘플  
■ 2% 97002 d2p가 투입된 샘플

**Intertek**

**Test Report**

Number : TWNC004356820251

Test Conducted

1. Test For Antimicrobial Activity And Efficacy On Antimicrobial Products

As per JIS Z 2801 : 2010 and Amendment 1:2012.

Tested Specimen : Submitted samples

Result :

Name Of Test Bacteria (Strain Number)	<i>Escherichia coli</i> (ATCC 8739)
Concentration of inoculum	6.35 x 10 <sup>5</sup> CFU/ml
Average of the number of viable cells of bacteria immediately after inoculation on the untreated test piece (U <sub>0</sub> )	1.69 x 10 <sup>4</sup> CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 4.23
Average of the number of viable cells of bacteria on the untreated test piece after 24 hours (U <sub>t</sub> )	5.94 x 10 <sup>6</sup> CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 6.77
Average of the number of viable cells of bacteria on the antimicrobial test piece after 24 hours (A <sub>t</sub> )	<0.63 CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 0.63
Value of antimicrobial activity (R)	>6.14

Calculation :  $R = (U_t - U_0) - (A_t - U_0) = U_t - A_t$

Remarks: CFU = Colony forming unit  
 < = Less than  
 The antimicrobial efficacy value shall be not less than 2.0 for antimicrobial products.

**Intertek**

**Test Report**

Number : TWNC004356820251

Test Conducted

2. Test For Antimicrobial Activity On Plastics Surfaces

As per ISO 22196:2007.

Tested Specimen : Submitted samples

Result :

Name Of Test Bacteria (Strain Number)	<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538P)
Concentration of inoculum	4.25 x 10 <sup>5</sup> CFU/ml
Average of the number of viable cells of bacteria immediately after inoculation on the control sample (U <sub>0</sub> )	9.53 x 10 <sup>3</sup> CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 3.98
Average of the number of viable cells of bacteria on the control sample after 24 hours (U <sub>t</sub> )	2.31 x 10 <sup>5</sup> CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 5.36
Average of the number of viable cells of bacteria on the antimicrobial test piece after 24 hours (A <sub>t</sub> )	< 0.63 CFU/cm <sup>2</sup> /Log : 0.63
Value of antimicrobial activity (R)	Log : > 4.73

Calculation :  $R = \text{Log } U_t - \text{Log } A_t$

Remark : CFU = Colony forming unit  
 < = Less than  
 > = More than

# 마이그레이션 (Migration)

## 기준 결과

- 유럽 위원회 (European Commission)의 규정 NO. 10/2011에 의거하여 지원자의 요청에 따라 제출된 샘플들

- 전반적인 이동성 테스트 (Overall Migration Test) **통과**

- 유럽 위원회 규정 NO. 10/2011 에 의거하여 지원자의 요청에 따라

- 중금속의 특정 이동성 (Specific Migration) 테스트 **통과**

- 유럽 위원회 규정 NO. 10/2011 에 의거하여 지원자의 요청에 따라

- 주요 방향족 아민 (Primary Aromatic Amines)의 특정 이동성 테스트 **통과**

- 폴리에틸렌 에 대한 F.D.A. 규정 테스트

- 미국 21 CFR 177.1520 조항 (c)(2.1) 와 (d)에 의거 **통과**



# 마이그레이션 테스트 조건

테스트 항목	<b>1. 전반적인 Migration 테스트</b>
조건	10일 동안 40°C
식품 모사 용매	3% Acetic Acid (아세트산)
테스트 항목	<b>2. 특정 Migration 테스트 (중금속)</b>
조건	10일 동안 50°C
식품 모사 용매	3% Acetic Acid (아세트산)
테스트 항목	<b>3. 특정 Migration 테스트 (주요 방향족 아민 – Primary Aromatic Amines)</b>
조건	10일 동안 50°C
식품 모사 용매	3% Acetic Acid (아세트산)

# 전반적 마이그레이션 (Overall Migration)

## 식품과의 접촉되는 플라스틱

EU 위원회 규정 NO. 10/2011 조항에 의거

### I. 테스트 조건:

10일 동안 40°C

### II. 테스트 결과:

식품 모사 용매 결과 (mg/dm <sup>2</sup> )	3% (w/v) 아세트산
한계 (Limit) (mg/dm <sup>2</sup> )	10
폴리에틸렌 세균막 (Plaque)	<1



