

연구보고서

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

박상희·김도훈·이준엽·연상현·유시현·
이준상·임보미·박예림·전을혜

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구”의 최종 연구결과 보고서로 제출합니다.

2017 년 10 월

연구기관 : (주)캠토피아

연구기간 : 2017.04.14 ~ 2017.10.31

연구책임자 : (주)캠토피아 (박상희 대표)

연구자 : 김도훈, 박진호, 이준엽, 연상현, 유시현 (책임 연구원)

연구보조원 : 이준상, 임보미, 박예림, 전을혜 (선임 연구원)

요 약 문

연구기간

2017년 04월 ~ 2017년 10월

핵심단어

살생물제, 근로자, 작업환경, 실태조사

연구과제명

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

1. 연구배경

- 2011년 가습기 살균제 사건 이후, 살생물제를 관리하기 위해 2015년 환경부는 ‘화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 이하 화평법’을 제정, ‘위해우려제품’에 살생물제를 포함하여 관리하고 있다.
- 또한 화평법에 의해 관리되는 살생물질은 효능 (efficacy) 등 살생물질의 특성을 고려하고 있지 않아 이를 보완한 ‘생활화학제품 및 살생물제 안전관리법 (안)’이 2016년 12월에 입법예고 되었다.
- 그간 국내 살생물제 취급 사업장의 근로자 노출 현황에 대한 연구가 미비하여, 살생물제로 인한 근로자 노출에 의한 건강영향에 대한 우려가 커지고 있다.
- 이에 살생물제 취급 사업장에 대한 국내 현황조사 및 작업환경 실태 조사와 함께 건강관리 방안 관련 제도 정비 필요성이 대두되고 있다.

2. 주요 연구내용

- 제품유형별 국내 유통 살생물질 인벤토리를 목록화
- 국내외 선행과제 조사를 위해 살생물질로 인한 근로자 노출 우려가 있는 제품유형을 선정하고, 해당 제품유형에 대한 국내 살생물질 취급 사업장 정보 조사
- 설문 조사를 통한 국내 살생물제 근로자 노출 현황 파악 및 현장 실태조사
- 근로자 노출우려가 되는 살생물질을 취급하는 사업장에 대한 건강관리 방안 마련

3. 연구결과

- 선행 살생물제 관련 제도 및 연구 결과, 국내는 살생물질을 포괄하는 제품군에 대한 명확한 분류체계도 정립되어 있는 않은 상황으로, 살균·소독, 방부제 등 유럽의 22개 살생물제 제품군을 기초로 등 살생물제 인벤토리를 구축하였다.

- 결과로서, 다양한 살생물제에 근로자가 작업과정 중 노출될 것으로 파악되며, 이 중 가장 근로자 노출이 우려되는 제품군은 아래와 같다.
 - 방역 소독 및 방제약품, 금속가공유, 냉각수 살균제 노출
- 인벤토리 및 설문조사 결과 해당 용도에서 근로자 노출이 우려되는 아래 주요 살생물제가 확인되었다.

화학물질명	CAS No.	유전독성	발암성	생식독성	용도
Formaldehyde	50-00-0		1A		의약품 제조용 살균제
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4			1B	냉각수 살균제, 부식방지제
Methyl bromide	74-83-9			2B	방제
Ethyl formate	109-94-4				방제
Etofenprox	80844-07-1			2B	방역
bifenthrin	82657-04-3		2		방역

- 방제업체의 경우, 주로 농림축산검역본부 관리소관으로 출입식물검역 소독처리규정에 따라 방제작업을 수행하고 있으며 산업안전관리법에 따른 물질안전보건자료(MSDS) 및 작업장 근로자 건강관리에 대한 인식이 매우 낮은 법적 사각지대에 있다. 주요 취급물질은 아래와 같다.

화학물질명	CAS NO.	EU시장 퇴출물질	생식세포 변이원성	발암성	생식독성	노출기준부 설정 여부	작업환경 측정대상 여부
메틸브로마이드	74-83-9	-	2	IARC 3	-	√	√
Phosphine	7803-51-2	-	-	-	-	√	√
Hydrogen cyanide	74-90-8	-	-	-	-	√	-
포름산 에틸	109-94-4	-	-	-	-	√	-

- 방제약품으로 사용되는 메틸브로마이드와 포름산에틸 등에 근로자 노출이 우려되며, 이 중 특히 포름산에틸은 산업안전관리법에 따른 노출기준설정물질이나 작업환경측정대상물질도 아니다. 본 연구에서 포름산에틸에 대한 근로자의 작업환경 측정농도가 불검출(N.D.)로 확인되었으나, 이는 단일 사업장의 단기 노출을 고려한 값으로서 신뢰도를 높이기 위해서는 향후 정확한 작업장 노출실태조사가 필요하다.
- 방제약품의 에 대한 근로자 건강관리방안으로 아래의 사항을 건강관리방안으로서, 이를 통해 필요하다면, 포름산에틸에 대해서는 산업안전보건법 내 작업환경측정

대상으로 확대하여 지정하는 등 살생물제에 대한 근로자 노출을 위한 방안을 수립해야 한다.

- 또한, 방역약품에 대한 근로자 건강관리방안으로서 현재 준용하고 있는 수출입식품검역소독처리 규정에 대해 ① 물질안전보건자료에 기초한 방제약품 및 취급시 주의사항을 따르도록, ②방제작업 중 보호구 착용범위를 노출이 우려되는 방제설비 체결 및 해체, 하역 등으로 확대하고, ③방제장비에 잔류한 방제약품에 대한 장비에 대한 충분한 배기를 할 수 있도록 개정을 제안한다.
- 그 외, 건물 등 청소 등 유지관리 방역업체에서 사용하는 방역약품의 경우 의약외품으로 허가받은 제품을 사용하지만, 유전독성 및 생식독성이 우려되는 고독성의 농약 원제물질임에도 불구하고 대부분 산업안전보건법의 관리대상물질도 아니며 근로자 노출의 사각지대 발생하고 있다. 특히 방역업체의 대부분이 5인 미만의 소규모이고 상당인력이 비정규직 작업자로서 산업안전보건법의 법의 일부를 적용하지 아니하는 사업장에 해당되므로 사업장 내 근로자 건강관리가 매우 미비한 상황이다.
- 사업장에서 방역약품을 희석하여 사용하는 등 향후 방역업체에 대해서는 정확한 근로자 노출실태 파악이 필요하다. 다만, 산업안전보건법 시행령 제2조의2제1항에 따른 법의 일부를 적용하지 아니하는 사업 및 규정에 있어, 방역업체와 같은 유해한 화학물질을 직접 취급하는 업종에 대해서는 일반적인 사업장 규모나 정규직 인원을 기준으로 한 규정을 적용하기 보다는 별도규정을 두어 관리할 수 있도록 하여 근로자의 건강장해 예방을 위한 조치가 필요하다.

4. 연구 활용방안

- 살생물제 취급 사업장의 작업환경 실태조사를 통해 근로자의 살생물제 노출 수준을 평가
- 근로자 건강관리 방안 및 사업장 관리 매뉴얼 개발
- 근로자 작업환경 개선을 위한 관련 제도 정비(안) 제안

5. 연락처

- 연구책임자 : (주)캠토피아 박상희 대표
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 직업환경연구실 김성호
 - ☎ 052) 703. 0914
 - E-mail sungho.kim@kosha.or.kr

〈목 차〉

I. 서 론	1
1. 연구 배경	1
2. 연구 목적	16
II. 연구 내용 및 방법	17
1. 문헌 조사	17
2. 살생물제 현황 조사 및 인벤토리 구축	18
3. 설문 조사 및 현장 조사	19
4. 살생물제 취급 근로자 건강관리 방안	28
III. 연구 결과	29
1. 문헌 조사	29
2. 살생물제 현황 조사 및 인벤토리 구축	33
3. 설문 조사 및 현장 조사	34
4. 살생물제 취급 근로자 건강관리 방안	59
IV. 결 론	75
IV. 참고문헌	77

V. 부 록	79
[부록 1] 유럽 내 시장에서 퇴출되는 활성물질	80
[부록 2] 살생물제 인벤토리	103
[부록 3] 제품 유형별 고위험 물질 후보군	125
[부록 4] 제품 유형별 고위험 물질 추가 후보군	130

〈표 목 차〉

<표 1-1> 환경부에서 지정한 위해우려제품군	1
<표 1-2> 국내 부처별 살생물제 관리 현황	4
<표 1-3> 유럽 BPR 에서의 살생물제품 유형	7
<표 1-4> 유럽 BPD 에 따라 신고된 금속절삭유 살생물질	12
<표 1-5> 미국의 살생물제 제품유형	13
<표 1-6> 일본의 살생물제 규제 현황	15
<표 3-1> 살생물제 관련 국내 선행 연구	29
<표 3-2> MWFs 에서 일반적으로 사용되는 항균제	32
<표 3-3> 유럽 BPR 기준 제품유형 22 개 중 근로자 노출 우려가 큰 제품 유형 후보군	35
<표 3-4> 연구 대상 최종 물질 후보군 정보	37
<표 3-5> 제품 유형 별 업종	38
<표 3-6> 제품 유형 별 업종	39
<표 3-7> 사업장에서 취급하고 있는 고우려 살생물제	40
<표 3-8> 추가로 확인된 살생물제	43
<표 3-9> 업종 별 해당 사업장 수	44
<표 3-10> 방역업체 현황	47
<표 3-11> 국내 방역업체 주요 취급물질 정보	47
<표 3-12> 방제업체 현황	52
<표 3-13> 방제업체 주요 취급물질 정보	53
<표 3-14> 산업안전보건법 시행령 별표 1	61

<표 3-15> 메틸브로마이드의 노출기준	64
<표 3-16> 포름산 에틸의 물리화학적 특성	64
<표 3-17> 포름산 에틸의 노출기준	66
<표 3-18> 포름산 에틸의 물리화학적 특성	67
<표 3-19> 포름산 에틸 측정방법 개요	68

<그림 목 차>

[그림 1-1] 화평법 개요	2
[그림 1-2] 유럽 BPD/BPR 에서의 살생물제 관리	9
[그림 1-3] 살생물제법(안)에서의 관리범위	11
[그림 2-1] 작업환경실태 조사표	22
[그림 2-3] 설문지 내용(1)	26
[그림 2-4] 설문지 내용(2)	27
[그림 3-1] A 사의 Formaldehyde 취급 공정도	41
[그림 3-2] C 사의 물질 취급 과정	45
[그림 3-3] C 사의 냉각수 탱크 및 공장 설비	46
[그림 3-4] 방역업체 G 사의 사용제품	50
[그림 3-5] 방역업체 H 사의 방역현장	51
[그림 3-6] 방역업체 I 사의 방역현장	51
[그림 3-7] 방제업체 L 사의 방제현장 (참고)	54
[그림 3-8] 방제업체 L 사의 보호구, 가스 측정장비, 경고표지 및 소독현황판	55
[그림 3-9] 방제업체 L 사의 작업 현장 및 배출용 환풍기	55
[그림 3-10] 방제업체 L 사의 방제현장 (컨테이너)	56
[그림 3-11] 방제업체 M 사의 방제현장 (야적장 목재검역)	58
[그림 3-12] 방제업체 M 사의 소독현황판 및 장비 보관 현황	58

I. 서 론

1. 연구 배경

1) 국내 살생물제 동향

2011년 가습기 살균제 사건 이 후, 살생물제를 관리하기 위해 2015년 ‘화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 (이하 화평법)’이 제정하여 ‘위해우려제품’에 살생물제를 포함하여 관리하고 있다.

화평법에서 화학제품에 대한 관리는 유해화학물질 함유제품에 대한 신고 및 위해우려제품에 대한 지정, 위해성 평가, 안전 및 표시 기준, 그리고 사후관리 순으로 적용하는 메카니즘을 가지고 있다. 이 중 위해우려제품 18종 중 살생물제품은 아래와 같이 4종이 포함되어 있다.

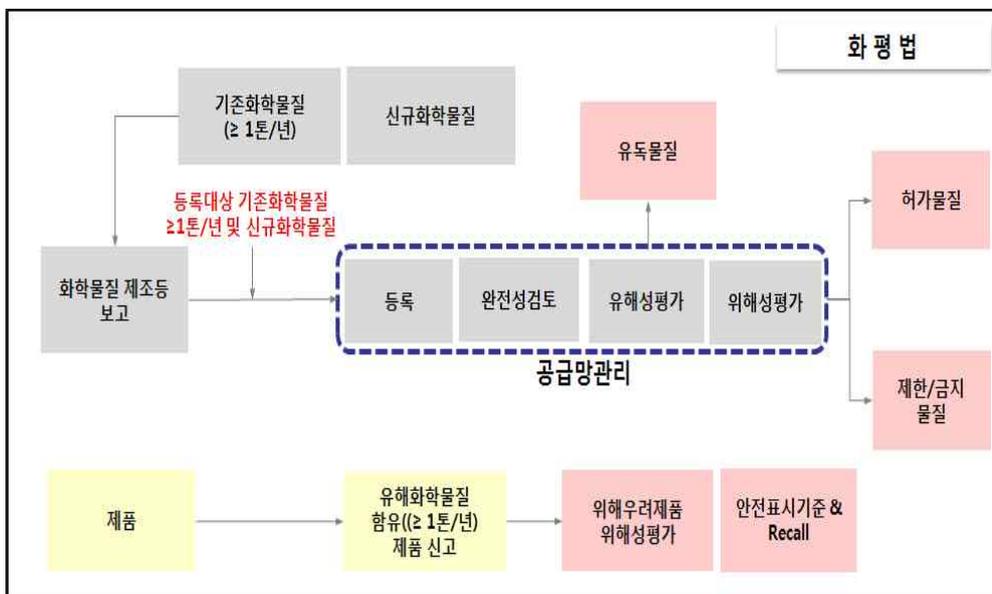
<표1-1> 환경부에서 지정한 위해우려제품군 (18종)

일반 생활화학제품 (14종)	살생물제품 (4종)
세정제, 합성세제, 표백제, 섬유유연제, 코팅제, 접착제, 방향제, 탈취제, 방청제, 김서림 방지제, 물체 탈·염색제, 문신용 염료, 다림질보조제, 인쇄용 잉크·토너	소독제, 방충제, 방부제, 살조제

화평법에서 살생물제에 대해서는 신규 및 등록대상 기존화학물질로 지정된 살생물질에 대해서 등록을 완료하도록 하였다. 510종 등록대상 기존화학물질로 포함된 살생물질은 아래와 같다.

I. 서론

- Bronopol [CAS No. 52-51-7]
- Chlorofos [CAS No. 52-68-6]
- 2-Methyl-2H-isothiazol-3-one [CAS No. 2682-20-4]
- 5-Chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one [CAS No. 26172-55-4]
- Polyhexamethyleneguanidine phosphate [CAS No. 89697-78-9]
- Zinc pyrithione [CAS No. 13463-41-7]
- 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-one [CAS No. 2634-33-5]
- 2-n-Butyl-benzo[d]isothiazol-3-one [CAS No. 4299-07-4] 등



[그림 1-1] 화평법 개요

화평법에 의해 관리되는 살생물질은 효능 (efficacy), 누적효과 (cumulative effect) 등의 살생물질의 특성을 고려하고 있지 않아 환경부는 이를 보완하여 ‘생활화학제품 및 살생물제 안전관리법(안)’이 2016년 12월에 입법예고 하였다. 이 법의 주요내용은 아래와 같다.

- 살생물질 승인제도

살생물질을 제조, 수입, 판매, 유통시키려는 자는 살생물질 안전성 및 효능에 관한 자료를 제출하여 반드시 승인을 받도록 한다.

- 기존 살생물질 평가

시장에 유통 중인 살생물질은 일정기간 이내에 신고해야 기존살생물질로 인정받고, 10년 이내 승인유예기간동안 사업자가 승인에 필요한 시험자료를 일정에 맞추어 제출해야 한다.

- 살생물제품 허가

살생물질을 포함한 살생물제품에 대해서 제품의 효과, 효능, 사용목적 및 노출, 독성 및 제품의 표시 및 포장 등의 자료를 제출하여 반드시 허가를 받아야 한다.

농약, 의약외품, 화장품, 식품첨가물, 먹는물 수처리제, 선박평형 수처리제 등 타법으로 규제되는 살생물제품은 이 법의 적용을 제외한다. 단, 다른 용도로 사용하는 경우 적용한다.

허가를 받기 위해서는 사용된 모든 살생물질의 명칭과 농도, 허가번호, 사용방법, 부작용 및 응급처치방법 등을 표시해야 한다.

I. 서론

- 살생물처리제품

살생물처리제품에는 허가된 살생물제품만 사용할 수 있으며, 포함된 모든 살생물질의 명칭과 기능을 표시해야 한다.

- 생활화학제품 및 살생물제품 표시사항

생활화학제품과 살생물제품의 광고에는 무독성, 무해한, 안전한, 환경친화적인 등 소비자가 오해할 수 있는 광고 문구를 사용할 수 없다.

그 외 각 부처별 살생물제 관리 현황은 <표 1-2>과 같다.

<표1-2> 국내 부처별 살생물제 관리 현황

항목	관리부처
1. 인체위생용	보건복지부 약사법 의약외품(일부); 인체 직접 사용하는 외용소독제, 의치 세척소독제
2. 개인/공중보건구역 소독 및 기타 살생제	보건복지부 약사법 의약외품(일부); 가습기 살균제, 인체에 직접 적용되지 않는 알코올류, 크레졸 등 살균소독제, 기타 방역용 환경부 화평법(일부 생활화학제품)
1) 살균 소독제 및 일반 살생물제품	산업통상자원부 품질경영 및 공산품 안전관리법(일부, 자동차용 앞면 창 유리 세정액, 부동액 등)
3. 가축위생 살생제	농림축산부동물의약품등 시행규칙; 축사소독제
4. 식품/사료 취급시설 소독제	보건복지부 식품위생법(일부); 식기세제 농림축산부동물의약품등 시행규칙; 축사소독제
5. 음용수 살균소독제	환경부 먹는물 관리법

	항목	관리부처
	6. In-can 방부제	
	7. 필름 방부제	
		환경부 화학물질관리법
	8. 목재 방부제	국립산림과학원 고시 목재의 방부·방충처리 기준
2) 방부제/ 보존제	9. 섬유, 가죽, 고무, 고분자 물질 방부제	
	10. 석조물 보존제	
	11. 액체 냉각 및 가공계 보존제	
	12. 슬라임방지제	
	13. 금속세공액 방부제	
	14. 살서제	보건복지부 약사법 의약외품
	15. 살조제	
	16. 연체동물 살생제	
3) 해충방제	17. 살어제	
	18. 살충제, 살응애제 및 절족동물 방제를 위한 제품	보건복지부 약사법 의약외품(일부); 파리, 모기 등의 살충제, 방지제
	19. 기피제, 유인제	보건복지부 약사법 의약외품(일부); 파리, 모기 등의 기피제, 유인살충제
		*BPR에서는 삭제
4) 기타	20. 식품 및 사료용 보존제	보건복지부 식품위생법; 식품방부제 농림축산부 사료관리법(일부); 사료첨가제
	21. 방오제	환경부 화학물질관리법, 해양수산부 해양환경관리법
	22. 시체방부 및 박제용 방부제	
	23. 기타 척추동물 살생제	

I. 서론

2) 유럽 살생물제 동향

EU는 독립적인 법령인 BPR로 활성물질, 살생물제품 및 처리제품 (Treated Article)을 관리하고 있으며 살생물제품을 4개 용도 (살균제, 방부제, 해충제, 기타 살생물제)와 그에 따른 22개 제품유형으로 분류하고 있다 (표 1-3).

<표 1-3> 유럽 BPR에서의 살생물제품 유형

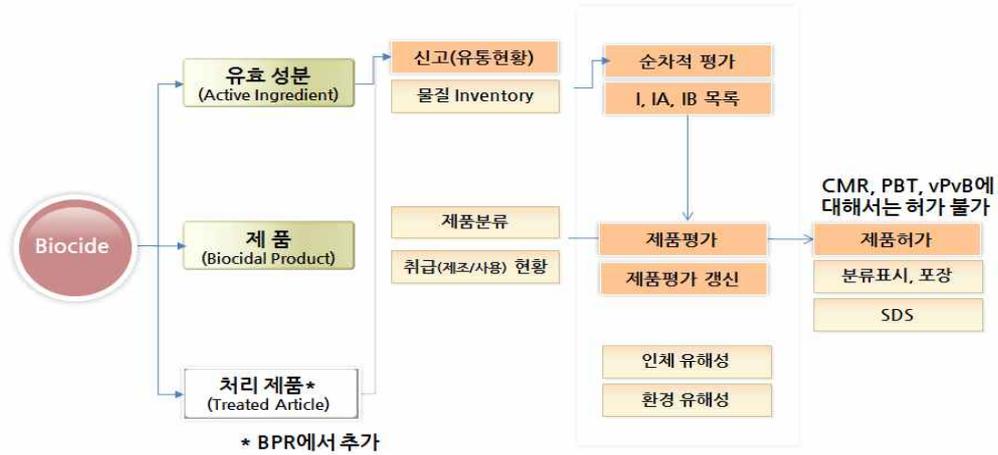
대분류 1	소독제 (세척액, 파우더, 유사 제품을 포함하여 의도하지 않는 살균성 효과를 나타내는 세정 제품은 제외)	
제품유형1	인체위생용 소독	인체 위생을 목적으로 인체 피부에 사용, 적용, 접촉되거나 피부 또는 두피 소독을 위한 일차적인 목적으로 사용
제품유형2	개인 및 공중보건 구역 살균/소독	표면, 물질, 장비, 가구 소독을 위해 사용되며 식품 또는 먹이와 직접적으로 접촉되는데는 사용되지 않는 제품 사용 범위에는 그 중에서도 수영장, 아쿠아리움, 욕조, 물과 관련된 장소, 에어컨, 민간 · 공공 · 산업 구역의 벽과 바닥, 기타 전문적인 활동 공간이 포함된다. 인간 또는 동물 섭취용으로 사용되지 않는 물, 공기, 화장실, 폐수, 병원 폐기물 및 토양 소독을 위해 사용되는 제품 수영장, 아쿠아리움, 기타 물과 관련된 장소의 처리 및 건설 자재의 복원 처리를 위해 살조제품. 섬유, 티슈, 마스크, 페인트에 포함되기 위해 사용되는 제품 및 살균 속성을 갖는 처리제품을 생산하기 위한 목적의 기타 제품 또는 물질
제품유형3	동물위생용 소독	소독제, 소독 비누, 구강 또는 신체 위생 제품 또는 항균성 기능이 있는 제품과 같이 동물 위생 목적으로 사용되는 제품 동물의 거주 공간 또는 운송과 관련된 물질 및 표면 소독을 위해 사용되는 제품
제품유형4	식품 및 사료 취급시설 소독	인간 및 동물용 식품 또는 먹이 (식수 포함)의 생산, 운송, 저장, 소비와 관련된 장비, 컨테이너, 기구, 표면, 배관 소독을 위해 사용되는 제품 식품과 접촉할 가능성이 있는 물질에 주입하는데 사용되는 제품

제품유형5	음용수 살균, 소독	인간 및 동물용 식수 소독에 사용되는 물질
대분류 2	방부제 (미생물 및 조류의 성장을 방지하기 위한 제품만 포함)	
제품유형6	In-can 방부제	유통기한을 유지하기 위해 미생물 번식(악화)을 통제함으로써 식품류, 먹이류, 화장품 또는 의학 제품, 의료 장치를 제외한 제조품의 보존을 위해 사용되는 제품 보관 또는 살충제, 쥐약, 기타 먹이의 사용을 위한 보존료로 사용되는 제품
제품유형7	필름방부제	페인트, 플라스틱, 실크라트, 벽 접착제, 바인더, 종이, 예술 작품과 같은 물질 또는 물건 표면의 원래 속성을 보호하기 위해 미생물 번식(악화) 또는 조류 성장을 통제함으로써 필름 또는 코팅의 보존을 위해 사용되는 제품
제품유형8	목재방부제	제분 단계를 포함하여 목재를 보존하거나 벌레를 포함하여 목재를 훼손하거나 변형을 가하는 유기체를 통제해 목제품을 보존하기 위해 사용되는 제품 이러한 제품 유형에는 예방 및 처리 제품 모두 포함된다.
제품유형9	섬유, 가죽, 고무, 고분자 물질 등의 방부제	미생물 번식 (악화)을 억제하여 가죽, 고무, 종이, 섬유 제품과 같은 섬유질 또는 중합된 물질 보존을 위해 사용되는 제품 본 제품 유형에는 물질의 표면에 미생물이 성장하는 것을 막아 냄새가 나는 것을 방지하고 다른 종류의 기능을 제공하는 살생물제 포함
제품유형10	석조물 보존제	미생물, 조류를 제어함으로써 목재를 제외한 석조, 복합 재료, 기타 건설 자재의 보존을 위해 사용되는 제품
제품유형11	냉각 및 가공계 보존제	미생물, 조류, 홍합 등 유해생물의 제어함으로써 목재를 제외한 석조, 복합 재료, 기타 건설 자재의 보존을 위해 사용되는 제품
제품유형12	산업용 살균제	산업 공정에서 사용되는 물질, 장비, 구조물 (예: 목재 및 종이 펄프, 오일 추출시 다공성 모래 단층)에 점액 생성을 예방 또는 통제하는데 사용되는 제품
제품유형13	금속절사용 방부제	금속, 유리, 기타 자재 작업 또는 절단에 사용되는 액체에서의 미생물 번식 (악화)을 통제하기 위한 제품
대분류 3	해충방제	

I. 서론

제품유형14	살서제	방충 또는 유인을 제외한 수단으로 설치류 통제를 위해 사용하는 제품
제품유형15	살조제	방충 또는 유인을 제외한 수단으로 조류의 통제를 위해 사용하는 제품
제품유형16	연체동물 방제제	방충 또는 유인을 제외한 수단으로 다른 제품 유형에 포함되지 않는 연체동물, 기생충, 무척추동물 억제제를 위해 사용하는 제품
제품유형17	살어제	방충 또는 유인을 제외한 수단으로 어류의 억제를 위해 사용되는 제품
제품유형18	절족동물 방제를 위한 제품	방충 또는 유인을 제외한 수단으로 절지동물 (예: 벌레, 갑각류, 거미류) 억제를 위해 사용되는 제품
제품유형19	기피제, 유인제	인간 또는 동물 위생을 위해 피부에 직접적으로 또는 인간 또는 동물의 환경에 간접적으로 사용하는 제품을 포함하여 방충 또는 유인을 통해 해로운 유기체 (벼룩과 같은 무척추동물, 조류, 어류, 설치류와 같은 척추동물) 억제에 사용되는 제품
제품유형20	기타 척추동물 통제	방충 또는 유인을 제외한 수단을 통해 본 메인 그룹의 제품 유형에서 이미 다루어지지 않은 척추동물 통제를 위해 사용되는 제품
대분류 4	기타 살생물제	
제품유형21	방오제	배, 수경 재배 장비 또는 물 속에서 사용되는 기타 구조물에 부착물 유기체 (미생물 및 더 높은 수준의 식물 또는 동물 중)의 성장 및 번식을 통제하기 위해 사용되는 제품
제품유형22	시체 방부보호 및 박제용 액체	인간 또는 동물의 시체 또는 그 일부분을 소독 및 보존하기 위해 사용되는 제품

신규 살생물제는 시장 출시 전에 승인을 받고, 이를 포함한 살생물제품은 허가를 받아야 한다. 또한 2000년 5월 14일 이전 유통된 기존 살생물제는 제품 유형별로 순차적 평가가 수행 중이며, 평가가 완료된 물질 중 승인된 살생물제 목록 (Positive List)에 포함된 물질을 사용한 살생물제품만 유통이 가능하다.



[그림 1-2] 유럽 BPD/BPR에서의 살생물제 관리

예로서, 금속절삭유의 살생물질로 신고된 물질 목록은 <표 1-4>와 같이 총 29종이다.

<표 1-4> 유럽 BPD에 따라 신고된 금속절삭유 살생물질

화학물질명	CAS_No
(benzyloxy)methanol	14548-60-8
(ethylenedioxy)dimethanol (Reaction products of ethylene glycol with paraformaldehyde (EGForm))	3586-55-8
.alpha.,.alpha. ',.alpha. ' '-trimethyl-1,3,5-triazine-1,3,5(2H,4H,6H)-triethanol (HPT)	25254-50-6
1,2-benzisothiazol-3(2H)-one (BIT)	2634-33-5
1,3-bis(hydroxymethyl)-5,5-dimethylimidazolidine-2,4-dione (DMDMH)	6440-58-0
2,2-dibromo-2-cyanoacetamide (DBNPA)	10222-01-2

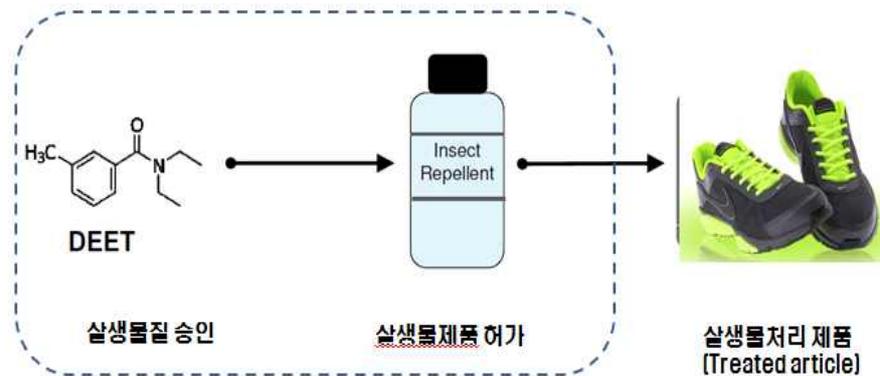
I. 서론

화학물질명	CAS_No
2,2',2''-(hexahydro-1,3,5-triazine-1,3,5-triyl)triethanol	4719-04-04
2-butyl-benzo[d]isothiazol-3-one (BBIT)	4299-07-04
2-methyl-2H-isothiazol-3-one (MIT)	2682-20-4
2-octyl-2H-isothiazol-3-one (OIT)	26530-20-1
2-Phenoxyethanol	122-99-6
3,3'-methylenebis[5-methyloxazolidine] (Oxazolidin/MBO)	66204-44-2
3-iodo-2-propynylbutylcarbamate (IPBC)	55406-53-6
4,4-dimethyloxazolidine	51200-87-4
7a-ethyl-dihydro-1H,3H,5H-oxazolo[3,4-c]oxazole (EDHO)	7747-35-5
Biphenyl-2-ol	90-43-7
Chlorocresol	59-50-7
cis-1-(3-chloroallyl)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantane chloride (cis CTAC)	51229-78-8
Free radicals generated in situ	-
Glutaral (Glutaraldehyde)	111-30-8
MBIT	2527-66-4
Methenamine 3-chloroallylochloride (CTAC)	4080-31-3
Mixture of 5-chloro-2-methyl-2H-isothiazol-3-one (EINECS 247-500-7) and 2-methyl-2H-isothiazol-3-one (EINECS 220-239-6) (Mixture of CMIT/MIT)	55965-84-9
N,N'-methylenebismorpholine (MBM)	5625-90-1
N-(3-aminopropyl)-N-dodecylpropane-1,3-diamine (Diamine)	2372-82-9
Pyridine-2-thiol 1-oxide, sodium salt (Sodium pyrrithione)	3811-73-2
Silver chloride	7783-90-6
Sodium 2-biphenylate	132-27-4
Tetrahydro-1,3,4,6-tetrakis(hydroxymethyl)imidazo[4,5-d]imidazole-2,5 (1H,3H)-dione (TMAD)	5395-50-6

CMR¹⁾ (발암물질, 유전독성 및 생식독성), 환경호르몬 속성이 있는 물질, PBT²⁾ 물질, vPvB³⁾ 물질 등 위해성이 크다고 여겨지는 물질은 승인이 불가하다 (부록 1 참고).

살생물제의 승인 및 제품 허가를 위해서는 독성 및 효능 정보가 필요하며, 경우에 따라 혼합물에 대한 상호작용에 따른 환경 및 생태계 관련한 위해성 시험자료가 요구될 수 있다. BPR은 인체독성에 대해 살생물제 및 제품에 대해 공통적으로 피부 자극성/부식성, 눈 자극성/부식성, 급성독성 시험 자료 등을 요구하며, 제품의 제형에 따라 인체에 주로 노출되는 예상 경로를 파악하여 이에 따른 추가적인 시험자료를 요구한다.

살생물제품의 경우, 일차적으로 승인된 살생물제만을 사용하기 때문에 장기독성 시험자료는 요구하지 않으며, 살생물제의 안전성이 확인되었음에도 불구하고 살생물제품의 제형에 따른 피부 흡수, 인체 급성 과다 노출 등의 예상하지 못한 독성을 평가하기 위해 급성 및 단기 독성 시험 자료를 요구한다.



[그림 1-3] 살생물제법(안)에서의 관리범위

- 1) Carcinogenic, mutagenic or toxic for reproduction
- 2) Persistent, bioaccumulative and toxic
- 3) Very persistent and very bioaccumulative

3) 미국 살생물제 동향

미국의 살생물제는 농약 관리법인 FIFRA로 관리하고 있으며, 살생물제품의 제품 유형을 사용형태 (Use Pattern)에 따라 12개로 분류하고 있다 (표 1-4).

2013년 8월, Subpart W of 40 CFR (Part 158W)에서 살생물제 등록 요구자료에 대한 사항이 전면 개정되어, 적용성, 사용패턴, 제품의 물리화학적 성질, 제품 성능, 독성정보, 비대상 유기체, 노출, 환경 거동, 잔류물 정보 등을 자료를 요구한다.

시장유통 전 살생물질과 살생물제품에 대한 평가 및 허가절차가 있으며, 처리 완제품에 대해서는 평가받은 살생물질 또는 살생물제품으로 처리하도록 한다.

FIFRA는 제품을 유형별로 나누어 각 특징에 맞는 인체독성 시험자료를 요구하며, 공통적으로 급성독성 (경피, 흡입, 눈 자극성/부식성, 피부 자극성/부식성 및 과민성 시험), 생식발달 독성 및 돌연변이 시험을 요구한다.

제품의 주 사용경로가 공통적으로 요구되는 시험항목에 해당하지 않거나 인체에 유해한 영향이 예측되는 농도로 사용되는 경우에는 급성 신경독성 및 아만성, 만성, 특수 시험을 추가로 요구한다.

<표 1-5> 미국의 살생물제 제품유형

제품 유형	제품 및 용도 등
Type 1	농업용 부지 및 장비: 외양간, 창고, 동물 이동차량, 삽 등 장비용
Type 2	식품 취급/저장 부지 및 장비: 간접적 식품 접촉 즉 식품이나 사료 가공 장소, 식당, 식품 저장 또는 분배설비, 이동차량, 자동판매기
Type 3	상업용 및 산업용 부지 및 장비; 식품과 닿지 않는 장소나 장비. 즉 계단, 벽, 창문, 일상적인 세척. 학교나 유치원 등 반복적인 노출 가능성이 있는 용도
Type 4	주거 및 공공 부지; 비식품 장소로서 대부분 집, 공공 건물, 아파트, 이동 주택 등 실내 용도로서 반복적인 노출 가능성이 있는 용도
Type 5	의료용 부지 및 장비: 병원 환경, 병원에서 사용하는 가구 등
Type 6	음용수 시스템
Type 7	방부제; 실내외 식품, 비식품과 접촉하는 물질에 대한 방부제
Type 8	산업용 가공 및 물 시스템; 수처리 시스템에서의 살생물제
Type 9	방오 코팅
Type 10	목재방부제
Type 11	수영장
Type 12	수계 지역; 호수, 하천, 도랑에서의 살생물제

4) 일본 살생물제 동향

일본은 살생물제에 대한 명확한 법적 정의가 없으며, 살생물제에 속하는 범주인 소독제, 방충제, 목재 방부제 등 살생물제를 여러 관련 법 및 부처에서 나누어 관리하고 있다.

일본의 약사법에서는 살충제를 의약품 및 의약부외품으로 구분하여 관리하며, 후생노동성의 제조·판매 승인이 필요하고, 신규 살충제 승인 신청 시 필요 자료는 다음과 같다.

- 급성독성, 아만성, 만성독성, 최기형성, 그 외의 독성 관련 자료
- 효력의 유무 등 약리작용 관련 자료
- 약제의 흡수, 분포, 대사, 배설 관련 자료
- 유효 성분 및 제제의 안정성 관련 자료

이 밖에 국토교통성에서는 건축 내장재와 목재 방부제를 관리하며, 후생노동성의 가정용품법에 따라 섬유제품의 소독제가 관리된다.

<표 1-6> 일본의 살생물제 규제 현황

소관 부처	관련 법률	관리 제품
		위생해충용 살생물제
후생노동성	약사법	의약품 (훈연제, 에어로졸, 방역용 유제, 분제) 의약부외품 (모기향, 전기모기향(매트/액체식), 기피제, 에어로졸, 방역용 유제, 분제)
후생노동성	수도법	수처리제
후생노동성	식품위생법	식품용기 살균제
후생노동성	가정용품법	일반 소비자 제품
후생노동성 경제산업성 환경성	화학물질 심사 및 제조 등의 규제에 관한 법률	불쾌해충용 살생물제 독성물질 관리
국토교통성	건축기준법	건축 내장재에 사용되는 살생물제
농림수산성	동물용 의약품 등의 단속 규칙	동물 위생용 살충제 (모기향, 유제, 분제)
농림수산성	농약단속법	농작물용 농약

2. 연구 목적

- EU, 미국 등 해외 및 국내 살생물제 선행연구 및 관련법에 대한 총괄적 이해
- 국내외 문헌 및 동향보고서를 통해 살생물제 (살생물질, 살생물제품 및 살생물처리제품) 중 근로자 노출이 우려되는 다양한 제품군 제안
- 대상 살생물제 취급 사업장에 대한 중점적인 현장 조사를 통해 최근 근로자 작업환경 실태, 취급 용도별 유해·위험성 평가 및 건강관리 방안 관련 제도 정비안 도출
- 사업장 관리 매뉴얼 도출 및 제도 개선

II. 연구 내용 및 방법

1. 문헌 조사

본 과제 수행에 앞서 살생물제 취급 근로자에 대한 국내외 문헌조사를 수행하였다. 살생물제와 관련하여 환경부의 생활화학제품 및 살생물제 안전관리법(안)을 검토하고, 위해우려제품 지정 현황 및 주요 사용 물질을 파악하고자 하였다. 또한, 국내외 살생물제 관련 동향 보고서를 조사하고, 살생물제 선행연구에 대해 분석하였다.

유럽은 독립적인 법령 BPR (Biocidal Product Regulation)로 살생물제를 관리하고 있으며, 살생물제품을 4개 용도 (살균제, 방부제, 해충제, 기타 살생물제)와 그에 따른 22개 제품유형으로 분류하고 있다.

미국은 살생물제를 농약 관리법인 FIFRA로 관리하고 있으며, 살생물제의 제품 유형을 사용형태 (Use Pattern)에 따라 12개로 분류하고 있다.