# 중금속의 특정 마이그레이션 (Specific Migration)

## 식품과 접촉되는 플라스틱

**I. 시험 조건: 10일 동안 50°C**

### II. 테스트 결과

식품 모사 용매 : **3% (w/v) acetic acid (아세트산)**

성분요소:

바륨 (Ba)  
 코발트 (Co)  
 구리 (Cu)  
 철 (Fe)  
 리튬 (Li)  
 망간 (Mn)  
 아연 (Zn)

결과 (mg/kg)  
 플라스틱 플라그 (세균막)

<0.1  
 <0.03  
 <1  
 <5  
 <0.1  
 <0.1  
 <5

Limt 한계 (mg/kg)

1  
 0.05  
 5  
 48  
 0.6  
 0.6  
 25

# 주요 방향족 아민의 특정 마이그레이션

## 플라스틱 식품 접촉 물질과 물건

EU 규제 10/2011 위원회에 따라

I. 테스트 조건:  
10일 동안 50°C

II. 테스트 결과  
식품 모사 용매

3% (w/v) acetic acid (아세트산)

검출 한계 = 0.01 mg/kg

플라스틱 플라그 (세균막)

Not Detected (검출되지 않음)

검출 한계  
(Detection Limit)

D.L. = 0.01 mg/kg





## 항-박테리아제 (Antibacterial) 개요

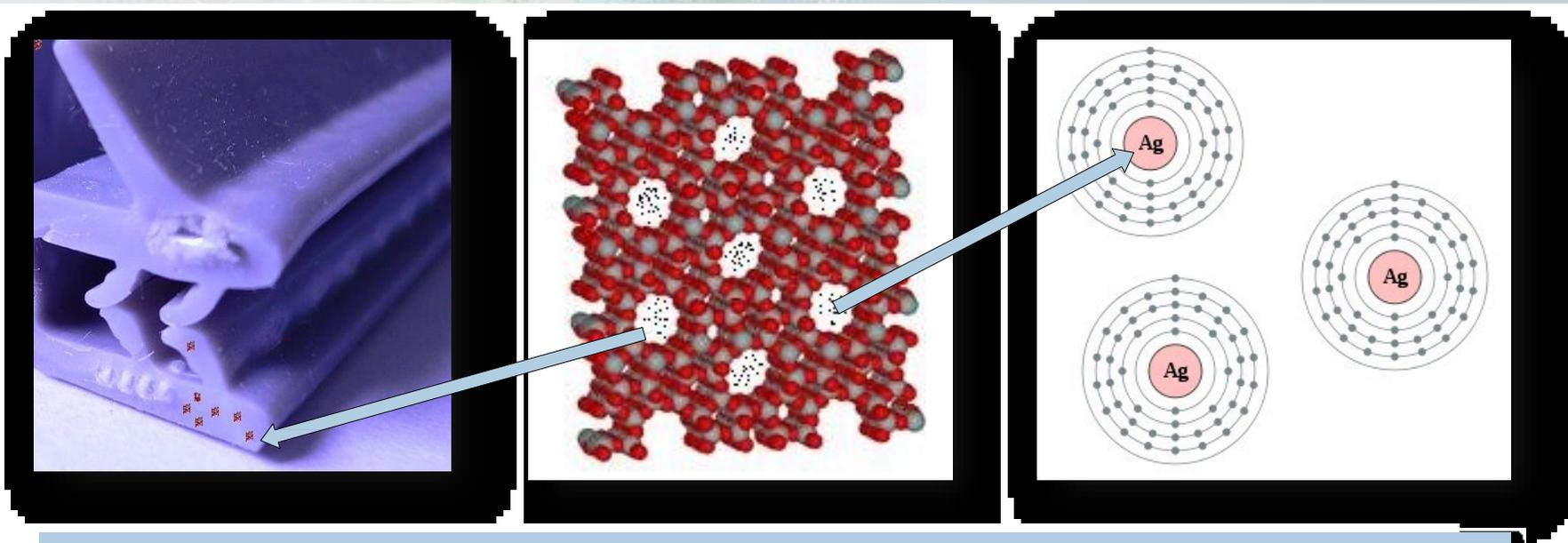
**d<sub>2</sub>p am 96000** 시리즈들은 플라스틱 포장용도를 위한 마스터배치들이다. 그것들은 식품과 비식품 용도의 제품에 박테리아 - 그램 양성세균(Gram +)과 그램 음성세균(Gram -) 양쪽 모두, 의 성장을 막음으로써 플라스틱 제품의 성능을 개선시키기 위한 목적으로 만들어졌다.