유럽과 미국의 살생물제 관리 제도에 대해 분석하고, 근로자 노출 관련 문헌 조사를 통해 유럽과 미국의 살생물제 제품 유형 중에서 근로자 노출 가능성이 높은 살생물제 제품 유형을 선정하여 이를 바탕으로 살생물제 인벤토리를 구축하고자 하였다.

2. 살생물제 현황 조사 및 인벤토리 구축

본 과제 수행을 위한 근로자 노출 위험이 높은 물질 선정을 위해 살생물제의 인벤토리를 구축하였다. 살생물제 인벤토리에 포함된 물질 목록은 다음과 같다.

- EU 제품 유형별 신고된 살생물제
- EU 제품 유형별 시장에서 퇴출된 살생물제
- 환경부 생활화학제품 내 화학물질 정보
(<http://ecolife.me.go.kr/ecolife/>)
- 환경부 화학물질통계조사 결과(<http://nics.me.go.kr>)
- 국내외 연구를 통한 근로자 살생물제 노출 관련 이슈물질

다만, 환경부 화학물질통계조사는 살생물제 용도로 한정된 통계조사가 아니므로 해당 물질의 국내 유통사실만 확인할 수 있음을 전제로 한다.

상기 정보를 토대로 살생물제 인벤토리를 작성하고, 산업안전보건법 규제사항을 추가로 확인하였다. 그 외 건강 유해성 자료로서 고용노동부의 산업안전보건공단에서 제시하는 MSDS의 GHS (Globally harmonized system for chemicals)의 유해성분류 및 독성 데이터베이스 자료를 기반으로 아래의 근로자 건강 유해성 관련 독성 항목은 함께 정리하였다.

- ① 발암성, 생식독성, 생식세포 변이원성
- ② 급성독성 (경구/경피/흡입), 피부 부식성 및 자극성, 호흡기 과민성, 피부 과민성, 특정표적장기독성 (반복 노출), 흡인 유해성

인벤토리 구축은 국내 살생물제에 대한 명확한 분류체계가 없어 EU BPR의 22개 제품 유형을 기반으로 하였다.

3. 설문 조사 및 현장 조사

1) 설문 조사

살생물제 인벤토리를 기반으로 설문 조사를 수행할 연구 대상 물질을 선정하고, 설문 조사 대상 사업장을 제품 유형 및 업종에 따라 선정하였다. 작업환경실태 조사표를 기반으로 설문지를 작성하고 이를 기반으로 설문 조사를 수행하였다.

(1) 연구 대상 물질 선정

살생물제 인벤토리 중 선행과제로부터 근로자 노출이 우려되는 제품유형을 우선적으로 선정하고, 이 중 주요 연구 대상물질로 좁혀나가는 방식을 취했다.

연구 대상 물질은 선정된 제품 유형에 속한 물질 중 공단과 협의하여, 고우려 물질로서 아래 조건의 물질을 선정하였다.

- ① EU 살생물제 퇴출물질이거나,
- ② 생식세포 변이원성 / 발암성 / 생식독성 (구분 1A/1B) 물질 목록

특히, EU 살생물제 퇴출물질은 유럽에서 제품유형별 순차적 평가프로그램에서 평가에 필요한 자료가 불충분하거나 평가프로그램을 포기하여 최종적으로 유럽시장에서 소멸되는 것으로 확정된 물질이다.

(2) 연구 대상 사업장 선정

설문 조사를 수행할 사업장 선정을 위해 제품 유형별 업종 분석을 하고,

II. 연구 내용 및 방법

업종별 해당 사업장 정보를 조사하고, 그 중 근로자 수를 기준으로 설문 조사 대상 사업장을 선정하였다.

제품 유형 별 업종 파악을 위해 근로자 및 최종 소비자에게 노출 우려가 크고 인체 유해성이 높은 살생물제(품)를 제조 및 취급할 것으로 예상되는 업종을 [고용노동부 산재업종 분류코드] 및 [한국표준산업분류코드]를 바탕으로 파악하였다.

제품 유형별 업종은 산업안전보건연구원에서 분류하고 있는 [고용노동부 산재업종 분류코드]를 기준으로 선정하였으며, 산업안전보건연구원의 협조를 받아 제품유형별 해당 업종에 대한 사업장 정보를 조사하였다. 조사된 항목은 총 9가지이며, 그 내용은 아래와 같다.

- 사업자등록번호
- 사업장명
- 사업장 주소
- 사업장 전화번호
- 근로자 수
- 대업종명
- 중업종명
- 소업종명
- 한국표준산업분류

근로자 수가 50인 이상인 사업장의 경우, 산업안전보건법 시행령 제16조제1항의 <별표 5>에 따라 보건관리자 선임의 의무가 있다. 보건관리자는 산업안전보건법 시행령 제17조에 따라 보호구 선정, 물질안전보건자료의 게시 및 교육, 위험성 평가, 작업환경측적 및 건강검진, 근로자 보건교육, 환기장치 등에 관한 설비 점검 및 개선, 사업장 순화 점검 등에 관한 보좌 및 조언·지도 업무를 반드시 수행해야 한다. 따라서 보건관리자가 선임된 사업장은 산업안전보건법 상에서 근로자의 건강을 위해 고시한 최소한의 관리가 수행되고 있을 것으로 판단된다.

더불어 본 연구는 국내에서 살생물제를 취급하고 있는 근로자에 대한 첫 실태조사인 만큼, 보건관리자를 선임하여 근로자 건강관리가 수행되고 있는 근로자 수가 50인 이상인 모든 사업장을 대상으로 설문 조사를 수행하였다. 다만, 근로자 수가 50인 미만인 사업장이라도, 농림축산검역본부의 수출입식품 소독관련 방제업체 29곳은 추가로 포함하여 근로자 취급실태를 조사하였다.

(3) 설문지 작성

한국산업안전보건공단에서 5년 주기로 실시했던 작업환경실태조사 시 사용한 작업환경실태 조사표 (그림 2-1 참고)를 통해 사업장에 대한 기본 정보, 사내 근로자 건강관리 방안, 화학물질 취급 현황 등에 대한 내용을 참고하였다.

II. 연구 내용 및 방법

살균제 원료물질 취급사업장 작업환경실태 조사표 [작성예시]

- 조사표 작성자 : 부서/직위 _____ 성명 _____ (연락처: ☎ _____)
 ○ 조사표 작성일자 : 2016년 ____ 월 ____ 일

✖ 각각의 조사표 하단에 적성시 유의사항 및 설명이 있습니다. 작성하시기 전에 하단 설명을 읽어보시기 바랍니다.

1. 사업장 일반현황

사업장명		사업장관리번호	
소재지			
사업주		근로자수	총 ____ 명(남/여: ____ / ____)
업종	()	주요생산품	
살균제 원료물질 (중복체크 가능)	<input type="checkbox"/> ① PHMG <input type="checkbox"/> ② CMIT/MIT <input type="checkbox"/> ③ CMIT <input type="checkbox"/> ④ MIT <input type="checkbox"/> ⑤ DDAC		
사용형태 (중복체크 가능)	<input type="checkbox"/> ① 제조 <input type="checkbox"/> ② 사용 <input type="checkbox"/> ③ 수입 <input type="checkbox"/> ④ 판매 <input type="checkbox"/> ⑤ 기타()		

☐ 살균제 원료물질은 다음의 CAS 번호 및 영문명을 참고하여 표시할 것

원료물질	CAS 번호	영문명
① PHMG	89697-78-9	Poly(guanidinephosphatehexamethylene)
② CMIT/MIT	55965-84-9	5-Chloro-2-methyl-3(2H)-isothiazolone, mixt. with 2-methyl-3(2H)-isothiazolone
③ CMIT	26172-55-4	5-Chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one
④ MIT	2682-20-4	2-Methyl-4-isothiazolin-3-one
⑤ DDAC	7173-51-5	Didecyl dimethylammoniumchloride

2. 살균제 원료물질 사용실태

공정명	제품명 (원료물질명, 함유량)	원료물질의 취급량 (kg, t/월)	용도

☐ 제품명 : 살균제 원료물질을 함유한 화학제품의 상품명

☐ 취급량 : 제품에 함유된 원료물질의 제조사용수입관대하는 양을 표시(제품의 취급량×함유량)

[그림 2-1] 작업환경실태 조사표

설문지는 크게 3개로 나누어 Part 1. 기본정보, Part 2. 작업장, Part 3. 공정별 항목으로 작성하였다. 연구 대상 살생물제 목록을 Part 1.과 Part 2. 중간에 삽입하여, Part 2. 및 Part 3.은 사업장에서 취급하는 살생물제 별로 작성할 수 있도록 하였다. 설문지의 Part 별 조사 내용은 아래와 같으며, 설문지는 [그림 3-2]와 같다.

가) Part 1. 기본정보

본 항목은 설문 조사에 응하는 담당자의 정보와 사업장에서 근로자 건강관리를 위해 수행하고 있는 프로그램에 대한 정보를 조사하였으며, 자세한 항목은 아래와 같다.

- 담당자 정보 (성별, 나이, 직책, 근무년수)
- 수행하는 근로자 건강관리방안 (일반 건강검진, 작업환경측정 등)
- 위험성 평가 실시 여부
- 물질안전보건자료 (MSDS) 교육 여부
- 사내 안전관리수칙 유무
- 응급사고 시 대응 가능한 시설 및 사고대응키트 보유 여부

나) Part 2. 작업장

본 항목은 살생물제를 취급하는 작업 환경에 대한 조사로서, 취급하고 있는 살생물제 별로 작성하도록 한다. 자세한 조사 내용은 아래와 같다.

II. 연구 내용 및 방법

- 작업장의 형태 : 작업 공간과 사무 공간의 분리 여부를 통해 살생물제를 취급하지 않는 업무를 수행하는 동안의 근로자 노출 가능성 확인
- 노출 우려 근로자 수 : 살생물제를 직접 취급하는 근로자뿐만 아니라 직접 취급하진 않지만 같은 공간에서 근무하여 간접적 노출이 우려되는 근로자까지 파악
- 작업장 건물 내 환기 설비 (시설)의 형태 (중앙통제 자동 환기시스템, 국소배기장치, 자연환기 등)
- 창문을 통한 환기 가능 여부
- 환풍기 설치 여부

다) Part 3. 공정 별

본 항목은 살생물제를 취급하는 공정에 대한 조사로서, 취급하고 있는 살생물제를 취급하는 공정 별로 작성하도록 하였다. 자세한 조사 내용은 아래와 같다.

- 일반 공정도 : 공정 단계 별 밀폐 및 환기 시설 여부까지 기재 요청
- 해당 공정의 살생물제 연간 취급량
- 해당 공정에서의 살생물제 용도
- 공정 단계 별 살생물제 성상
- 공정 단계 별 취급 온도 및 압력
- 공정 단계 별 밀폐 여부
- 해당 공정에서의 살생물제 취급 근로자 수
- 살생물제 취급 시간 및 일수
- 공정 별 환기 설비 형태
- 착용하는 보호구 종류

2) 현장 조사

수행한 설문 조사 결과를 기반으로 현장 조사를 수행할 사업장을 선정하였으며, 설문조사가 미비한 관계로 추가적으로 방역업체와 방제업체를 집중하여 개별적으로 접촉 및 현장 조사를 수행하였다.

현장 조사는 실무를 담당하는 살생물제 취급 근로자의 작업 환경을 확인하고, 작업환경에 대한 인터뷰를 수행하였다. 살생물제의 취급 용도 및 작업 공정에 따른 물질의 상태, 사용 조건, 보호구 착용, 관리 규정 준수 등을 확인하여 근로자 노출 가능성을 확인하였다.

현장 조사를 수행한 업체 중 방제업체에서 근로자 노출 수준 파악을 위해 시간가중평균값 (TWA, Time-Weighted Average)을 산출하여 노출평가에 활용하였다.

작업장 환경 조사

사업장 명		조사 일자
-------	--	-------

Part 1. 기본정보

1. 본 설문조사에 응답하고 계신 담당자의 정보를 기입해주시기 바랍니다.

<input type="checkbox"/> 1 성별 : <input type="checkbox"/> 2 나이 : <input type="checkbox"/> 3 직책 : <input type="checkbox"/> 4 근무년수 :
--

2. 귀사에서 시행하는 근로자의 건강관리방안은 무엇입니까 (중복 가능)?

<input type="checkbox"/> 1 일반 건강검진 실시 <input type="checkbox"/> 2 특수 건강검진 실시 <input type="checkbox"/> 3 작업환경측정 <input type="checkbox"/> 4 보프구 착용 <input type="checkbox"/> 5 기타 (설명: _____)
--

3. 2014년 이후 위험성 평가 실시를 하신 적이 있습니까?

<input type="checkbox"/> 1 예 <input type="checkbox"/> 2 아니오 <input type="checkbox"/> 3 기타 (설명: _____)

4. 귀사에서는 근로자에게 취급물질에 대한 정보 (MSDS)를 교육하고 있습니까?

<input type="checkbox"/> 1 예 <input type="checkbox"/> 2 아니오 <input type="checkbox"/> 3 기타 (설명: _____)

5. 사내 안전관리수칙이 있습니까?

<input type="checkbox"/> 1 예 <input type="checkbox"/> 2 아니오 <input type="checkbox"/> 3 기타 (설명: _____)

6. 음급사고 시 물질 특성에 따라 즉시 대응할 수 있는 시설 및 사고 대응 키트를 보유하고 있습니까?

<input type="checkbox"/> 1 예 <input type="checkbox"/> 2 아니오 6-1. 보유 시설 및 키트 종류 :

[그림 2-3] 설문지 내용(1)

하기 설문은 살생물제별 취급 환경을 조사하기 위함입니다. 귀사에서 취급하는 살생물제별로 각각 작성해주시기 바랍니다.

물질명	CAS No.
-----	---------

Part 2. 작업장

1. 살생물제를 사용하는 작업장의 형태는?

<input type="checkbox"/> 1 작업 공간과 사무 공간이 한 공간에 개발되어 있는 공간 <input type="checkbox"/> 2 사무 공간이 룸(Room)으로 분리되어 있는 공간 <input type="checkbox"/> 3 별도의 작업 공간 운영 <input type="checkbox"/> 4 기타(설명 : _____)
--

2. 해당 물질을 사용하는 근로자는 몇 명입니까?

직종 그룹 인원 : 남성 _____ 명, 여성 _____ 명 간접 그룹 인원 : 남성 _____ 명, 여성 _____ 명 ※ 직접 그룹 인원 : 실제 살생물제를 사용하는 근로자와 살생물제가 함유되어 있는 제품을 취급하는 근로자까지 포함 ※ 간접 그룹 인원 : 살생물제를 취급하지 않지만, 살생물제를 취급하는 공간에서 근무하는 근로자
--

3. 작업장 건물에 환기설비(시설)은 어떤 형태입니까 (중복 가능)?

<input type="checkbox"/> 1 중앙통제 자동 환기시스템 <input type="checkbox"/> 2 국소배기장치(후드) <input type="checkbox"/> 3 자연환기(개폐가 가능한 창문) <input type="checkbox"/> 4 수동 환기시스템(환풍기) <input type="checkbox"/> 5 기타(설명 : _____)
--

4. 작업장은 창문을 통한 환기가 가능합니까?

<input type="checkbox"/> 1 예 <input type="checkbox"/> 0 아니오 5-1. 창문을 통한 환기를 한다면 1일 몇 회 환기를 합니까? <input type="checkbox"/> 1 1회 <input type="checkbox"/> 2 2회 <input type="checkbox"/> 3 3회 <input type="checkbox"/> 4 4회 <input type="checkbox"/> 5 기타(_____ 회)

5. 작업장에 환풍기가 설치되어 있습니까?

<input type="checkbox"/> 1 예 <input type="checkbox"/> 0 아니오 6-1. 설치되어 있다면 몇 대? _____ 대

6. 위 항목 외의 작업장 환경에 관한 내용 및 사항을 작성해주세요

--

[그림 2-4] 설문지 내용(2)

4. 살생물제 취급 근로자 건강관리 방안

현장평가 결과를 토대로 살생물제의 근로자 노출 가능성 및 건강관리 방안을 제시하였다. 방역용 소독제와 방제약품을 취급하는 근로자들의 작업환경, 작업방법, 근무형태, 살생물제 취급형태, 관련법 적용 여부, 점검 체크리스트 등을 활용하여 근로자 노출 가능성을 평가하였다.

결론적으로, 살생물제로 인한 근로자 노출이 우려되는 방역용 소독제와 방제약품을 취급하는 근로자들의 건강보호 방안을 제시하고, 사업장 관리 및 관련 법 개정 및 제도 개선 방안을 제시하고자 한다.

III. 연구 결과

1. 문헌 조사

1) 국내 문헌 조사

국내 관련부처에서 살생물제에 대해 수행된 연구는 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 살생물제 관련 국내 선행 연구

수행년도	연구제목	발주기관
2016년	생활화학제품 전수조사 및 환경안전시스템 구축사업 (살생물제품 포함)	환경부
2015년	화평법에 따른 살생물제 안전성 평가기법 도입 연구	국립환경과학원
2014년	국내 살생물제(Biocide)관리법 제정 방안 연구	한국환경정책평가연구원
2011년	화학제품의 관리방법 개선을 위한 실태분석 및 대응전략에 관한 연구	산업안전보건연구원
2013년	살생물제(Biocide) 관리정책 로드맵 마련 연구	환경부
2006년	금속가공유 첨가물에 의한 발암성물질 노출평가에 관한 연구	한국산업안전공단
2005년	가정용 biocide 제품의 관리방안	환경부

그 외 박동욱 외 (2013)는 금속가공유에 함유된 살균제에 대한 노출 평가를 수행한 바 있다. 금속가공유에 함유되는 살균제 성분은 흔히 Triazine계

III. 연구 결과

화합물이며 이 화합물을 함유한 살균제는 그 자체로 독성이 있을 수 있지만, 현재까지 살균제의 직접적인 노출로 인한 호흡기 질병 사례는 없는 것으로 보고되고 있다.

2) 해외 문헌 조사

그동안 유럽 및 미국의 살생물제에 대한 주요 근로자 노출은 아래의 제품유형에 대해 제기되어 왔다.

- 세척제 (cleaning agent)
- 방오제 (Antifouling agent)
- 목재방부제 (Wood preserving agent)
- 금속작동유 (Metal working fluid)

세척제 및 소독제를 사용하는 작업자들이 살생물제 노출로 인한 직업성 천식 유발, 피부자극 및 두드러기 증상을 일으켰다는 연구가 보고되고 있다. Purohit et al.(2000)와 Ruiz Oropeza et al.(2011)의 연구에 따르면, benzalkonium chloride이 가장 잘알려진 4기암

모늄화합물로서 일반적으로 방부제, 소독제, 세제 및 방부제로 사용되는 물질로 이 물질은 직업성 천식을 유발할 수 물질로 적용되고 있지만 이들 물질은 광범위하게 사용이 되고 있음에도 불구하고 연구보고가 거의 전무한 것으로 보고하고 있다. 또한 작업자들이 이들 물질로 인해 직업성 천식유발, 피부자극 및 두드러기 증상을 일으킨 것으로 보고된다.

살생물제 사례연구 중 Cook-C (1997)의 연구보고서에 따르면 1995년 NIOSH(National Institute for Occupational Safety and Health)는

이소티아졸리논 (isothiazoline, 1.5%)이 함유된 살생물제에 대한 작업자의 노출 평가를 위해 제조과정 중 산업보건조사를 수행하였다.