제품 제조과정에서 쉽게 첨가되어 진다 : 첨가율은 1% 에서 4% 사이이다.

- 고객의 용도와 요구에 따라서 항-박테리아 효과와 유통기한을 맞출 수 있도록 첨가제로 조절할 수 있음
- 모든 고분자 수지들과 Grade에 상용성이 좋음 (PE, PP, PS, PVC, nylon, PA , ABS, SAN, PC, etc).
- 모든 플라스틱 제조 기술들에 적용이 가능함. (압출, 사출, 브로우 몰딩, 열성형, 회전성형, 코팅, Flexible(유연한) 재료와 Rigid (딱딱한) 포장재료의 다층 (Multi-layer) 필름 제조 ).
- PE, PP, PS, ABS, PC, SAN 에서의 적용에는 높은 투명성 (High clarity).
- 세탁 / 수세 또는 열처리 후에도 안전한 내구성
- 안전하고 (Safe), 비독성 (Non-toxic) 제품이며, 가공과 제조에도 용이함.
- EU와 미국, 모두에 식품 접촉 용도를 위한 사용에 등록된 제품들임.

# 항박테리아 - 전달체계 (Carrier System)

은 이온을 함유하는 미세한 전달체 (Microscopic carriers) (미세-유리구 구조 : micro-glass sphere matrix)는 과정중에 고분자와 혼합되어진다.



은 이온들은 아주 서서히 장시간에 걸쳐 (수년간) 방출되며, 재료의 표면으로 이동하여 미생물에 대한 보호막을 만들어 낸다.

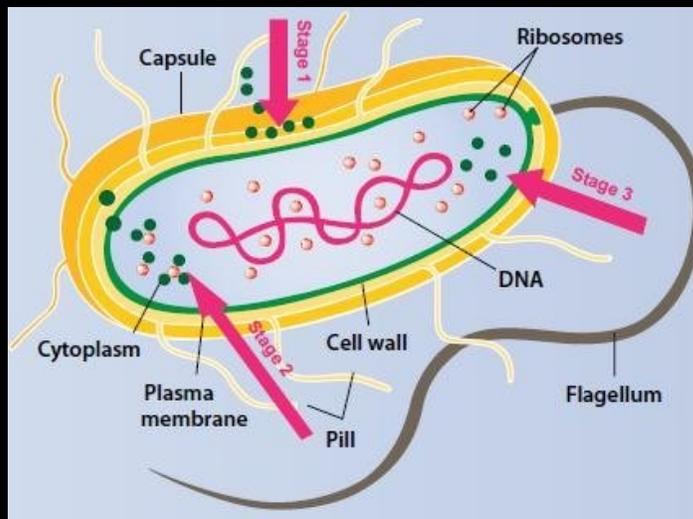


## d2p ab 항박테리아제 - 작용 메카니즘

- 습기가 있다는 조건 하에, d<sub>2</sub>p ab는 단계적으로 은이온을 (+) 방출한다
- 미생물들은 표면에서 (-) 로 작용한다.
- 은이온들은 미생물들의 세포 효소에 강하게 얽혀 있으며 미생물의 전자기 균형을 방해한다.
- 은이온들은 세포벽을 손상시키며 침입하여 세포의 효소운동을 억제하고 증식을 막아서 핵산의 활동을 막는다.

### 3 단계 과정

1. 은 이온은 세균의 세포막을 침투하여 손상시키고 세포에 침투하기 전에 세포 벽을 파괴한다.