1987년 이소티아졸리논 기반 살생물제가 처음 적용된 후, 작업자들이 냉각타워 유지보수 업무를 수행하는 동안 피부염, 피부발진, 눈 및 호흡곤란 증상을 나타내는 것으로 보고하고 있다. 이소티아졸리논은 여러 염소계과 비염소계 형태로 존재하는 heterocyclic 유기화합물로서 곰팡이, 효모, 조류 및 레지오넬라균뿐만 아니라 그램 양성균 및 그램 음성균에 효과적으로 저항하는 비산화 항균제이다.

이소티아졸리논은 금속가공유 (metalworking fluids, MWF), 제지공장, 수영장, 피혁 및 직물, 냉각수탑에 방오제와 슬라임제 (slimicide)로써 산업체에서 사용되고 있다.

이들은 이 물질에 대한 16개의 개인 호흡 구역 시료와 21개 지역 공기시료를 수집하였으며, 개인 호흡 구역 시료 분석결과 검출되지 않는 결과로 나타났지만 살생물제 저장탱크에서 15분간 공기시료를 채취하여 분석한 결과 화학물질 제조업체 권장 15분간 단기 노출 한계값 (0.30 mg/cm^3)을 초과하는 0.92 mg/m^3 농도 수준의 이소티아졸리논이 측정된 것으로 보고된다.

수용성 MWF를 사용하는 공정에서 미생물의 오염과 번식을 제어하기 위해 MWF에 살균제를 사용하면 이에 민감한 미생물은 사멸하게 되지만, 상대적으로 저항성이 있는 미생물은 오래 생존하여 우점종이 될 수 있으며, 이와 같은 균종은 인체 건강영향을 가져올 수 있다고 보고된다. Bernstein et al. (1995)의 연구에서는 수용성 MWF에 노출된 자동차부품 가공 근로자 6명에게 발생한 호흡곤란, 기침, 피로 등 HP 사례를 처음으로 보고하였으며, 이들은 수용성 MWF에서 분리, 배양된 미생물 (*Pseudomonas fluorescens* 포함)에 대한 상당한 항체 반응이 나타난 것으로 보고하였다.

III. 연구 결과

미국 NIOSH에서는 MWF에 첨가하는 살균제를 총 11가지로 정리하고 이에 따른 건강영향을 경고하고 있다(표 3-2).

<표 3-2> MWFs에서 일반적으로 사용되는 항균제(NIOSH, 1998)

Chemical name	Trade name
Tris(hydroxymethyl)nitromethane Hexahydro-1,3,5-tris(2-hydroxyethyl)-S-triazine	Tris Nitro Grotan Onyxide 200 Busan 1060 Bioban GK Triadine 3
Hexahydro-1,3,5-triethyl-S-triazine	Vancide TH
1-(3-Chloroallyl)-3,5,7-triaza-1-azonia adamantane chloride	Dowicil 75
4-(2-Nitrobutyl)morpholine and 4,4'-(2-ethyl-2-nitrotrimethylene)	Bioban P-1487
O-Phenyl phenol	Dowicide-1
Sodium 2-pyridinethiol-1-oxide	Sodium Omadine, 40% aqueous solution
1,2-BIT; 1,2-benzisothiazolin-3-one	Proxel MW 300 or MW 200
5-Chloro-2methyl-4-isothiazolin-3-one-2-methyl-4-isothiazolin-3-one	Kathon 886
2,2-Dibromo-3-nitrilopropionamide	Dow XD-8254 DBNPA
p-Chloro-m-xyleneol	PCMX

2. 살생물제 현황 조사 및 인벤토리 구축

인벤토리에 포함된 물질은 다음과 같다.

- EU 제품 유형별 신고된 살생물제
- EU 제품 유형별 시장에서 퇴출된 살생물제
- 환경부 생활화학제품 내 화학물질 정보
(<http://ecolife.me.go.kr/ecolife/>)
- 환경부 화학물질통계조사 결과(<http://nics.me.go.kr>)
- 국내외 연구를 통한 살생물제 근로자 노출 관련 이슈물질

2000년 5월 14일 이전까지 유럽 내 유통된 살생물제는 1,220 종류로 그 중 순차적 프로그램에 참여하는 것으로 최종적으로 신고된 살생물제는 363종이다. 국내는 살생물제에 대한 정확한 유통현황이 쉽지 않아, 환경부 생활화학제품 내 포함된 화학물질 정보와 환경부 화학물질통계조사 결과를 기초로 살생물제 인벤토리를 구축하였다.

결과로서 인벤토리는 EU BPR의 제품 유형 22개를 기반으로 <부록 2>와 같이 작성하여 제시하였다.

구축한 인벤토리 물질 목록에 산업안전보건법 규제내용과 건강 유해성 (GHS 분류) 자료 등을 추가하여, 이를 토대로 연구 대상 물질을 선정할 수 있게 하였다.

3. 설문 조사 및 현장 조사

1) 설문조사

(1) 연구 대상 물질 선정

살생물질 인벤토리를 구축하고, 공단과 협의한 조건에 따라 설문조사를 위한 제품 유형별 주요 물질 후보군을 선정하였다. 사업장 설문시 살생물질에 대한 이해가 낮으므로, 이들 주요 물질들을 설문에 포함시켜 제시함으로써 설문에 대한 회신을 독려하고자 한다.

즉, 주요 물질 후보군으로서 EU의 살생물제 시장 퇴출물질이며, CMR (생식세포 변이원성 / 발암성 / 생식독성) 물질인 고우려 물질 후보군을 선정하여 근로자 노출 위험이 큰 살생물질 현황 조사 기초 자료로 활용하였다.

제품 유형별 후보물질군은 <부록 3>과 같으며, 산업안전보건법 규제내용과 살생물질 노출 고려 시 필요한 건강유해성 정보도 같이 표시하였다. 사업장을 대상으로 설문 조사 수행 시, <부록 3>의 후보물질 외, 추가 물질군을 제공하여, 사업장에서 사용하고 있는 살생물질 현황을 파악하고자 하였다. 즉, EU의 살생물제 시장 퇴출물질 또는 CMR 물질 중에서, 노출 기준이 있으나 작업환경측정 대상이 아닌 물질에 대해서도 설문 조사에 추가 물질 목록으로 제시하였다 (부록 4 참고).

그러나 본 과업에서 설문 조사 및 현장 평가를 수행하기에 대상 제품 유형의 범위가 방대함에 따라 효율적인 과업 수행을 위해 22개의 제품 유형 중 근로자 노출 및 최종 소비자 노출이 우려되는 제품 유형 후보군을 선정하였다. 즉, 살균 소독제(PT 01 및 02)와 방부제 / 보존제 (PT 08, 09, 11, 13) 제품유형에 집중하고자 하였다.

**<표 3-3> 유럽 BPR 기준 제품유형 22개 중
근로자 노출 우려가 큰 제품 유형 후보군**

분류	제품유형	세부용도 예시
살균 소독제 및 일반 살생물제품	PT 01. 인체위생용	병원용 소독제, 구강용품, 바디워시, 손세정제 등
	PT 02. 개인/공중보건구역 소독 및 기타살생제	가습기살균제, 향균필터, 방제약품, 방역용 소독제 가정용 세제(주방,욕실용 등), 곰팡이제거제, 습기제거제 탈취제/방향제 등
방부제 / 보존제	PT 08. 목재 방부제	목재 방부제 등
	PT 09. 섬유, 가죽, 고무, 고분자 물질 방부제	섬유, 가죽, 고무, 중합체용방부제 등
	PT 11. 액체 냉각 및 가공계보존제	냉각/가공계보존제 등
	PT 13. 금속세공액 방부제	금속세공용 방부제 등

6개의 제품유형 중 PT 08의 경우 국내 업체는 방부된 목재를 수입한 후, 2차 가공을 위한 접착제 등과 같은 용도로 화학물질을 취급하는 것으로 조사되어 설문대상에서 제외하였다. PT 09의 섬유, 가죽, 고무, 고분자 물질 방부제는 제품군이 너무 넓고, [고용노동부 산재업종 분류코드]에 따라 해당되는 업종이 방대하여 본 과제수행 기간 내에 설문 조사를 완료하기 어려울 것으로 사료된다. PT 11의 경우, 냉각/가공계보존제를 사용하는 사업장은 [고용노동부 산재업종 분류코드]에 따라 별도로 분리되지 않으므로

III. 연구 결과

설문 조사를 수행하기에 어려움이 있다. PT 13의 금속세공액 방부제의 경우 2016년에 한국산업안전 보건공단에서 작업환경 실태조사를 통한 전수조사가 수행되었다(박동욱 외, 2016).

따라서 본 연구 대상의 범위는 살균 소독제로 사용되는 PT 01, PT 02로 하였으며, 이 제품유형은 근로자뿐만 아니라 최종 소비자까지 노출 우려가 크기 때문에 연구의 의의가 있다고 사료된다.

PT 01, PT 02에 해당하는 물질 중 물질 선정 기준에 부합하는 후보 물질군은 총 11물질로서 <표 3-4>와 같다.

<표 3-4> 연구 대상 최종 물질 후보군 정보

화학물질명	생식세포 변이원성	발암성	생식독성	노출기준 설정여부	작업환경 측정대상 여부	해당 제품 유형	국내 유통물질
Formaldehyde		1A		✓	✓	PT 01	✓
Disodium tetraborate, anhydrous			1B	✓		PT 01, PT 02	✓
Boric acid, crude natural			1B			PT 01, PT 02	✓
Tar acids, polyalkylphenol fraction		1B				PT 02	✓
Sodium hydrogensulfite				✓		PT 01, PT 02	
Disodium disulphite				✓		PT 01, PT 02	✓
Diboron trioxide			1B	✓		PT 01, PT 02	✓
Borax			1B	✓		PT 01, PT 02	
Dibutyl phthalate			1B	✓		PT 01, PT 02	
1,3-Dichloro-5,5-dimethyl- 2,4-imidazolidinedione				✓		PT 02	
Bis(dimethylthiocarbamyl) disulfide				✓		PT 02	

III. 연구 결과

(2) 연구 대상 사업장 선정

[고용노동부 산재업종 분류코드]를 기준으로 선정된 제품 유형 별 업종은 총 7종으로 확인되었으며, 자세한 내용은 <표 3-5>와 같다.

<표 3-5> 제품 유형 별 업종

제품 유형	세부 용도 예	관련 업종 코드	제품 유형별 사업장 수
PT 01	병원용 소독제, 손 세정제 등	21001. 의약품 및 의약부외품 제조업	1,005
		90201. 위생 및 유사 서비스업	7,964
PT 02	가정용 세제, 곰팡이 제거제, 방향제, 방역/방제용, 필터 코팅	20901. 유기화학제품 제조업	132
		20902. 무기화학제품 제조업	804
		21002. 화장품 및 향료 제조업	1,207
PT 08	목재 방부제	204. 목재 및 나무제품 제조업	9,662
		22602. 목선 건조 또는 수리업	42
합 계			21,100

상기와 같이 확인된 사업장 총 21,100 개 중 산업안전보건법 시행령 제16조 제1항의 <별표 5>에 따라 법적으로 보건관리자를 선임해야하는 사업장 652 개를 설문 조사 대상으로 선정하였다. 그 외에 보건관리자 선임의 의무가 없는 근로자 수 50인 미만의 사업장 중에서 제조업에 해당하는 사업장 10 개를 추가로 선정하여, 설문 조사 대상 업체는 총 662 개로 하였다.

(3) 설문 결과

설문 조사는 우편 발송을 통해 각 사업장의 보건 관리자에게 배포하였으며, 취급하고 있는 살생물제 종류, 살생물제 취급 공정 및 공정 조건, 근로자 건강관리방안 등을 취합하였다.

설문 조사는 8월 4일 우편 발송 이후 9월 15일까지 보건 관리자에게 최소 3회 이상 유선으로 설문 조사를 수행하였다. 설문지는 총 662부 배포하였으며, 그 중 45부 회수하였고 회수율은 약 7%였다.

<표 3-6> 제품 유형 별 업종

제품 유형	관련 업종 코드	설문조사 업체 수	설문 응답 업체 수	설문 미회신 업체수	설문지 반송 업체 수	비대상 업체 수 ¹⁾
	Total	662	45 (7%)	412 (62%)	38 (6%)	167 (25%)
	PT 01_Total	220	18	172	13	17
	PT 01 21001. 의약품 및 의약부외품 제조업	220	18	172	13	17
	PT 02_Total	442	27	240	25	150
	90201. 위생 및 유사 서비스업	175	6	37	12	120
	20901. 유기화학제품 제조업	86	10	58	5	13
	PT 02 20902. 무기화학제품 제조업	59	5	53	-	1
	21002. 화장품 및 향료 제조업	93	6	68	7	12
	방제업체 (농림축산검역본부) ²⁾	29	-	24	1	4

1) 설문지 수령 후, 설문 대상이 아니라고 응답 : 설문조사 대상 물질 취급 없음, 폐기물 수거 업체, 청소대행 업체 등

2) 농림축산검역본부의 수출입식품 소독 관련 방제업체

* 제품 유형별 업체 중복 없음

III. 연구 결과

가) 살생물제 취급 사업장

설문에 응답한 총 45 곳의 사업장 중 25 곳에서 살생물제를 사용하는 것으로 조사되었다. 그 중 제품 유형 별 해당 사업장 수는 PT 01 (인체 위생용) 18 곳, PT 02 (개인/공중보건용) 7 곳으로 조사되었다.

살생물제를 취급하는 25 곳의 사업장 중 근로자 고우려 살생물제 (표 3-4 참고)를 취급하는 사업장은 15 곳으로 조사되었으며, 취급하는 것으로 조사된 고우려 살생물제는 총 7 종류로 조사되었다 (표 3-7).

<표 3-7> 사업장에서 취급하고 있는 고우려 살생물제

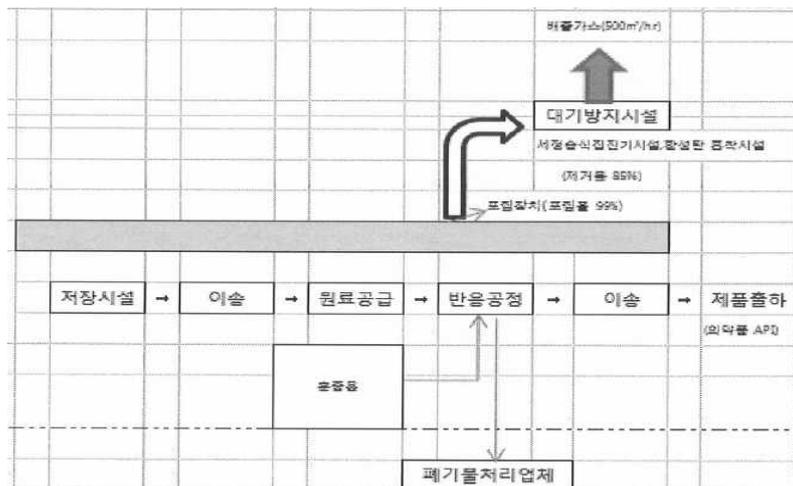
화학물질명	CAS No.	CMR	취급용도	취급 사업장 수
Formaldehyde	50-00-0	발암성 1A	의약품 제조용, 훈증, 시험용등	11
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	생식독성 1B	실험용	5
Boric acid, crude natural	10043-35-3	생식독성 1B	냉각수 부식방지제등	7
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	생식독성 1B	pH조절제, 화장품 원료등	8
Borax	1303-96-4	생식독성 1B	시험용	4
Dibutyl phthalate	84-74-2		재활용수 염소 제거, 시험용 등	4
Disodium disulphite	7681-57-4		화장품 원료 (항산화제)	3

나) 살생물제 취급 공정

(1) Formaldehyde

Formaldehyde는 접착제, 실험용, 의약품 제조용, 방역 등의 용도로 11 곳의 사업장에서 취급되며, 그 중 해충을 박멸하거나, 균의 불활화의 용도로 취급하는 사업장은 2 곳으로 조사되었다.

설문조사 결과 A사는 반응공정 시 해충을 박멸하기 위한 살충제의 용도로 취급하고 있으며, 완전 밀폐 시스템(상온, 0.3 기압)에서 물질을 기화시켜 훈증 작업을 수행하고 있었다. 본 공정은 근로자가 없을 시 수행되고 있으나, 간접 노출 근로자의 노출의 최소화하고자 국소배기장치를 가동하고 있으며, 호흡보호구, 장갑, 보안경, 작업복을 모두 착용하고 있었다. 해당 사업장에서 물질을 취급하는 공정도는 아래 [그림 3-1]과 같다.



[그림 3-1] A사의 Formaldehyde 취급 공정도

III. 연구 결과

B사는 배양 공정 시 미생물을 불활화하기 위한 용도로 취급하고 있으며, 개방형 시스템(상온, 0 기압)에서 물질을 투여하여 작업을 수행하고 있었다. 본 공정은 2-3 회/월로 2-3 시간 동안 수행된다. 해당 공정에서 물질을 취급하는 근로자는 6명이며, 국소배기장치 및 창문을 통해 환기하며, 취급 근로자는 호흡보호구, 장갑, 보안경을 착용하고 있었다.

(2) Disodium tetraborate, anhydrous

Disodium tetraborate, anhydrous는 냉각수 부식방지제, 실험용, 의약품 중간체의 용도로 5곳의 사업장에서 취급되며, 그 중 냉각수 부식방지제의 용도로 취급하는 사업장은 1 곳으로 조사되었다.

설문조사 결과 C사는 해당 물질이 함유된 제품을 20 kg 보관용기에서 직접 냉각수 탱크로 부어 취급(상온, 상압)하고 있으며, 별도의 공정 단계가 없는 것으로 조사되었다. 본 공정은 냉각수 탱크의 상태에 따라 간헐적으로 수행되며, 수행 시간은 약 1분으로 조사됨. 또한 대기 중 완전히 개방된 환경으로, 별도의 환기 설비가 없는 공정에서 수행되며, 취급 근로자는 장갑, 보안경 등을 착용하고 있었다.

(3) 추가 살생물제

<표 3-7>에 기재된 고우려 살생물제 외의 추가적으로 살생물제를 취급하는 것으로 확인된 물질은 45종이었다(표 3-8).