은 이온은 세포 효소에 해 활발히 반응을 하여, 성분자를 무력화 시킨다

은 이온들은 DNA 세포를 입하여 복제와 세포 형성을 는다



## d<sub>2</sub>p ab 항박테리아제 적용 예시

### 식품 과 관련된 박테리아



만약 d<sub>2</sub>p ab를 첨가하지 않으면, 대장균 (E.coli)과 살모넬라균 (Salmonella) 같은 해로운 박테리아 세균이 수분내에 제품 표면에 성장하게 된다.

- 도마
- 젓가락
- 일회용품
- 식품 보관 용기
- 부엌 칼 핸들
- 도시락
- 냉장고 부품
- 포장 필름

그리고 식품과 접촉되는 다른 제품들도 오염의 위험에 노출하게 된다.

d<sub>2</sub>p ab (anti-bacteria : 항박테리아제)는 지속가능하며, 방수가 되는 제품에서 박테리아 세균의 성장을 막는다



## d<sub>2</sub>p oa 소취제 (Odour Absorber) 개요

d<sub>2</sub>p 소취제 (악취 흡수제)는 자연적으로 플라스틱 제품에서 악취가 나는 것을 막는 미네랄을 생성한다. 습기와 곰팡이, 흰곰팡이를 억제하기 위하여 보통 탈취제로 쓰이는 안전한 제품이다.

제품은 플라스틱 마스터배치로 낮은 첨가율 (1-3%)로 사용된다.



## d2p oa 작용 메카니즘

심포니사의 소취제들 (96520, 96521, 96522)은 3-5 Å 내의 지름을 가지는 미세한 다공성을 (microporosity) 가지고 있다. 플라스틱 재료에서의 최종 농도와 재료의 밀도와 구멍 (pores)의 길이를 종합하여 적합한 다공성 (투과성; porosity)을 선택함으로써, 심포니는 높은 효율을 가지는 소취제 (odour adsorbers)를 생산한다.

작고 균일한 구멍들은 흡수 (absorption)에 매우 선별적이며, 흡수의 선별은 흡수되어지는 분자의 어떤 크기인가에 의해 결정된다. (예: 탄화수소 (hydrocarbons), 들은 냄새 (odour), 에틸렌, 프로필렌, 수증기의 형태를 발생시킨다). 분자들은 흡수될 수 있을 만큼, 구멍들을 통과할 수 있을만큼 충분히 작은 분자들이 있는 반면, 더 큰 분자들은 통과하지 못한다.

용도 : 탄화수소 유지장치(retainers), 물 흡수제와 가스 흡수제



## d2p oa 프로세스

제품들은 중합체들(polymers), 섬유들에 적용될 수 있으며, 유연하거나 (**flexible**) 딱딱한 (**rigid**) 포장제품들에, 섬유, 필름, 시트 뿐만 아니라 직물, 부직포, 라미네이션과 코팅, 브로우 (**blow**), 사출몰딩, 압출에 사용되어질 수 있다.

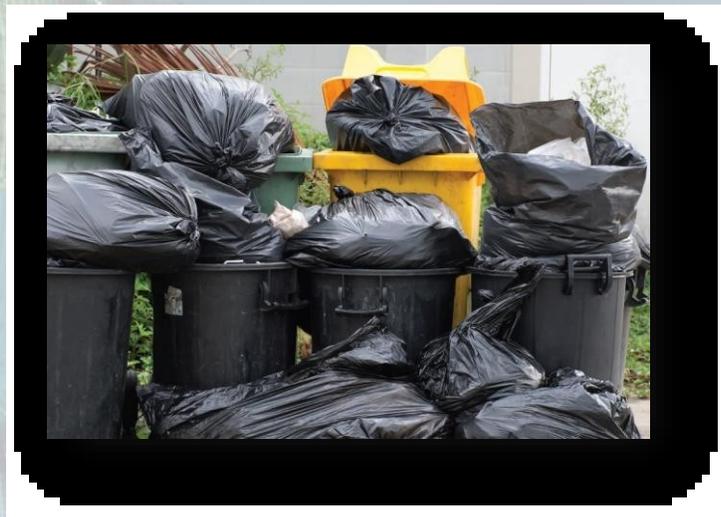
추천되는 첨가율은 1-3%이다 (마스터배치일경우)

작업 온도는 300도까지 가능하다.