<표 3-8> 추가로 확인된 살생물제

화학물질명	CAS No.
메틸브로마이드	74-83-9
Phosphine	7803-51-2
Sodium pentachlorophenolate	131-52-2
Bis(tributyltin) oxide	56-35-9
Formic acid	64-18-6
Benzoic acid	65-85-0
Propan-2-ol	67-63-0
Ethylene oxide	75-21-8
Citric acid	77-92-9
L-(+)-lactic acid	79-33-4
m-Cresol	108-39-4
Hexa-2,4-dienoic acid / Sorbic acid	110-44-1
Benzyl benzoate	120-51-4
Benzethonium chloride	121-54-0
Cetylpyridinium chloride	123-03-5
Tosylchloramide sodium	127-65-1
Sodium dimethyldithiocarbamate	128-04-1
Sodium hydrogencarbonate	144-55-8
Benzothiazole-2-thiol	149-30-4
Sodium benzoate	532-32-1
Phthalaldehyde	643-79-8
Zinc oxide	1314-13-2
Dicopper oxide	1317-39-1
2-methyl-2H-isothiazol-3-one	2682-20-4
Troclosene sodium	2893-78-9
Copper	7440-50-8
Iodine	7553-56-2
Sodium sulphite	7757-83-7
Sodium chlorite	7758-19-2
Copper sulphate	7758-98-7
Sodium chlorate	7775-09-9
Calcium hypochlorite	7778-54-3
Creosote	8001-58-9
Potassium sulphite	10117-38-1
Sodium hydrogen 2,2'-methylenebis[4-chlorophenolate]	10187-52-7

III. 연구 결과

화학물질명	CAS No.
2,2-dibromo-2-cyanoacetamide	10222-01-2
Oxine-copper	10380-28-6
Ammonium bromide	12124-97-9
Dodecylguanidine monohydrochloride	13590-97-1
Bromine chloride	13863-41-7
Dipotassium disulphite	16731-55-8
Hexafluorosilicic acid	16961-83-4
Potassium (E,E)-hexa-2,4-dienoate	24634-61-5
(±)-1-(.beta.-allyloxy-2,4-dichlorophenylethyl)imidazole / Technical grade imazalil	73790-28-0
Fipronil	120068-37-3
2-ethylhexanoic acid	149-57-5
Sulfuric acid	7664-93-9
Formic acid ethyl ester	109-94-4
Pine oil	8002-09-3

<표 3-9> 추가 확인된 살생물제 중 작업장 및 공정 정보가 있는 물질

화학물질명	CAS No.	용도
메틸브로마이드	74-83-9	비농업용 농약 및 소독제
Sodium pentachlorophenolate	131-52-2	실험용
2-Propanol	67-63-0	실험용
Ammonium bromide	12124-97-9	실험용
Iodine	7553-56-2	실험용
1,3-Dibromo-5,5-dimethylhydantoin	77-48-5	실험용
Potassium sulfite	10117-38-1	실험용
Sodium sulfite	7757-83-7	실험용
Sodium Bicarbonate	144-55-8	실험용
Sulfuric acid	7664-93-9	실험용
Benzonic acid	65-85-0	품질관리 시험용
Phosphine	7803-51-2	비농업용 농약 및 소독제
Formic acid ethyl ester	109-94-4	비농업용 농약 및 소독제

2) 현장조사

살생물제 취급 사업장 중 실험용을 제외한 용도로 취급하는 사업장에 대해서 협조를 받아, 현장조사를 실시하였다.

(1) 냉각수 살균 및 부식방지제 취급사업장

C사는 냉각수 살균 및 부식방지제 용도로 Disodium tetraborate, anhydrous를 사용하고 있었다. Disodium tetraborate anhydrous에 대한 취급공정은 아래 [그림 3-2]와 같다.



[그림 3-2] C사의 물질 취급 과정

C사의 물질 취급 과정은 년 1회, 20 kg 보관용기에 다이아프램 펌프를 연결하여 냉각탑으로 투입하고, 작업시간은 약 1시간 이내였다. 해당 작업을 수행하는 근로자는 보안경, 장갑, 작업복을 착용하였으며, 공정 중 냉각수 부식방지제 농도를 확인하는 방법은 사업장 내부 시스템으로 자동화 시스템을 적용하여 제품 구매처에서 주기적으로 시료 채취하여 농도를 확인하고 있었다. 냉각탑은 외부 공간에 설치되어 있어 대기 중 완전히 개방된 환경으로 별도의 환기 설비가 없는 공정에서 수행되고 있었다.

Disodium tetraborate, anhydrous은 생식독성 물질임에도 불구하고, 근로자의

III. 연구 결과

취급 시간 및 노출이 매우 낮을 것으로 판단된다.



[그림 3-3] C사의 냉각수 탱크 및 공장 설비

(2) 방역업체

방역업체는 한국방역협회 가입 사업장을 중심으로 건물소독 및 방역을 하는 사업장들이다 (표 3-10 참조). 이 중 방역업체 3곳을 방문하여 빌딩 및 사무실과 방역 현장 조사를 수행하였다.

<표 3-10> 방역업체 현황 (한국방역협회 가입 현황 - 건물소독 및 방역)

	알 수 없음	1인	5인 미만	5-10인	10-20인	20인 이상	Total
Total	360	21	81	25	28	21	536
서울	108	2	16	5	6	6	143
경기/인천	68	4	23	10	10	5	120
충청도	44	2	10	3	2	4	65
경상도	84	8	20	7	5	4	128
전라도	38	2	6	-	3	1	50
강원도	10	1	6	-	2	1	20
제주도	8	2	-	-	-	-	10

방역업체에서 사용하는 제품 및 시중에 판매되는 방역제품의 주요 구성성분을 <표 3-11>에 정리하였다. 대부분 농약원제로서 일부 물질의 경우, CMR 물질에 해당하는 고우려물질로 확인되었다.

<표 3-11> 국내 방역업체 주요 취급물질 정보

화학물질명	CAS NO.	EU시장 퇴출물질	생식세포 변이원성	발암성	생식독성	노출기준 노출정여부	작업환경 정대부	제품 효능
pyribencarb	799247-52-2	-	-	-	-	-	-	방충제
abamectin	71751-41-2	-	-	-	-	-	-	방충제
spinetoram	935545-74-7	-	-	-	-	-	-	방충제
Cadusafos	95465-99-9	-	-	-	-	-	-	방충제
Carbosulfan	55285-14-8	-	-	-	-	-	-	방충제
buprofezin	69327-76-0	-	-	-	-	-	-	방충제
pyrifluquinazon	337458-27-2	-	-	-	-	-	-	방충제
Cyantraniliprole	736994-63-1	-	-	-	-	-	-	방충제
Flonicamid	158062-67-0	-	-	-	-	-	-	방충제

III. 연구 결과

화학물질명	CAS NO.	EU시장 퇴출물질	생식세포 변이원성	발암성	생식독성	노출기 설정여부	작업환경 대상 추적 여부	제품 효능
Chlorantraniliprole	500008-45-7	-	-	-	-	-	-	방충제
Thiacloprid	111988-49-9	-	-	-	-	-	-	방충제
bromobutide	74712-19-9	-	-	-	-	-	-	방충제
Etofenprox	80844-07-1	√	-	-	구분2	-	-	방충제, 살충제
Dinotefuran	165252-70-0	-	-	-	-	-	-	방충제, 식독제
Orysastrobin	248593-16-0	-	-	-	-	-	-	방충제, 살균제
Fipronil	120068-37-3	-	-	-	-	-	-	방충제, 살균제, 식독제
Flusulfamide	106917-52-6	-	-	-	-	-	-	살균제
Pyraclostrobin	175013-18-0	-	-	-	-	-	-	살균제
Fluxapyroxad	907204-31-3	-	-	-	-	-	-	살균제
fluazinam	79622-59-6	-	-	-	-	-	-	살균제
coumatetralyl; 4-Hydroxy-3-[1,2,3,4- tetrahydro-1-naphth aleny]-2H-1-benzop yran-2-one	5836-29-3	-	-	-	-	-	-	살서제
Flocoumafen	90035-08-8	-	-	-	-	-	-	살서제
Decamethrin	52918-63-5	-	-	-	구분 2	-	-	살충제
λ-Cyhalothrin	91465-08-6	-	구분 2	-	구분 2	-	-	살충제
Octachlorodipropyl ether	127-90-2	-	-	-	-	-	-	살충제
bifenthrin	82657-04-3	-	-	구분 2	-	-	-	살충제
Permethrin	52645-53-1	-	-	구분 3	-	-	-	살충제
Phthalthrin	7696-12-0	-	-	-	-	-	-	살충제
cypermethrin	52315-07-8	-	-	-	구분2	-	-	살충제
d-phenothrin	26046-85-5	-	-	-	-	√	√	살충제
Novaluron	116714-46-6	-	-	-	-	√	-	살충제
DEG(Diethylene glycol)	111-46-6	-	-	-	구분 2	√	-	살충제
Ethanol	64-17-5	-	-	-	-	√	-	손소독제

화학물질명	CAS NO.	EU시장 퇴출물질	생식세포 변이원성	발암성	생식독성	노출기 설정여부	작업환경 대상 정여부	제품 효능
Quaternary ammonium compounds, benzyl-(C-8-18)-alkyldimethyl, chlorides	63449-41-2							손소독제
chlorpyrifos	2921-88-2							식독제
hydramethylnon	67485-29-4				구분 2			식독제
imidacloprid (ISO)	138261-41-3							식독제
propineb	12071-83-9							식물소독제
Copper sulfate basic	1344-73-6	-	-	-	-	√	√	식물소독제
Ferimzone	89269-64-7	-	-	-	-	-	-	식물소독제
Validamycin A	37248-47-8	-	-	-	-	-	-	식물소독제
Benzobicyclon	156963-66-5	-	-	-	-	-	-	잡초방제
Carfentrazone-ethyl	128639-02-1	-	-	-	-	-	-	잡초방제
Flucetosulfuron	412928-75-7	-	-	-	-	-	-	잡초방제
Sethoxydim	74051-80-2	-	-	-	-	-	-	잡초방제
Metazosulfuron	868680-84-6	-	-	-	-	-	-	잡초방제
pyraclonil	158353-15-2	-	-	-	-	-	-	잡초방제
pyrazosulfuron-ethyl	93697-74-6	-	-	-	-	-	-	잡초방제
Phosphoric acid 2,2-dichloroethyl dimethyl ester	62-73-7	-	-	-	구분2	√	-	훈증제
(1R,2S,5R)-5-Methyl-2-propan-2-ylcyclohexan-1-ol	2216-51-5	-	-	-	-	-	-	훈증제
DISTILLATES (PETROLEUM), HYDROTREATED LIGHT	64742-47-8	-	-	-	-	-	-	훈증제
Azodicarbonamide	123-77-3	-	-	-	-	-	-	훈증제

III. 연구 결과

G사의 경우, 주요 업무는 아파트 실내 소독 및 상가 소독이며, 작업시간은 일 3~4시간 정도이고, 보호장비로서 목장갑을 사용한다. 취급 물질은 메토펜프록스 (CAS NO. 80844-07-1, 생식독성 구분2), 옥타클로로디프로필에틸 (CAS NO. 127-90-2)이다. 사용 제품을 사무실에서 희석한 뒤, 현장에서 희석용액을 사용하고 있었다.



[그림 3-4] 방역업체 G사의 사용제품

H사는 건물 내 방역 현장을 방문하여 작업 현장을 조사하였다. 주요 업무는 건물 내 방역 작업이며, 작업시간은 일 4~5시간 정도며, 보호구로 병원용 마스크와 목장갑을 착용하였다. 취급 물질은 데카메트린 (CAS NO. 52918-63-5, 생식독성 구분2) 등을 사용하고 있었다.

방역작업은 방역제품을 1:200으로 물과 희석하여 희석한 방역제를 살포한다. 작업시 별도의 작업 공간 및 환풍시설이 없으며, 희석한 방역제를 모두 사용할 경우를 대비해 원제품을 약통에 소분하여 취급하였다.



[그림 3-5] 방역업체 H사의 방역현장

I사는 아파트 방역 현장을 방문하여 작업 현장을 조사하였다. 주요 업무는 건물 내 방역 작업이며, 작업시간은 일 4~5시간 정도며, 보호구로 작업의 편의를 위해 손가락 끝을 절개한 목장갑을 착용하였다. 작업의 편의를 위해 방역제품을 다량으로 사용하는 경우를 제외하고 마스크 착용을 하지 않았다.

취급 물질은 델타메트린 (CAS NO. 52918-63-5, 생식독성 구분2), 하이드라메틸논 (CAS NO. 67485-29-4, 생식독성 구분2), 피프로닐 (CAS NO. 120068-37-3, 급성흡입, 경구, 경피 독성물질, 표적장기독성 (만성)) 등을 사용하고 있었다. 방역작업은 방역제품을 1:150으로 물과 희석하여 희석한 방역제를 살포하고 겔 형태의 제품을 도포하였다. 작업시 별도의 작업 공간 및 환풍시설이 없으며, 소독 실시 전, 건물 이용객에게 취급 방역 제품 및 안내를 공지하였다.

III. 연구 결과



[그림 3-6] 방제업체 I사의 방역현장

(3) 방제업체

방제업체는 농림축산검역본부에서 관리하는 식물검역 업체를 대상으로 한다. 방제업체 현황과 주요 취급물질 정보는 <표 3-12, 3-13>과 같으며, 이중 현장 방문을 수락한 사업장을 방문하여 현장 조사를 수행하였다.

<표 3-12> 방제업체 현황 (농림축산검역본부, 식물검역용)

총계	경기	인천	부산	울산	경북	전남	전북
29	2	8	12	1	1	3	2

<표 3-13> 방제업체 주요 취급물질 정보

화학물질명	CAS NO.	EU시장 퇴출물질	생식세포 변이원성	발암성	생식독성	노출기준 여부	작업환경 정대상 여부
메틸브로마이드	74-83-9	-	2	IARC 3	-	√	√
Phosphine	7803-51-2	-	-	-	-	√	√
Hydrogen cyanide	74-90-8	-	-	-	-	√	-
포름산 에틸	109-94-4	-	-	-	-	√	-

이들 수출입식물검역에 사용되는 방제약품의 작업은 농림축산검역본부 고시에 따른 수출입식물검역소독처리규정에 따라 수행한다.

L사는 인천세관 및 인천공항 물류센터에서 메틸브로마이드 또는 포름산 에틸을 이용하여 식물검역 작업을 수행하였다. 메틸브로마이드나 포름산 에틸 모두 작업절차는 동일하다.

참고내 식물검역 작업 절차는 다음과 같다.

<p>1단계 : 준비단계</p> <ul style="list-style-type: none"> - 식물검역부 담당자가 소독대상 확인 후, 천막으로 덮고 청테이프 등 접착테이프 등으로 밀봉함. 훈증용 약제 용기에 호스를 연결하여 약제투입을 준비함 <p>2단계 : 투약단계</p> <ul style="list-style-type: none"> - 식물검역부 담당자 입회 하에 훈증물질을 정해진 시간동안 주입 (약 5분) <p>3단계 : 훈증단계</p>
--

III. 연구 결과

- 훈증물질 주입 후, 정해진 시간동안 내부의 잔류가스 농도가 일정하도록 방치함. 그 시간동안 담당자는 일정간격으로 잔류농도를 확인. 이 때 외부인의 접근을 차단함

4단계 : 해체 및 정리단계

- 정해진 시간이 지나면, 환풍기를 통해 훈증물질을 강제배기함 (약 5분). 주입한 훈증물질의 잔류농도를 확인 후, 천막을 제거

작업할 때 사용하는 보호구로는 방독면과 면장갑, 가스 감지기 등을 사용하고 있으며, 방독면은 가스를 주입하거나 강제배기할 때에만 사용하였다. 천막 철거시에는 보호구 착용없이 목장갑만 사용하였고, 환풍기를 통해 배기하는 훈증물질은 포집절차 없이 대기방출 하였다.

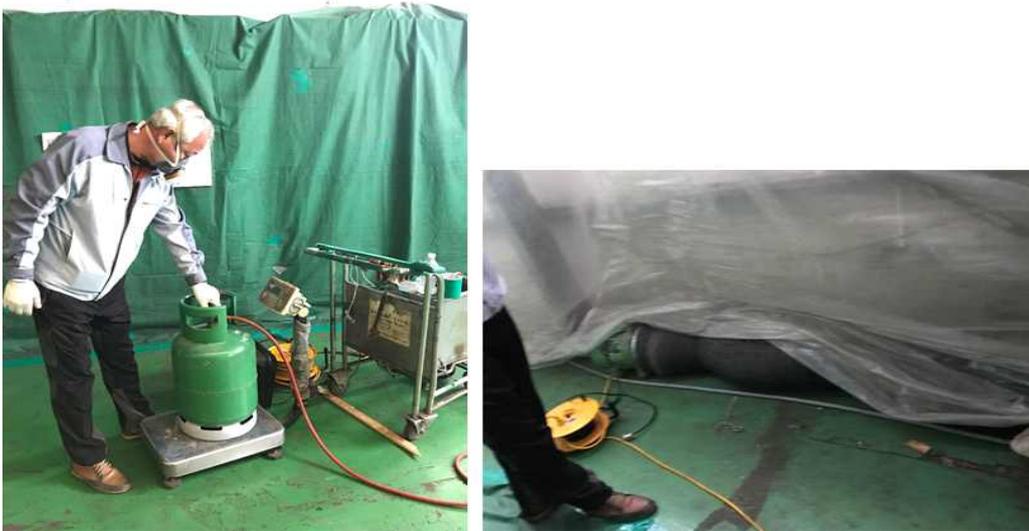
L사는 인천공항 물류센터의 컨테이너 검역도 수행하고 있으며, 물류센터는 야외에서 작업이 수행되어 별다른 환기설비가 없었다. 식물검역부 담당자 관리감독 하에 컨테이너를 밀봉하고, 훈증 물질을 주입하며, 24시간 방치 후 컨테이너 밀봉을 해제하고 자연배기 시킨다. 작업이 완료되면 식물검역부에 훈증소독 작업결과서를 제출하며, 훈증 물질의 잔류농도를 작성하였다.



[그림 3-7] 방제업체 L사의 방제현장 (참고)



[그림 3-8] 방제업체 L사의 보호구, 가스 측정장비, 경고표지 및 소독현황판



[그림 3-9] 방제업체 L사의 작업 현장 및 배출용 환풍기

III. 연구 결과



[그림 3-10] 방제업체 L사의 방제현장 (컨테이너)

M사는 인천 북항 다목적부두에서 야적장 목재 검역 작업을 수행하였다. 야적장 목재 검역 작업 절차는 다음과 같다.

1단계 : 준비단계

- 야적장에 소독할 목재를 쌓고, 천막으로 목재를 밀봉함. 밀봉 시
곳으로 천막을 목재에 1차로 고정시키고, 줄로 목재를 고정된 뒤, 천막
이음새 부분과 바닥을 청테이프 등 접착테이프로 밀봉함

2단계 : 투약단계

- 식물검역부 담당자 입회 하에 훈증물질을 정해진 시간동안 주입(약
5분)

3단계 : 훈증단계

- 훈증 물질을 주입 후, 24시간 잔류농도가 유지되도록 방치함
- 24시간 후, 식물검역부 담당자 입회하에 훈증물질 잔류농도를 확인하여 목재검역이 완료된 것을 확인

4단계 : 해체 및 정리단계

- 접착테이프 제거 후, 천막 철거 및 정리함. 목재는 24시간 이상 방치하여 훈증물질을 제거함.

작업할 때 사용하는 보호구로는 면장갑을 사용하였으며, 보호구는 훈증물질을 주입하고, 잔류농도를 확인할 때 사용하였다. 천막 무게가 200 kg에 달하고, 900 m³의 목재에 필요한 천막은 7장 정도로, 천막 설치와 철거 작업에 불편한 이유로 보호장비 착용이 미비했다. 검역 장비에 필요한 장비를 차 트렁크에 보관 및 이동하고 있어, 안전상의 문제점도 제기되었다.

목재 검역 작업은 농림축산검역본부 관리감독 하에 수출입식물 검역소독 처리규정을 준수하여 작업하고 있었다.

III. 연구 결과



[그림 3-11] 방제업체 M사의 방제현장 (야적장 목재검역)



[그림 3-12] 방제업체 M사의 소독현황판 및 장비 보관 현황

4. 살생물제 취급 근로자 건강관리 방안

1) 방역업체

본 연구에서 방역업체는 빌딩, 사무실 등 건물 등을 소독 및 방역하는 업체를 중심으로 한다. 방역업체에서 사용하는 물질로 근로자 건강관리방안을 제시하고자 하였으나, 현장 조사한 업체에서 사용하는 물질에 대해 NIOSH에 측정/분석 방법이 정립되어 있지 않아, 본 과제에서 취급 살생물제에 대한 작업환경측정을 수행하지 못하였다.

방역작업시 사용하는 방역약품의 경우, 의약외품으로 허가를 받아 시중에 판매되어 사용된다. 방역약품의 성분 중 발암성, 생식독성 등 고독성 농약 원제물질이 확인되며 작업시 회석하여 사용하기는 하나 대부분 산업안전관리법 관리대상도 아니므로 사업자 뿐 아니라 취급근로자가 이에 대해서 건강장해 예방을 위한 조치를 전혀 인식하고 있지 않다. 특히 MSDS 등 근로자가 취급시 안전수칙에 대해서 제공받거나 교육을 받고 있지 않아, 법적 사각지대에 있다고 할 수 있다.