# 용도

- 포장용
- 가전제품
- 잠수복
- 신발/트레이닝복



## 관련된 제품 개발

- 현재 심포니사는 소취제의 현재 범위와 관련된 아래와 같은 새로운 제품을 개발하고 있다.

=> 에틸렌 흡수제 (Ethylene Absorbers),  
에틸렌 산화제 (Ethylene Oxidisers),  
탈산소제 (Oxygen Scavengers)

## 에틸렌 흡수제 (Ethylene Absorbers)

- 에틸렌은 과일이 익는 것을 가속화 시키고, 식물 호르몬으로 작용하는 가스이다
- 심포니의 에틸렌 흡수제의 범위는포장 내에 있는 어느 정도의 에틸렌을 흡수하는데 목표로 하고 있으며 그 결과 과일이 지나치게 익지 않도록 지연시킨다
- 이러한 제품들은 아직 연구 단계에 있다.



## d2p fr 난연제



d2p FR 은 재료들의 가연성을 감소시키며 연기 배출을 감소시키고, 불꽃 전파 속도를 감소 시킴으로써 연소과정을 막는다.

난연제 물질들은 자동차 재료들, 케이블, 전기와 가구 작업들, 빌딩, 가전 제품들과 같은 많은 사례들에 있어 의무적으로 사용되어야 한다.

**d<sub>2</sub>p FR 시리즈들은** 독특한 (**unique**) 마스터배치와 **powder** 제품으로, 플라스틱 포장 용도에 적용된다. 본 제품은 아주 우수한 열안정성과 **UV**안정성을 가지고 있으며, 뛰어난 분산성과 어떤 컬러 영향 (**no colour impact**)도 없다. 그래서 광범위하게 다양한 제품에 적용이 가능하다.

모든 심포니사의 배합들은 (**formulations**) **RoHs** (유해물질 제한지침) 규제를 따른다.

# 난연제의 종류

화학 난연제들은 반응제 (reactive) 형태 이거나 첨가제 (additive) 형태이다.

**반응제 타입 (Reactive)** – 중합 공정중에 첨가되며, 고분자(polymer)의 일부분 (an integral part)이 되기에, 난연성질을 가지는 고분자가 된다. 이것의 구성성분과 구조는 단지 어떤 용도로만 미세하게 조정 된다.

**첨가제 타입 (Additive)** – 중합 공정 전, 또는 중간에, 그리고 중합후에 보다 많이 첨가함으로서 고분자에 포함된다. 첨가제 타입의 난연제는 고분자에 화학적으로 결합되지 않는다. 그러므로 고분자로부터 쉽게 떨어질 수 있기에, FR (Frame retardant, 난연제) 성능보존 (protection)에 보다 높은 성능을 제공한다

본 자료에서는 FR (난연제) 재료의 두 가지 종류에 초점을 맞춘다: 이것들은 다양한 FR (난연제) 작용 메커니즘을 제공하는 것으로, 브롬계 난연제 (brominated FR)와, 성분에 있어서 N-P를 가지는 새로운 난연제 두 종류이다.

# 작용 단계 (1) - 불이 작용하는 과정

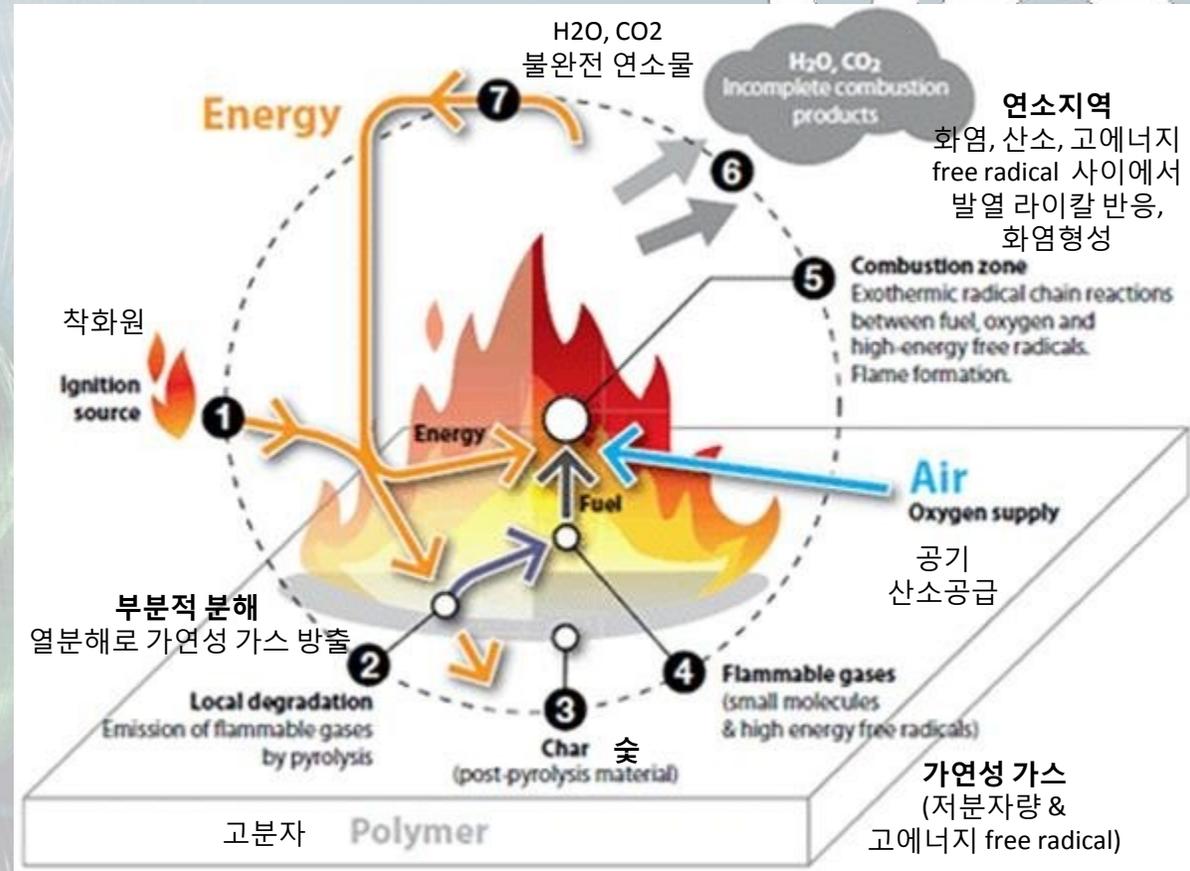
에너지원 (energy source) (열, 백열성 재료, 또는 작은 불꽃)은 초기 착화원(ignition source)으로서 작용된다.

착화원에 의해서 고분자로 전달된 에너지는 열화 (degradation)를 일으키고, 열분해 (pyrolysis)를 일으킨다.

열분해는 고분자의 긴 사슬 (long-chain) 탄화수소 분자들을 작은 분자로 분해하게 하며, 가스들을 방출하게 한다. 그리고 결국에는 'char(숯)'로 알려진 불활성 탄화된 물질로 된다.

방출된 가연성 가스들은 공기 중의 산소와 혼합되어서, 수백개의 발열 (에너지를 방출하는) 화학 반응을 일으켜서, 이산화탄소, 일산화탄소, 다환 방향족 탄화수소, 고에너지 free radical을 만들어 낸다.