따라서 아래와 같은 취급 근로자 건강관리 방안을 고려해 볼 수 있다.

1. 제도적인 측면

가. 산업안전보건법

현재 한국방역협회 가입 방역업체 536개 업체 중 5인 미만 사업장과 근로자 수에 대한 현황과약조차 되지 않는 업체수가 전체의 약 85%를 차지하고 있다.

III. 연구 결과

특히 개인 서비스업으로 운영하고 있는 경우도 다수 확인된다. 또한 상당수 비정규직 인력들이 작업을 수행하고 있는 것으로 판단된다. 또한 인건비 절감을 위하여 고령의 비정규직들이 투입되는 것도 파악이 된다.

현재 산업안전보건법 시행령 제2조의2제1항에 따라 [별표 1]의 법의 일부를 적용하지 아니하는 사업 및 규정에서 방역업체는 상시 근로자 50인 미만의 보건업 (병원을 제외한다) 및 기타 개인 서비스업 (세탁업을 제외한다), 상시근로자 5인 미만을 사용하는 사업장에 대부분 해당이 될 것이다.

특히 이들 사업장의 경우 근로자의 안전보건교육이 가장 중요한 사항이 될 것이다. 그러나 산업안전보건법 적용 제외 규정 중 법 제31조의 안전보건 교육 의무 (단, 특별교육은 제외한다)이 적용 제외하도록 되어 있다. 물론 제31조3항에 따라 사업주는 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 특별교육을 하도록 한다.

그러나 문제는 대부분의 방역업체들의 사업주 뿐 아니라 근로자조차도 본인들이 수행하는 업무가 유해한 작업이라고 고려하지 않는다. 희석하여 사용한다고 하지만, 일부 물질은 발암성, 생식독성 우려물질로서 이들 물질은 소량이라도 장기간 노출되어, 근로자 건강영향에 문제가 없다고 전혀 말할 수 없다.

따라서 산업안전보건법의 법의 일부를 적용하지 아니하는 사업 및 규정에서 방역업체와 같은 유해한 화학물질을 직접 취급하는 업종에 대해서는 물론 정확한 실태조사가 선행되어야 하겠지만, 일반적인 사업장 규모나 정규직 인원을 기준으로 한 적용 제외 규정을 적용하기 보다는 별도규정을 두어 관리할 수 있도록 하여 방역 근로자의 건강장해 예방을 위한 조치가 필요하다.

<표 3-14> 산업안전보건법 시행령 별표1

법의 일부를 적용하지 아니하는 사업 및 규정 (제2조의2제1항 관련)

대상 사업	적용 제외 규정
<p>1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업</p> <p>가. 「광산안전법」 적용 사업(광업 중 광물의 채광·채굴·선광 또는 제련 등의 공정으로 한정하며, 제조공정은 제외한다)</p> <p>나. 「원자력안전법」 적용 사업(발전업 중 원자력 발전설비를 이용하여 전기를 생산하는 사업장으로 한정한다)</p> <p>다. 「항공안전법」 적용 사업(항공기, 우주선 및 부품 제조업과 창고 및 운송관련 서비스업, 여행사 및 기타 여행보조 서비스업 중 항공 관련 사업은 각각 제외한다)</p> <p>라. 「선박안전법」 적용 사업(선박 및 보트 건조업은 제외한다)</p>	<p>법 제13조, 제14조, 제15조, 제15조의2, 제15조의3, 제16조의2, 제18조, 제19조, 제3장, 제23조, 제26조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제28조, 제29조제1항부터 제8항까지, 제29조제10항, 제29조의2, 제30조, 제31조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제31조의2, 제34조의5, 제36조의4, 제39조, 제39조의2</p>
<p>2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업</p> <p>가. 소프트웨어 개발 및 공급업</p> <p>나. 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업</p> <p>다. 정보서비스업</p> <p>라. 금융 및 보험업</p> <p>마. 전문서비스업</p> <p>바. 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업</p> <p>사. 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업(사진 처리업은 제외한다)</p> <p>아. 사업지원 서비스업</p> <p>자. 사회복지 서비스업</p>	<p>법 제31조(같은 조 제3항에 따른 특별교육은 제외한다)</p>
<p>3. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업으로서 상시 근로자 50명 미만을 사용하는 사업장</p> <p>가. 농업</p>	

III. 연구 결과

<p>나. 어업 다. 환경 정화 및 복원업 라. 소매업; 자동차 제외 마. 영화, 비디오물, 방송프로그램 제작 및 배급업 바. 녹음시설운영업 사. 방송업 아. 부동산업(부동산 관리업은 제외한다) 자. 임대업; 부동산 제외 차. 연구개발업 카. 보건업(병원은 제외한다) 타. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업 파. 협회 및 단체 하. 기타 개인 서비스업(세탁업은 제외한다)</p>	
<p>4. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업 가. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 나. 교육 서비스업(청소년 수련시설 운영업은 제외한다) 다. 국제 및 외국기관</p>	<p>법 제2장, 제3장, 제29조 제1항부터 제8항까지, 제29조제10항, 제31조, 제31조의2, 제32조, 제32조의2, 제32조의3</p>
<p>5. 사무직에 종사하는 근로자만을 사용하는 사업장(사업장이 분리된 경우로서 사무직에 종사하는 근로자만을 사용하는 사업장을 포함한다)</p>	
<p>6. 상시 근로자 5명 미만을 사용하는 사업장</p>	<p>법 제2장, 제3장, 제31조(같은 조 제3항에 따른 특별교육은 제외한다), 제31조의2, 제32조, 제32조의2, 제32조의3, 제49조, 제50조, 제51조의2</p>

비고: 제1호부터 제6호까지의 사업에 둘 이상 해당하는 사업의 경우에는 각각의 호에 따라 적용이 제외되는 규정은 모두 적용하지 아니한다.

방역업체 교육과 관련해서는 방역업자는 방역작업에 종사하는 자 또는 관련자에 대해서 방역약품의 특성, 구급조치방법, 보호구 및 보호장갑 등 안전작업기준 등에 관하여 교육을 시켜야 한다.

특히, 방역작업시 에어로졸, 미스트 형태로 스프레이 작업을 하는 경우, 창문을 열어둔 상태로 방역을 할 수 있도록 하고 흡입이나 피부를 통해 노출되지 않도록 하는 등 방역약품 및 작업에 맞는 안전교육이 필요하다.

2) 방제업체

방제업체에서 식물 검역시 훈증제로 주로 메틸브로마이드 (Methyl bromide, CAS No. 74-83-9, CH_3Br) 및 이에 대한 대체제로서 포름산 에틸 (Ethyl formate, CAS No. 109-94-4, HCOOC_2H_5)을 취급하고 있다.

(1) 메틸브로마이드

메틸브로마이드는 살충, 살균 및 제초 효과로 식물의 병해충을 방제하기 위한 훈증 소독제로 사용되며, 이외에 의약품 촉매제, 염료 제조과정의 용매 등으로도 사용되었었다. 주로 식물검역용 약제로 광범위하게 사용되고 있으나, 몬트리올 의정서에서 오존층파괴물질로 지정되어 선진국은 2005년, 개도국은 2015년까지 사용 금지하도록 하였으나, 농산물의 수출입 검역용으로 예외사용을 허용하고 있다.

III. 연구 결과

<표 3-15> 메틸브로마이드의 노출기준

산업안전보건법		ACGIH TLV		OSHA PEL		NIOSH REL		Carcinogenicity category
TWA	STEL	TWA	STEL	TWA	STEL	TWA	STEL	
1ppm	-	1ppm		-	C 20 ppm	LFC (LPQ=4.7ppm)		IARC 3 EPA D ACGIH A4 고용노동부(생식 세포 변이원성) 구분2

메틸브로마이드는 무색무취의 휘발성 액체로 증기압이 높아 상온·상압 에서 기화하고 유기용제에 잘 녹는 특성이 있다. 메틸브로마이드의 물리화학적 특성은 <표 3-16>과 같다.

<표 3-16> 메틸브로마이드의 물리화학적 특성

화학명	Methyl bromide				화학식
주요성상	끓는점	3.56 °C	증기압	1.8 mmHg (20 °C)	CH ₃ Br (MW: 94.94)
	녹는점	-93 °C	발화점	537 °C	
	비중	3.974 (0 °C)	비점	4.0 °C	
	외관	무색의 알코올 냄새가 나는 액체			

- 메틸브로마이드의 유해성

메틸브로마이드는 상온에서 증기로 호흡기와 피부를 통해 노출되며, 피부 및 눈에 심한 자극을 일으킨다. 신경독성물질로 작용하여 발작을 유발할 수 있으며, 중추 및 말초신경 장애를 일으키고, 만성노출 시에는 영구장애 가능성이 있다. 메틸브로마이드 노출 후 증상이 즉각 발현되지 않고, 30분 내지 수시간의 잠복기 이후에 초기 증상이 발현되며, 어지럼증, 두통, 오심, 구토, 눈자극, 시력장애, 손떨림, 손발저림, 경련 등의 자각증상이 관찰되며, 심하면 사망에 이르게 된다.

메틸브로마이드 노출로 인한 직업병 발생 사례는 사망, 질병 발생, 중독 등으로 보고되고 있다. 1995년 거룻배에 옮겨진 곡물을 방제하기 위한 훈증작업 중, 메틸브로마이드가 거주실로 누출되어 거주실에 있던 작업자가 사망하였다. 같은 해, 화물선에 선적된 원목 방제를 위한 훈증 작업 중 가스 주입용 가스가 터지면서, 누출된 가스가 근로자 발목에 접촉되어 피부염이 발생한 사례와 작업 중 메틸브로마이드 노출로 중독된 사례도 보고된다. 최근에는 2015년 2월말 수입 과일 방제작업을 하던 근로자 1명이 독성뇌병증 발병, 동료 근로자 3명도 유사 중독증세를 보인 집단 발병사례도 있다.

- 메틸브로마이드의 사용·노출정보

2004년 한국산업안전공단 제조업체 작업환경실태 조사결과에 따르면 메틸브로마이드는 1사업장에서 약 374 톤을 사용하고 있었다. 국립식품검역소의 식물검역 수행은 29 사업장으로 되어있으나, 대부분 서비스 업체로 등록되어있어 해당조사에서 제외된 것으로 추정하고 있다.

현재 메틸브로마이드(제한물질 고유번호 06-5-2)는 검역법에 의한 소독기준에서 정해진 검역용을 제외한 용도로 사용이 금지되고 있으며, 산업통상자원부에서 몬트리올 의정서를 기반으로 2017년도 메틸브로마이드 유통량을 2톤으로 허용하였다.

- 메틸브로마이드의 근로자 노출

메틸브로마이드는 작업환경측정 대상으로 한국산업안전공단에서 2007년에 메틸브로마이드 화학물질 유통·사용 실태조사가 수행되었다. 2007년 연구결과에 따르면 메틸브로마이드의 작업환경측정결과는 “ND~trace”로 실제 노출수준을 반영 하는 결과로 보기에 신뢰도가 낮은 것으로 평가하였다. 메틸브로마이드를 이용한 작업 시 단기간 고농도 노출이 예상되었으며, 근로자 건강보호제도 미이행과 노출량을 최소화하기 위한 조치 등이 미흡한 것으로

III. 연구 결과

보고되었다.

그러나 본 연구의 현장조사 결과, 산업안전보건법에서 정하고 있는 특수건강진단 등 근로자 건강장해 예방을 위한 조치를 시행하고 있었으며, 수출입식품소독처리규정을 준수하는 것으로 확인하였으나, 방제 기술사 외 일반 근로자의 경우 목장갑만 착용하고 작업을 수행함으로써 잔류하는 방제약품에 지속적으로 노출될 수 있는 것을 확인하였다.

(2) 포름산 에틸

포름산 에틸은 주로 건과일의 살균, 살충제 뿐만 아니라 유기 합성용 시약 등으로 다양하게 사용되고 있으며, 메틸브로마이드와 포스핀 등의 훈증 대체제로 개발되었다. 호주, 뉴질랜드에서는 창고에 보관된 곡류, 건과일, 생과일, 건축목재 등의 해충방제를 위해 사용하고, 필리핀은 바나나, 파인애플, 오렌지 등의 수출 농산물의 해충방제에 사용한다. 미국은 FDA의 GRAS List (Generally Recognized As Safe List)에 등재되어 사용한다.

<표 3-17> 포름산 에틸의 노출기준

산업안전보건법		ACGIH TLV		OSHA PEL		NIOSH REL		Carcinogenicity category
TWA	STEL	TWA	STEL	TWA	STEL	TWA	STEL	
100 ppm	-	100 ppm	-	100 ppm	-	100 ppm	-	ACGIH-A4

포름산 에틸은 무색의 알코올 냄새가 나는 액체로 물에 잘 녹으며, 물리화학적 특성은 <표 3-18>과 같다.

<표 3-18> 포름산 에틸의 물리화학적 특성

화학명	Formic acid ethyl ester				화학식
주요성상	끓는점	52~54 °C	증기압	25.6 mmHg (20 °C)	HCOOC ₂ H ₅ (MW: 74.08)
	녹는점	-80 °C	발화점	440 °C	
	비중	0.92 (20 °C)	인화점	-20 °C	
	외관	무색의 알코올 냄새가 나는 액체			

- 포름산 에틸의 유해성

포름산 에틸은 눈 및 코점막을 자극하는 물질로, 마취작용을 유발하는 중추신경 억제 물질이다. 포름산 에틸에 노출되는 근로자는 만성적 호흡기, 피부, 간, 콩팥 질환 등의 의료 검진 필요성이 있고, 폐쇄성 기도 질환이 있거나 피부 질환이 있는 근로자의 경우 포름산 에틸에 노출될 경우 증상이 악화될 수 있다. 산업안전보건연구원 (2013)에 따르면 NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)은 330 ppm 미만, 반복노출에 의한 특정표적장기 독성은 구분 2로 분류되고, 포름산 에틸에 대한 직업병 발생 자료는 없다.

- 포름산 에틸의 사용·노출정보

2014년 작업환경실태조사에 따르면 포름산 에틸을 사용하는 사업장은 2곳으로 염색가공 사업장에서 pH 조절제로 사용, 금속제품 제조 사업장에서 연화제/경화촉진제 (sortners)로 사용하고 있다. 포름산 에틸이 노출기준설정 물질이지만 작업환경측정 대상물질은 아니므로, 사용량·유통량 및 근로자 노출에 관한 정보가 부족하다.

- 포름산 에틸 의 근로자 노출

포름산 에틸은 노출기준은 설정되어 있으나, 작업환경측정 대상이 아니므로, 본 연구에서 L 사업장에 한해 포름산 에틸로 방역작업을 하는 근로자들 대상으로 측정을 수행하였다.

III. 연구 결과

시료 채취는 2017년 10월 12일, 10월 17일 2일간 작업 시간에 맞추어 10:55 부터 17:50 까지 총 6시간 55분 측정하였으며, NIOSH METHOD 1452법에 따라 수행하였다. 측정 및 분석 개요는 <표 3-19>와 같다.

<표 3-19> 포름산 에틸 측정방법 개요

시료채취 개요	분석개요
<ul style="list-style-type: none"> 시료채취매체 : 고체 흡착관 (코코넛 활성탄, 100 mg/50 mg) 권장유량 : 0.01 ~ 0.2 L/min 권장공기량 최대 : 10 L 최소 : 0.3 L 운반 : 측정 후 밀폐된 상태로 운반 후 냉장보관 	<ul style="list-style-type: none"> 분석기기 : 가스크로마토그래프 (GC), 불꽃이온화검출기 (FID) 분석대상물질 : 포름산 에틸 전처리 : 1 mL CS₂로 30분간 주입량 : 5 μl 컬럼 : stainless steel, 10% FFAP on 80/100 Chromosorb W AW-DMCS (20 ft. x 1/8 in.) 기기조건 : 주입구 225 °C 검출기 250 °C 컬럼 65 °C 범위 : 0.1 ~ 6 mg/시료
<p>정확도 및 정밀도</p> <ul style="list-style-type: none"> 연구범위 : 171~666 mg/m³ 편향 (bias) : 7.3% 총 정밀도 (overall percision) : 0.0782 정확도 (accuracy) : \pm 21.1 % 	

L 사업장은 수출입 식물검역을 수행하는 업체로 농림축산검역본부 관리감독하에 수출입식물검역소독처리규정을 준수하여 훈증작업을 실시한다. 훈증작업은 검역 대상을 천막으로 밀봉 후, 훈증약제를 주입하고, 일정시간 처리 후, 천막 제거 및 환기 단계를 거친다.

천막으로 밀봉하는 과정에서는 훈증제의 노출이 거의 없지만, 이후 약제를 주입하는 단계와 천막을 제거하는 과정에서 노출 가능성이 있었다. 훈증약제를 투입하고 일정시간 방치하는 과정에서도 주기적으로 훈증 약제의 잔류 농도를

측정하기 때문에 노출 가능성이 있다.

방역작업은 매일 일정한 시간동안 작업이 진행되지 않고, 일반적으로 1일 작업시간동안 포름산 에틸에 노출되는 시간은 1일 근무시간 중 방역작업 준비, 실제 포름산 에틸 주입, 잔류 가스농도를 측정하는 시간, 이후 해체 및 정리하는 시간을 합산하면 1-2시간 이내로 단시간임을 알 수 있다.

결과로서 근로자 노출은 불검출로 나타났지만, 방제작업은 단시간 작업 등 작업환경측정이 용이하지 않은 특성과 단일사업장에 대한 측정결과로서 실제 노출수준을 반영 하는 결과로 보기에 신뢰도가 낮은 것으로 추정된다.

포름산에틸의 사용과 관련하여 나타난 산업보건상의 문제점으로는 에틸브로마이드는 산업안전보건법에서 정하고 있는 특수건강진단 및 사내 안전관리 교육 등 근로자 건강장해 예방을 위한 조치를 준수하였다.

훈증작업 시, 모든 절차가 수출입식품검역소독처리규정에 따라 이뤄진다. 단 보호구 착용과 관련해서는 규정상 훈증처리시간 및 훈증처리시간이 지나면 보호복과 안전화, 그리고 방독면을 그대로 착용한 상태에서 방폭형 송풍기를 작동시키고 배출구를 여는 등 해체작업을 하도록 하고 있으나, 실제 사업장 내에서는 방독면은 훈증약제 주입 및 잔류농도 측정시에만 착용하는 것을 확인하였다.

또한, 방제기술자 외에 방제작업 이후 해체 및 정리단계는 그 외 목장갑만 착용한 작업자가 수행을 함으로써, 특별한 방독면 등 보호장비 없이 호스 및 천막 등 해체작업에서 잔류하는 방제약품에 지속적으로 노출될 수 있는 것을 확인하였다.

또한, 실내 창고 작업 시 강제 배기를 위한 환풍기는 설치되어 있으나, 훈증 약제를 따로 포집하는 장치는 없어 전량이 모두 주위 환경으로 그대로

III. 연구 결과

배출된다.

포름산에틸의 경우 그간 사용되었던 메틸브로마이드에 대한 대체약품이지만, 눈 및 코점막을 자극하는 물질로, 마취작용을 유발하는 중추신경 억제 물질인 동시에 산안법상 노출기준설정물질이다. 다만, 작업환경측정대상 물질이 아니므로, 취급절차 및 노출양상은 메틸브로마이드와 매우 유사하나, 사업장 내에서는 산업안전보건법에 따른 작업장 노출측정에 대해서는 전혀 인지하고 있지 않았다.