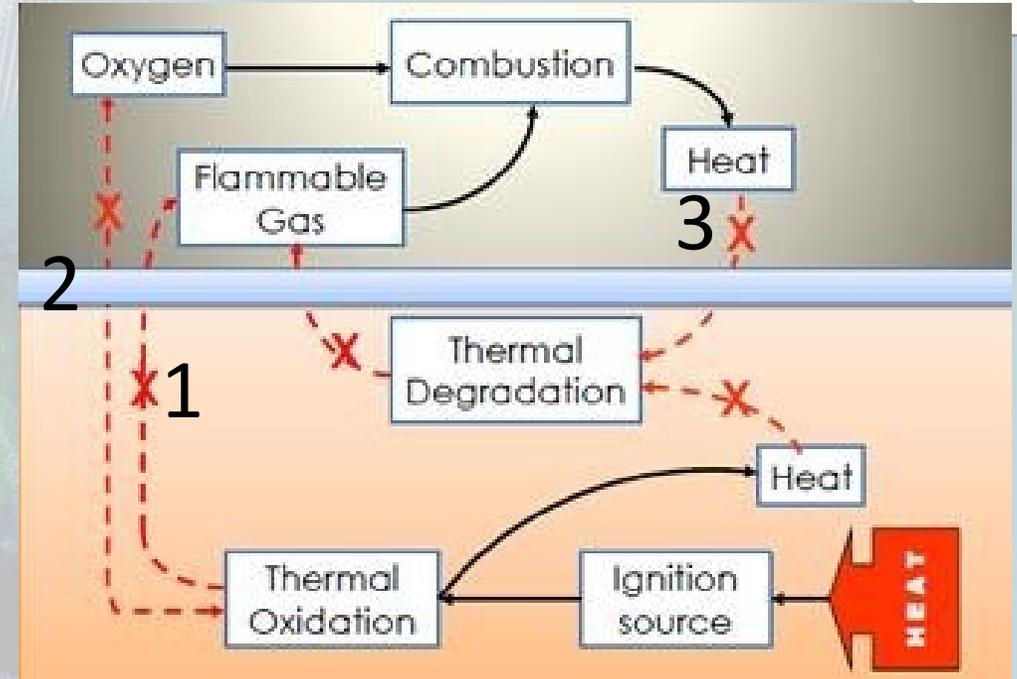
방출된 에너지는 고분자로 다시 전달되며 (유리기의 도움을 받아), 열분해를 강화하고 발열성 화학 반응을 지속하게 된다.



## 작용 단계 (2)

$d_2p$  난연제는 하나 또는 3가지 이상의 방법으로 작용한다.

1. 증기 상태 (Vapour Phase) 억제
2. 숯 (골탄) 형성의 방지
3. 소화 (Quench)와 냉각 (Cool)



## 작용 단계 (3)

### 증기 상태 (Vapour Phase):

연소 중에, 난연제 첨가제들은 증기 단계로 타는 고분자와 반응을 한다. - 분자 수준에서 free radical의 생산을 방해하며, 연소과정을 효과적으로 폐쇄시킨다.

## 작용 단계 (4)

고체 상태 - 숯 형성 :

숯 형성 난연제 첨가제들은 물질의 표면에서 탄소 막을 형성하도록 반응하여, 고분자를 절연처리하고, 열분해를 늦춘다. 그리고 연료가 연소되는 과정에 추가 가스를 방출하는 것을 방해하는 장벽을 만든다.

## 작용 단계 (5)

소화작용 (Quench)과 냉각 (Cool)작용:

수화된 무기물(Hydrated minerals)은 일종의 무할로겐 (halogen-free) 난연제 계통을 구성하는데 이것들은 보통 전선(wire)과 케이블(cable)같은 압출용도로 주로 사용이 된다. 이러한 계통 (system)들은 화염이 있는 상태에서 물분자를 방출하는 흡열 반응을 하기에, 고분자를 냉각시키고, 연소과정을 희석시킨다.