따라서 아래와 같은 취급 근로자 건강관리 방안을 고려해 볼 수 있다.

1. 제도적인 측면

가. 산업안전보건법

방제작업에서 사용하는 메틸브로마이드, 포름산에틸에 대해서는 정확한 근로자 노출현황이 파악되어야 한다. 특히 포름산에틸과 같이 노출기준설정 물질로서 작업환경측정대상물질이 아닌 경우, 이에 대한 심도 있는 현장 근로자 노출실태조사가 필요하다.

이를 통해 산업안전보건법 제42조에 따라, 근로자 건강보호 및 쾌적한 작업환경 조성을 위해 작업환경측정이 필요할 수 있도록 포름산에틸에 대한 작업환경측정 대상 유해인자로 확대하는 것을 필요하다.

특히 현장의 방제기술자는 이미 수출입식품검역소독처리규정에 따라 방독면 등 보호 장비나 교육 등을 충분히 숙지하고 있으나, 그 외 작업자들에 대해서는 해체, 정리단계에서 거의 무방비로 장기간 노출되고 있어 이들 근로자의 건강안전을 확보하기 위해서는 작업환경측정대상으로 지정하여 산업안전보건법 하에서 명확하게 관리하는 것을 고려해 볼만 하다.

나. 농림축산검역본부 수출입식물검역소독처리 규정 수정

방제작업에 대한 사업장 관리 매뉴얼은 현재 농림축산검역본부의 수출입식물검역소독처리 규정 (농림축산검역본부 고시 제 2017-12호)을 준용한다고 볼 수 있다.

산업안전보건법의 근로자 건강관리 방안의 관점에서 현장 실태조사 후 현재의 수출입식물검역소독처리 규정에 수정이 필요한 부분을 아래와 같이 제시하고자 한다.

- 방제작업은 농림축산검역본부 관리소관이라는 인식하에 산업안전보건법에 따른 MSDS를 기초한 방제약제에 대한 유해성 및 취급시 주의사항 등에 방제기술자 외에는 인식수준이 매우 낮다. 따라서 수출입식물검역소독처리 규정에 산업안전보건법 제41조 (물질안전보건자료의 작성·비치 등)에 관한 사항을 포함하여 개정

[별표 1]

방제업자 또는 수출입자가 훈증소독 위해방지를 위하여 조치 할 사항

1. (변경전) 방제업자 또는 수출입업자는 훈증소독작업에 종사하는 자 또는 관련하는 자에 대하여 훈증제의 특성, 중독현상, 구급조치방법, 작업순서, 안전작업기준 등에 관하여 교육을 시키는 등 위해방지에 철저를 기하도록 한다.

=> (변경후) 방제업자 또는 수출입업자는 훈증소독작업에 종사하는 자 또는 관련하는 자에 대하여 물질안전보건자료 (MSDS)에 기초한 훈증제의 특성, 중독현상, 구급조치방법, 작업순서, 안전작업기준 등에 관하여 교육을 시키는 등 위해방지에 철저를 기하도록 한다.

- 수출입식물검역소독처리 규정에 따르면 “방제업자는 소독작업 시 작업자가 방독면을 착용하도록 하여야 하며...” 라고 명시되어 있으나, 실제로는 방제작업시 방제기술사가 방독면을 착용하는 외에 방제약품 투입을 위한 장치 체결, 해체, 정리단계의 모든 작업자가 어떠한 보호구 착용을 하지 않은 상태로 작업을 수행하고 있다. 따라서 이 부분에 대해서는 소독작업이라는 부분을 보다 명확하게 기술하도록 하고, 방제기술사 뿐 아니라 방제작업자를 포함하는 것으로 수정한다.

[별표 1]

방제업자 또는 수출입자가 훈증소독 위해방지를 위하여 조치 할 사항

6. (변경전) 방제업자는 소독작업 시 작업자가 방독면을 착용하도록 하여야 하며, 투약부터 개방 후 안전이 확보될 때까지는 소독장소에 감시원을 배치하고, ... (이하생략)

=> (변경후) 방제업자는 소독작업 시 작업자가 방독면을 착용하도록 한다. 특히 방제약품에 고농도로 노출되는 방제기술자 외에도, 방제 후 개방, 방제설비 체결 및 해체, 하역 등에 투입되는 작업자가 적절한 보호구를 착용하도록 한다.

- 방제현장 조사결과, 실제 방제를 하는 장소에서의 방제약품 노출이 아닌, 방제장비 예를 들면 호스, 천막 등에 잔류한 방제약품으로 인한 어지러움이나 메스꺼움 등 경험을 공통적으로 호소한다. 따라서, 수출입식품검역소독 처리 규정에 개방 후 방제장비에 잔류한 방제약품에 대한 배기를 포함하도록 한다.

(변경전) (4) 개방 후

- ① 투약후 사용 가스용기는 잔존가스의 위험이 없는 것을 확인하고 반드시 완전하게 처리한다. [방제기술자]
- ② 작업 시작에 앞서 작업장소 구석구석까지 가스농도가 허용농도 이하인지를 확인한다. [방제기술자 및 훈증시설 소유자]
- ③ 「훈증소독중, 출입금지」 경고표시는 개방 후 안전을 확인한 후

III. 연구 결과

반드시 철거한다. [방제기술자 및 훈증시설의 소유자]

- ④ 훈증소독이 종료된 후에 훈증소독작업결과서(별지 제3호 서식)를 작성하여 확인하고 식물검역관에게 제출한다. [방제기술자]

=>(변경 후)

- ⑤ 작업에 사용된 방제장비(예. 호스) 등에 흡착되어 있는 방제약품이 제거될 수 있도록 충분히 배기한다.

IV. 결 론

- 국내 다양한 살생물질에 근로자 노출이 예상되며, 주로 방역 (소독) 및 방제약품, 금속가공유, 냉각수 살균제 노출이 우려된다.
- 방제업체의 경우, 주로 농림축산검역본부 관리소관으로 출입식물검역 소독처리규정에 따라 방제작업을 수행하고 있어, 산업안전관리법에 따른 MSDS 및 작업장 근로자 건강관리에 대한 인식이 매우 낮은 법적 사각지대에 있다.
- 특히, 방제약품으로 사용되는 메틸브로마이드와 포름산에틸 등에 고농도 단기 근로자 노출이 우려되며, 이 중 포름산에틸은 산업안전관리법에 따른 노출기준설정물질이나 작업환경측정대상물질은 아니므로 정확한 근로자 노출실태가 필요하다. 이를 통해 필요하다면, 작업환경측정 대상으로 확대하여 지정하는 등 살생물제에 대한 근로자 노출을 위한 방안을 수립해야 한다.
- 건물 등 청소, 유지관리 방역업체에서 사용하는 방역약품의 경우 의약외품으로 허가받은 제품을 사용하지만, 유전독성 및 생식독성이 우려되는 고독성의 농약 원제물질임에도 불구하고 대부분 산업안전보건법의 관리대상물질도 아니며 근로자 노출의 사각지대 발생하고 있다. 또한, 5인 미만의 소규모이고 비정규직 작업자로서 산업안전보건법의 법의 일부를 적용하지 아니하는 사업장에 해당되므로 사업장 내 근로자 건강관리가 미비한 상황이다.
- 따라서 산업안전보건법의 법의 일부를 적용하지 아니하는 사업을 정함에

IV. 결론

있어서, 방역업체와 같은 유해한 화학물질을 직접 취급하는 업종에 대해서는 일반적인 사업장 규모나 정규직 인원을 기준으로 한 적용 제외 규정을 적용하기 보다는 별도 규정을 두어 관리할 수 있도록 하는 것을 제안해 볼 수 있다.

V. 참고문헌

- 박동욱, 고동희, 곽현석 등. 금속가공 기술변화에 따른 유해물질 사용에 관한 실태조사 및 유해성 분류. 2016.
- 산업안전보건연구원, 랫드를 이용한 Ethyl formate 흡입독성연구, 2016
- 산업안전보건연구원, 관리대상 유해물질 등의 선정기준에 관한 연구, 2014
- 산업안전보건연구원, 노출기준 설정 화학물질의 산안법 관리 수준 결정을 위한 유해성 평가(II), 2013
- CothiaoK-C, 1997, An exposure assessment survey of an isznolinone-based biocide among power plant workers, American Industrial Hygiene Association, 77-78
- Berstein et al, 1995, Machin operator's lung, A hypersensitivity pneumonitis disorder associated with exposure to metalworking fluid aerosols, Chest, 108, 636-641
- Park et al., 2013, Review of Respiratory Disease and Haxardous Agents Caused by the Use of Biocide in Metalworking Operations, Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene, 23(3), 169-176.
- Purohit et al., 2000, Quaternary ammonium compounds and occupational asthma, International Archives of Occupational and Environmental Health, 73(6), 423-427.
- Ruiz Oropeza et al., 2011, Occupational contact urticaria caused by didecyl dimethyl ammonum chloride, Contact Dermatitis, 64(5), 297-298
- IARC, 1999, Summaries & Evaluations; EPICHLOROHYDRIN(Group 2A); vol. 71, 603, <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol71/020-epichlorohydrin.html>.
- Dow chemical CO, 2011, Unpublished data, The Dow Chemical

V. 참고문헌

- Company, Data published in Besto et al.(1999), Toxicol. Appl. Pharmacol., 108, 403
- Van et al., 1985, Biomonitoring of exposure to potential mutagens and carcinogens in industrial populations, Fd. Chem. Tox., 23, 23-31
 - Japan Advanced Information center of Safety and Health, 2006, GHS MSDS Epichlorohydrin,
http://www.jaish.gr.jp/anzen_pg/GHS_MSD_DET.aspx

VI. 부 록

[부록 1] 유럽 내 시장에서 퇴출되는 활성물질

제품유형 1. 개인위생 살생물제				
화학물질명	EC 번호	CAS 번호	유통금지 개시	결정문서
Formaldehyde	200-001-8	50-00-0	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Bronopol	200-143-0	52-51-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Formic acid	200-579-1	64-18-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Benzoic acid	200-618-2	65-85-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
L-(+)-lactic acid	201-196-2	79-33-4	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Chloroxylenol	201-793-8	88-04-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Triclocarban	202-924-1	101-20-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Hexa-2,4-dienoic acid / Sorbic acid	203-768-7	110-44-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Clorophene	204-385-8	120-32-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Benzethonium chloride	204-479-9	121-54-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Cetylpyridinium chloride	204-593-9	123-03-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Tosylchloramide sodium	204-854-7	127-65-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium hydrogencarbonate	205-633-8	144-55-8	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Sodium benzoate	208-534-8	532-32-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Phthalaldehyde	211-402-2	643-79-8	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Tetradonium bromide	214-291-9	1119-97-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1330-43-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

N-(3-aminopropyl)-N-dodecylpropane-1,3-diamine	219-145-8	2372-82-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Troclosene sodium	220-767-7	2893-78-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium dichloroisocyanurate dihydrate	220-767-7	51580-86-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sulphur dioxide	231-195-2	7446-09-5	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Calcium dihexa-2,4-dienoate	231-321-6	7492-55-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium hydrogensulphite	231-548-0	7631-90-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium disulphite	231-673-0	7681-57-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium sulphite	231-821-4	7757-83-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Copper sulphate	231-847-6	7758-98-7	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
Calcium hypochlorite	231-908-7	7778-54-3	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
Lignin	232-682-2	9005-53-2	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Boric acid	233-139-2	10043-35-3	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium sulphite	233-321-1	10117-38-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,2-dibromo-2-cyanoacetamide	233-539-7	10222-01-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium octaborate tetrahydrate	234-541-0	12280-03-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Dodecylguanidine monohydrochloride	237-030-0	13590-97-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Dipotassium disulphite	240-795-3	16731-55-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Benzoxonium chloride	243-008-1	19379-90-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium (E,E)-hexa-2,4-dienoate	246-376-1	24634-61-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

VI. 부 록

Mixture of cis- and trans-p-menthane-3,8 diol / Citriodiol	255-953-7	42822-86-6	1/11/2011	Commission Decision 2010/675/EU
1-[[2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl]methyl]-1H-1,2,4-triazole/Propiconazole	262-104-4	60207-90-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Amines, C10-16-alkyldimethyl, N-oxides	274-687-2	70592-80-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Pentapotassium bis(peroxymonosulphate) bis(sulphate)	274-778-7	70693-62-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Margosa ext.	283-644-7	84696-25-3	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Melaleuca alternifolia, ext. / Australian Tea Tree Oil	285-377-1	85085-48-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,4,8,10-tetra(tert-butyl)-6-hydroxy-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxaphosphocin6-oxide, sodium salt	286-344-4	85209-91-2	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Quaternary ammonium compounds, [2-[[2-[(2-carboxyethyl)(2-hydroxyethyl)amino]ethyl]amino]-2-oxoethyl]cocoalkyldimethyl, hydroxides, inner salts	309-206-8	100085-64-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Reaction products of glutamic acid and N-(C12-14-alkyl)propylendiamine	403-950-8	164907-72-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Reaction product of dimethyl adipate, dimethyl glutarate, dimethyl succinate with hydrogen peroxide/Perestane	432-790-1	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Mixture of 1-phenoxypropan-2-ol (EINECS 212-222-7) and 2-phenoxypropanol (EINECS 24-027-4)	Mixture	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Amines, n-C10-16-alkyltrimethylenedi-, reaction products with chloroacetic acid	Mixture	139734-65-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium iodides	Mixture	308074-50-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Silver phosphate glass (initially notified under 'Silver-zinc-aluminium-borophosphate glass / Glass oxide, silver- and zinc-containing')	Not yet allocated	47-9 and 3080	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Aluminium sodium silicate-silver-zinc complex/Silver-Zinc-Zeolite	Plant protection Product	130328-20-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Oligo(2-(2-ethoxy)ethoxyethylguanidinium chloride)	Polymer	374572-91-5	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Poly(hexamethylenediamine guanidinium chloride)	Polymer	57028-96-3	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
제품유형 2. 개인 및 공공 공중보건 소독제 및 기타 살생물제				
화학물질명	EC 번호	CAS 번호	유통금지 개시	결정문서
Bis[1-cyclohexyl-1,2-di(hydroxy- κ .O)diazeniumato(2-)]-copper		312600-89-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Benzoic acid	200-618-2	65-85-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1,3-dibromo-5,5-dimethylhydantoin	201-030-9	77-48-5	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Citric acid	201-069-1	77-92-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Chloroxylenol	201-793-8	88-04-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Dichlorophen	202-567-1	97-23-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Triclocarban	202-924-1	101-20-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
m-Cresol	203-577-9	108-39-4	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Hexa-2,4-dienoic acid / Sorbic acid	203-768-7	110-44-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1,3-dichloro-5,5-dimethylhydantoin	204-258-7	118-52-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Benzyl benzoate	204-402-9	120-51-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Nitromethylidynetrimethanol	204-769-5	126-11-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

VI. 부 록

Potassium dimethyldithiocarbamate	204-875-1	128-03-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium dimethyldithiocarbamate	204-876-7	128-04-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Thiram	205-286-2	137-26-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Ziram	205-288-3	137-30-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium methyldithiocarbamate	205-292-5	137-41-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Metam-sodium	205-293-0	137-42-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium cyanodithiocarbamate	205-346-8	138-93-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1,3-bis(hydroxymethyl)urea	205-444-0	140-95-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Nabam	205-547-0	142-59-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Thiabendazole	205-725-8	148-79-8	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Benzothiazole-2-thiol	205-736-8	149-30-4	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Sodium benzoate	208-534-8	532-32-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Phthalaldehyde	211-402-2	643-79-8	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Hydroxyl-2-pyridone	212-506-0	822-89-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,6-dimethyl-1,3-dioxan-4-yl acetate	212-579-9	828-00-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
4,5-dichloro-3H-1,2-dithiol-3-one	214-754-5	1192-52-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1330-43-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,4-dichlorobenzyl alcohol	217-210-5	1777-82-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2-bromo-1-(4-hydroxyphenyl)ethan-1-one	219-655-0	2491-38-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

2-methyl-2H-isothiazol-3-one	220-239-6	2682-20-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Mecetronium ethyl sulphate	221-106-5	3006-10-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium 2,4,6-trichlorophenolate	223-246-2	3784-03-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,2',2''-(hexahydro-1,3,5-triazine-1,3,5-triyl)triethanol	225-208-0	4719-04-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Terbutylazine	227-637-9	5915-41-3	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Methylene dithiocyanate	228-652-3	6317-18-6	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
1,3-bis(hydroxymethyl)-5,5-dimethylimidazolidine-2,4-dione	229-222-8	6440-58-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Copper	231-159-6	7440-50-8	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
Copper	231-159-6	7440-50-8	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
Sulphur dioxide	231-195-2	7446-09-5	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Iodine	231-442-4	7553-56-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium hydrogensulphite	231-548-0	7631-90-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium disulphite	231-673-0	7681-57-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium sulphite	231-821-4	7757-83-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium chlorite	231-836-6	7758-19-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium chlorate	231-887-4	7775-09-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Lignin	232-682-2	9005-53-2	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Boric acid	233-139-2	10043-35-3	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium sulphite	233-321-1	10117-38-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

VI. 부 록

Sodiumhydrogen2,2-ethylen ebis[4-chlorophenolate]	233-457-1	10187-52-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium octaborate tetrahydrate	234-541-0	12280-03-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Ammonium bromide	235-183-8	12124-97-9	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Dodecylguanidine monohydrochloride	237-030-0	13590-97-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Bromine chloride	237-601-4	13863-41-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
(benzyloxy)methanol	238-588-8	14548-60-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Dipotassium disulphite	240-795-3	16731-55-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
(benzothiazol-2-ylthio)meth yl thiocyanate	244-445-0	21564-17-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium (E,E)-hexa-2,4-dienoate	246-376-1	24634-61-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1-[2-(allyloxy)-2-(2,4-dichl orophenyl)ethyl]-1H-imidazo le/Imazalil	252-615-0	35554-44-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Mixture of cis- and trans-p-menthane-3,8 diol / Citriodiol	255-953-7	42822-86-6	1/11/2011	Commission Decision 2010/675/EU
m-phenoxybenzyl3-(2,2-dic hlorovinyl)-2,2-dimethylcycl opropanecarboxylate/Permet hrin	258-067-9	52645-53-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1-[[2-(2,4-dichlorophenyl)-4 -propyl-1,3-dioxolan-2-yl]m ethyl]-1H-1,2,4-triazole/Pro piconazole	262-104-4	60207-90-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
N-cyclopropyl-1,3,5-triazine -2,4,6-triamine	266-257-8	66215-27-8	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
1,3-didecyl-2-methyl-1H-i midazolium chloride	274-948-0	70862-65-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Tributyltetradecylphosphoni um chloride	279-808-2	81741-28-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Tar acids, polyalkylphenol fraction	284-893-4	84989-05-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Melaleuca alternifolia, ext. / Australian Tea Tree Oil	285-377-1	85085-48-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Urea,N,N'-bis(hydroxymethyl)-,reactionproductswith2-(2-butoxyethoxy)ethanol,ethyleneglycolandformaldehyde	292-348-7	90604-54-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, [2-[[2-[(2-carboxyethyl)(2-hydroxyethyl)amino]ethyl]amino]-2-oxoethyl]cocoalkyldimethyl, hydroxides, inner salts	309-206-8	100085-64-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1,3-dichloro-5-ethyl-5-methylimidazolidine-2,4-dione	401-570-7	89415-87-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
3-phenoxybenzyl-2-(4-ethoxyphenyl)-2-methylpropylether/Etofenprox	407-980-2	80844-07-1	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Bis(3-aminopropyl)octylamine	433-340-7	86423-37-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Bacillus thuringiensis subsp. israelensis Serotype H14	Micro-organism	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Bacillus sphaericus	Micro-organism	143447-72-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium salts of fatty acids (C15-21)	Mixture	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Mixture of 1-phenoxypropan-2-ol(EINECS212-222-7)and 2-phenoxypropanol(EINECS24-027-4)	Mixture	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium iodides	Mixture	308074-50-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Pine oil	Natural oil	8002-09-3	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Guazatine triacetate	Plant protection product	115044-19-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
3-phenoxybenzyl(1R)-cis,trans-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate/d-Phenothrin	Plant protection product	188023-86-1	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
(?-1-(.beta.-allyloxy-2,4-dichlorophenylethyl)imidazole/Technical grade imazalil	Plant protection product	73790-28-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