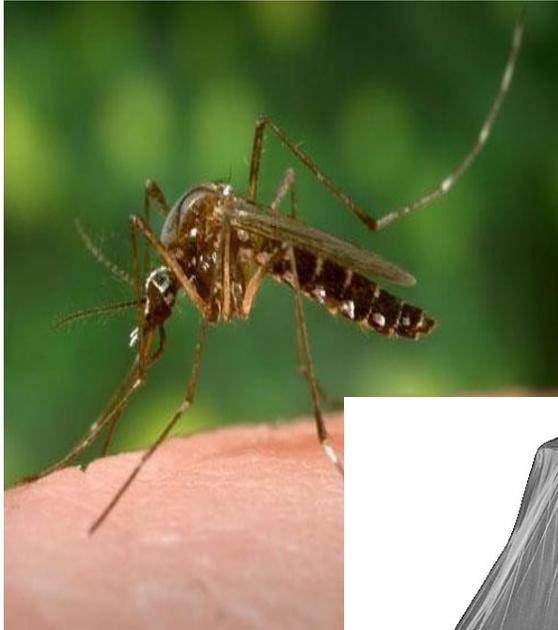


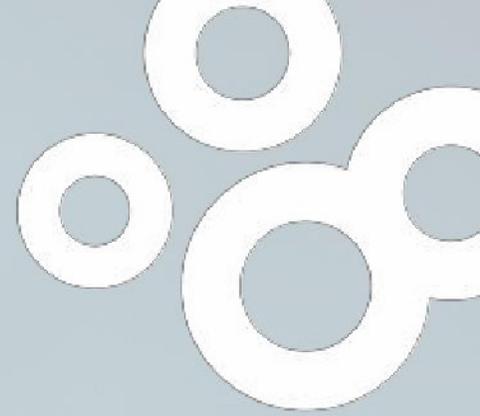
## d2p ai 살충제

살충제 플라스틱 마스터 배치들은 농업, 원예업, 임업, 집, 골프장 등의 용도에 해충들을 제어하기 위하여 사용된다. 이 마스터 배치는 바나나 백, 제초 필름, 장기간 사용 가능한 모기장들과 같은 수많은 제품들과 유연한 플라스틱 필름에 적용될 수 있도록 다양한 살충제로서 배합하여 만들어 낼 수 있다.

살충제에 적용되는 수많은 용도들이 있는데, 심포니 사는 주로 플라스틱 제품에 적용되는 것에 중점을 두고 있다. (예; 방충망이나 물탱크)

d<sub>2</sub>p AI 마스터배치들은 플라스틱 포장용과 그물(net)용도를 대상으로 하고 있으며, 특히 아프리카, 아시아, 라틴 아메리카 지역 시장을 대상으로 하고 있다.





## 효과적인 화학물질:

- 클로피리포스 (Chlorpyrifos)
- 비펜트린 (Bifenthrin)
- 델타메트린 (Deltamethrin)
- 부프로페진 (Buprofezin)
- 퍼메트린 (Permethrin)

추가적인 기술 정보, 살생물제 효능, 반응작용이나 사례의 자세한 작용 원리를 알고 싶으시면, 심포니사 기술팀에 문의해 주시기 바랍니다.

## 적용 용도:

- 장기간 사용가능한 모기망
- 살충제
- 방충제, 방충망
- 원예학
- 산업, 공업용
- 상업
- 가정용 & 원예업



## d2p af 방오제 (Anti-Fouling) ((배 밑바닥의) 부착물 제거제)

방오제는 바다 수면 아래에 있는 구조물, 선박, 배의 표면에 붙어 자라는 유기체의 성장을 감소 및 통제하기 위한 용도로 만들어졌다. 이러한 부착되는 유기체들은 따개비와 같은 조개류가 포함되며 선박의 효율성을 저하시키고 높은 연료 소비와 배출을 통해 환경을 오염시킨다.

d<sub>2</sub>p af 방오제 기술들은 실외 용도로서 표면 코팅으로 사용되어 질 수 있다.



## 설치류 퇴치제 (Anti-Rodent)



설치류 퇴치제는 플라스틱 제품에 해가 되는 설치류를 쫓아내는데 쓰인다. 케이블이나 파이프 보호용으로 쓰인다.



## 정원 보호제 (Garden Protection)

d2pGP 는 민달팽이와 달팽이류를 쫓아내는데 쓰인다. 작물  
호용으로 매우 용이하다.





## 방향제 (Fragrance)

d<sub>2</sub>p 방향제는 향기를 더하거나 악취를 덮는 용도로 쓰이며 향기는 다양한 범위로 제조 가능하다- (심포니 기술팀으로 문의 부탁드립니다)



## 증기 부식 억제제 (Vapour Corrosion Inhibitors)



d<sub>2</sub>p VCI 첨가제는 부식되는 표면으로부터 제거하도록 녹(rust)이나 다른 산화물질 (비철)로 되는 경향을 줄임으로 금속의 표면에 오염을 줄인다.

감사합니다