VI. 부 록

N-Didecyl-N-dipolyethoxyammoniumborate/Didecylpolyoxethylammoniumborate	Polymer	214710-34-6	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Polyvinylpyrrolidone iodine	Polymer	25655-41-8	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Homopolymer of 2-tert-butylaminoethylmethacrylate (EINECS 223-228-4)	Polymer	26716-20-1	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
N,N,N',N'-Tetramethylethylenediamine bis(2-chloroethyl) ether copolymer	Polymer	31075-24-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Oligo(2-(2-ethoxyethoxyethyl)guanidinium chloride)	Polymer	374572-91-5	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
Poly(hexamethylenediamine guanidinium chloride)	Polymer	57028-96-3	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
제품유형 3. 가축위생 살생제				
화학물질명	EC 번호	CAS 번호	유통금지 개시	결정문서
Bronopol	200-143-0	52-51-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Gamma-HCH or Gamma-BHC / Lindane / 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane	200-401-2	58-89-9	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Ethanol	200-578-6	64-17-5	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Propan-2-ol	200-661-7	67-63-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Propan-1-ol	200-746-9	71-23-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Citric acid	201-069-1	77-92-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2-chloroacetamide	201-174-2	79-07-2	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Chloroxylenol	201-793-8	88-04-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Dichlorophen	202-567-1	97-23-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
m-Cresol	203-577-9	108-39-4	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Hexa-2,4-dienoic acid / Sorbic acid	203-768-7	110-44-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Fenitrothion	204-524-2	122-14-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Cetylpyridinium chloride	204-593-9	123-03-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Nitromethylidynetrimethanol	204-769-5	126-11-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium dimethyldithiocarbamate	204-876-7	128-04-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium hydrogencarbonate	205-633-8	144-55-8	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Phthalaldehyde	211-402-2	643-79-8	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Triclosan	222-182-2	3380-34-5	1/11/2011	Commission Decision 2010/675/EU
(ethylenedioxy)dimethanol	222-720-6	3586-55-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium 2,4,6-trichlorophenolate	223-246-2	3784-03-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,2',2''-(hexahydro-1,3,5-triazine-1,3,5-triyl)triethanol	225-208-0	4719-04-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Tetrahydro-1,3,4,6-tetrakis(hydroxymethyl)imidazo[4,5-d]imidazole-2,5(1H,3H)-dione	226-408-0	5395-50-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Calcium dihexa-2,4-dienoate	231-321-6	7492-55-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Silicon dioxide - amorphous	231-545-4	7631-86-9	1/11/2011	Commission Decision 2010/675/EU
Sodium chlorite	231-836-6	7758-19-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Garlic ext.	232-371-1	8008-99-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Lignin	232-682-2	9005-53-2	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Boric acid	233-139-2	10043-35-3	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodiumhydrogen2,2'methyle nebis[4-chlorophenolate]	233-457-1	10187-52-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,2-dibromo-2-cyanoacetamide	233-539-7	10222-01-2	9/02/2011	Commission Decision 2010/72/EU

VI. 부 록

Disodium octaborate tetrahydrate	234-541-0	12280-03-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium (E,E)-hexa-2,4-dienoate	246-376-1	24634-61-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Bromochloro-5,5-dimethylimidazolidine-2,4-dione	251-171-5	32718-18-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
S-[(6-chloro-2-oxooxazolo[4,5-b]pyridin-3(2H)-yl)methyl]O,O-dimethylthiophosphate/Azamethiphos	252-626-0	35575-96-3	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
m-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate/Permethrin	258-067-9	52645-53-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
N-cyclopropyl-1,3,5-triazine-2,4,6-triamine	266-257-8	66215-27-8	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Fatty acids, coco, reaction products with diethanolamine	270-430-3	68440-04-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1,3-didecyl-2-methyl-1H-imidazolium chloride	274-948-0	70862-65-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Magnesium monoperoxyphthalate hexahydrate	279-013-0	66-7 (ex 1491)	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Margosa ext.	283-644-7	84696-25-3	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Tar acids, polyalkylphenol fraction	284-893-4	84989-05-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Melaleuca alternifolia, ext. / Australian Tea Tree Oil	285-377-1	85085-48-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, [2-[[2-[(2-alkyldimethyl)hydroxides, inner saltcarboxyethyl](2hydroxyethyl)amino]ethyl]amino]-2-oxoethyl]coco	309-206-8	100085-64-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Reaction products of: glutamic acid and N-(C12-14-alkyl)propylene diamine	403-950-8	164907-72-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
3-phenoxybenzyl-2-(4-ethoxyphenyl)-2-methylpropylether/Etofenprox	407-980-2	80844-07-1	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Tetrachlorodecaoxide complex	420-970-2	92047-76-2	9/02/2011	Commission Decision 2010/72/EU
Silver sodium hydrogen zirconium phosphate	422-570-3	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Thiamethoxam	428-650-4	153719-23-4	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
2-(1-methyl-2-(4-phenoxy-phenoxy)-ethoxy)-pyridine/Pyriproxyfen	429-800-1	95737-68-1	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Reaction product of dimethyl adipate, dimethyl glutarate, dimethyl succinate with hydrogen peroxide/Perestane	432-790-1	-	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Bis(3-aminopropyl)octylamine	433-340-7	86423-37-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
(E)-1-(2-Chloro-1,3-thiazol-5-ylmethyl)-3-methyl-2-nitroguanidine/Chlothianidin	433-460-1	210880-92-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Spinosad: fermentation product of soil micro-organisms containing Spinosyn A and Spinosyn D	434-300-1	168316-95-8	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Mixture of 1-phenoxypropan-2-ol (EINECS 212-222-7) and 2-phenoxypropanol (EINECS 24-027-4)	Mixture	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium iodides	Mixture	308074-50-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Mixture of 5-chloro-2-methyl-2H-isothiazol-3-one (EINECS 247-500-7) and 2-methyl-2H-isothiazol-3-one (EINECS 220-239-6)	Mixture	55965-84-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Esfenvalerate/(S)-.alpha.-Cyano-3-phenoxybenzyl(S)-2-(4-chlorophenyl)-3-methylbutyrate	Plant protection product	66230-04-4	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Oligo(2-(2-ethoxy)ethoxyethylguanidinium chloride)	Polymer	374572-91-5	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
Poly(hexamethylenediamine guanidinium chloride)	Polymer	57028-96-3	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU

VI. 부 록

Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[2-(didecylmethylam monio)ethy]- .omega.-hydroxy-, propanoate (salt)	Polymer	94667-33-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
--	---------	------------	------------	------------------------------------

제품유형 8. 목재방부제

화학물질명	EC 번호	CAS 번호	유통금지 개시	결정문서
Bis(tributyltin) oxide	200-268-0	56-35-9	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Ethanol	200-578-6	64-17-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Formic acid	200-579-1	64-18-6	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Propan-2-ol	200-661-7	67-63-0	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
L-(+)-lactic acid	201-196-2	79-33-4	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Hexa-2,4-dienoic acid / Sorbic acid	203-768-7	110-44-1	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Fenitrothion	204-524-2	122-14-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Cetylpyridinium chloride	204-593-9	123-03-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Sodium pentachlorophenolate	205-025-2	131-52-2	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Benzothiazole-2-thiol	205-736-8	149-30-4	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Diarsenic pentaoxide	215-116-9	1303-28-2	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Zinc oxide	215-222-5	1314-13-2	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Dicopper oxide	215-270-7	1317-39-1	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Naphthenic acids, copper salts	215-657-0	1338-02-9	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Chlorothalonil	217-588-1	1897-45-6	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Calcium dihexa-2,4-dienoate	231-321-6	7492-55-9	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Iodine	231-442-4	7553-56-2	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Copper sulphate	231-847-6	7758-98-7	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Lignin	232-682-2	9005-53-2	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Oxine-copper	233-841-9	10380-28-6	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Sodium dichromate	234-190-3	10588-01-9	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Trimagnesium diphosphide	235-023-7	12057-74-8	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Hexaboron dizinc undecaoxide / Zinc borate	235-804-2	12767-90-7	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Dodecylguanidine monohydrochloride	237-030-0	13590-97-1	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Hexafluorosilicic acid	241-034-8	16961-83-4	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Aluminium phosphide	244-088-0	20859-73-8	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
2-octyl-2H-isothiazol-3-one	247-761-7	26530-20-1	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
1-[2-(allyloxy)-2-(2,4-dichlorophenyl)ethyl]-1H-imidazole /Imazalil	252-615-0	35554-44-0	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
.alpha.-cyano-3-phenoxybenzyl [1R-[1.alpha.(S*),3.alpha.]]-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate /Deltamethrin	258-256-6	52918-63-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
.alpha.-cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate / Cyfluthrin	269-855-7	68359-37-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-18-alkyldimethyl, chlorides	269-919-4	68391-01-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005

VI. 부 록

Quaternary ammonium compounds, di-C8-10-alkyldimethylchlorides	270-331-5	68424-95-3	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Margosa ext.	283-644-7	84696-25-3	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Stannane, tributyl-, mono(naphthenoxy) derivs.	287-083-9	85409-17-2	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-14-alkyldimethyl, chlorides	287-089-1	85409-22-9	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Quaternary ammonium compounds, C12-14-alkyl[(ethylphenyl)methyl]dimethyl, chlorides	287-090-7	85409-23-0	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Fipronil	424-610-5	120068-37-3	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
3-benzo(b)thien-2-yl-5,6-dihydro-1,4,2-oxathiazine,4-oxide	431-030-6	163269-30-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Guazatine triacetate	Plat protection product	115044-19-4	2/09/2008	Commission Decision 2007/597/EC
Esfenvalerate / (S)-.alpha.-Cyano-3-phenoxybenzyl (S)-2-(4-chlorophenyl)-3-methylbutyrate	Plat protection product	66230-04-4	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
[1.alpha.(S*),3.alpha.]-(.alpha.)-cyano-(3-phenoxyphenyl)methyl 3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate / alpha-Cypermethrin	Plat protection product	67375-30-8	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
(?-1-(.beta.-allyloxy-2,4-dichlorophenylethyl)imidazole / Technical grade imazalil	Plat protection product	73790-28-0	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Homopolymer of 2-tert-butylaminoethyl methacrylate(EINECS 223-228-4)	Polymer	26716-20-1	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
제품유형 13. 금속세공액 방부제				
화학물질명	EC 번호	CAS 번호	유통금지 개시	결정문서

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Cyclohexylhydroxydiazene 1-oxide, potassium salt		66603-10-9	1/02/2013	Commission Decision 2012/78/EU
Formaldehyde	200-001-8	50-00-0	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Bronopol	200-143-0	52-51-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Formic acid	200-579-1	64-18-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2-chloroacetamide	201-174-2	79-07-2	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
L-(+)-lactic acid	201-196-2	79-33-4	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Dichlorophen	202-567-1	97-23-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Nitromethylidynetrimethanol	204-769-5	126-11-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium dimethyldithiocarbamate	204-875-1	128-03-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium dimethyldithiocarbamate	204-876-7	128-04-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Metam-sodium	205-293-0	137-42-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1,3-bis(hydroxymethyl)urea	205-444-0	140-95-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Nabam	205-547-0	142-59-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Thiabendazole	205-725-8	148-79-8	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Benzothiazole-2-thiol	205-736-8	149-30-4	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Phthalaldehyde	211-402-2	643-79-8	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Hydroxyl-2-pyridone	212-506-0	822-89-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,6-dimethyl-1,3-dioxan-4- yl acetate	212-579-9	828-00-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1330-43-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2,4-dichlorobenzyl alcohol	217-210-5	1777-82-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

VI. 부 록

Fluometuron	218-500-4	2164-17-2	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
2,2'-dithiobis[N-methylbenzamide]	219-768-5	2527-58-4	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Methylene dithiocyanate	228-652-3	6317-18-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
(2-bromo-2-nitrovinyl)benzene	230-515-8	7166-19-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Didecyldimethylammonium chloride	230-525-2	7173-51-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Prometryn	230-711-3	7287-19-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sulphur dioxide	231-195-2	7446-09-5	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Sodium hydrogensulphite	231-548-0	7631-90-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium bromide	231-599-9	7647-15-6	21/08/2009	Commission Decision 2008/681/EC
Disodium disulphite	231-673-0	7681-57-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium sulphite	231-821-4	7757-83-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Lignin	232-682-2	9005-53-2	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Boric acid	233-139-2	10043-35-3	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Potassium sulphite	233-321-1	10117-38-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Sodium hydrogen 2,2'-ethylenebis[4-chlorophenolate]	233-457-1	10187-52-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Carbendazim	234-232-0	10605-21-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Disodium octaborate tetrahydrate	234-541-0	12280-03-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Pyrrithione zinc	236-671-3	13463-41-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Chlorotoluron	239-592-2	15545-48-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Dipotassium disulphite	240-795-3	16731-55-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
p-[(diiodomethyl)sulphonyl]toluene	243-468-3	20018-09-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
(benzothiazol-2-ylthio)methyl thiocyanate	244-445-0	21564-17-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Bromochloro-5,5-dimethylimidazolidine-2,4-dione	251-171-5	32718-18-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
3-(4-isopropylphenyl)-1,1-dimethylurea / Isoproturon	251-835-4	34123-59-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1-[2-(allyloxy)-2-(2,4-dichlorophenyl)ethyl]-1H-imidazole / Imazalil	252-615-0	35554-44-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
2-bromo-2-(bromomethyl)pentanedinitrile	252-681-0	35691-65-7	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1-[[2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl]methyl]-1H-1,2,4-triazole / Propiconazole	262-104-4	60207-90-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Cis-4-[3-(p-tert-butylphenyl)-2-methylpropyl]-2,6-dimethylmorpholine / Fenpropimorph	266-719-9	67564-91-4	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-18-alkyldimethyl, chlorides	269-919-4	68391-01-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides	270-325-2	68424-85-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, di-C8-10-alkyldimethyl, chlorides	270-331-5	68424-95-3	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
1,3-didecyl-2-methyl-1H-imidazolium chloride	274-948-0	70862-65-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-14-alkyldimethyl, chlorides	287-089-1	85409-22-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, C12-14-alkyl[(ethylphenyl)methyl]dimethyl, chlorides	287-090-7	85409-23-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

VI. 부 록

Urea, N,N'-bis(hydroxymethyl)-, reaction products with 2-(2-butoxyethoxy)ethanol, ethylene glycol and formaldehyde	292-348-7	90604-54-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds, [2-[[2-[(2-carboxyethyl)(2-hydroxyethyl)amino]ethyl]amino]-2-oxoethyl]cocoalkyldimethyl, hydroxides, inner salts	309-206-8	100085-64-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
3-benzo(b)thien-2-yl-5,6-dihydro-1,4,2-oxathiazine,4-oxide	431-030-6	163269-30-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Reaction products of diisopropanolamine with formaldehyde(1:4)	432-440-8	220444-73-5	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Bis(3-aminopropyl)octylamine	433-340-7	86423-37-2	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Mixture of 1-phenoxypropan-2-ol (EINECS 212-222-7) and 2-phenoxypropanol (EINECS 224-027-4)	Mixture	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Amines, n-C10-16-alkyltrimethylene di-, reaction products with chloroacetic acid	Mixture	139734-65-9	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds (benzylalkyldimethyl (alkyl from C8-C22, saturated and unsaturated, tallow alkyl, coco alkyl, and soya alkyl) chlorides, bromides, or hydroxides)/ BKC	Mixture of EINECS listed substances	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Quaternary ammonium compounds (dialkyldimethyl (alkyl from C6-C18, saturated and unsaturated, and tallow alkyl, coco alkyl, and soya alkyl) chlorides, bromides, or methylsulphates) / DDAC	Mixture of EINECS listed substances	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

Mixture of 5-Hydroxymethoxymethyl-1- -aza-3,7-dioxabicyclo(3.3.0) octane (CAS 59720-42-2, 16.0 %) and 5-Hydroxy-1-aza-3,7-dioxa bicyclo(3.3.0)octane (EINECS 229-457-6, 28.8 %), and 5-Hydroxypoly[methyleneox y]methyl-1-aza-3,7-dioxabi cyclo(3.3.0)octane (CAS 567	Plant protection product	-	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
4-Bromo-2-(4-chlorophenyl)-1-(ethoxymethyl)-5-(triflu oromethyl)-1H-pyrrole-3-ca rbonitrile / Chlorfenapyr	Plant protection product	122453-73-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Aluminium sodium silicate-silver complex / Silver zeolite	Plant protection product	130328-18-6	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
(?)-1-(beta.-allyloxy-2,4-dic lorophenylethyl)imidazole / Technical grade imazalil	Plant protection product	73790-28-0	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Copolymer of 2-propenal and propane-1,2-diol	Polymer	191546-07-3	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
N-Didecyl-N-dipolyethoxya mmonium borate /Didecylpolyoxethylammoniu m borate	Polymer	214710-34-6	28/02/2010	Commission Decision 2009/322/EC
Homopolymer of 2-tert-butylaminoethyl methacrylate(EINECS 223-228-4)	Polymer	26716-20-1	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
N,N,N',N'-Tetramethylethyl enediaminebis(2-chloroethyl) ether copolymer	Polymer	31075-24-8	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC
Oligo(2-(2-ethoxy)ethoxyeth ylguanidinium chloride)	Polymer	374572-91-5	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Poly(hexamethylendiamine guanidinium chloride)	Polymer	57028-96-3	1/07/2012	Commission Decision 2011/391/EU
Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[2-(didecylmethylam monio)ethyl]- .omega.-hydroxy-, propanoate(salt)	Polymer	94667-33-1	25/10/2009	Commission Decision 2008/809/EC

VI. 부 록

제품유형 21. 방오제

화학물질명	EC 번호	CAS 번호	유통금지 개시	결정문서
Bis[1-cyclohexyl-1,2-di(hydroxy- κ .O)diazeniumato(2-)]-copper		312600-89-8	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Formaldehyde	200-001-8	50-00-0	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Cetylpyridinium chloride	204-593-9	123-03-5	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Captan	205-087-0	133-06-2	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
N-(trichloromethylthio)phthalimide / Folpet	205-088-6	133-07-3	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Ziram	205-288-3	137-30-4	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Thiabendazole	205-725-8	148-79-8	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Diuron	206-354-4	330-54-1	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Zinc sulphide	215-251-3	1314-98-3	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Chlorothalonil	217-588-1	1897-45-6	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Fluometuron	218-500-4	2164-17-2	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Prometryn	230-711-3	7287-19-6	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Sulphur dioxide	231-195-2	7446-09-5	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Iodine	231-442-4	7553-56-2	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Sodium hydrogensulphite	231-548-0	7631-90-5	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Disodium disulphite	231-673-0	7681-57-4	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Sodium sulphite	231-821-4	7757-83-7	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

Lignin	232-682-2	9005-53-2	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Potassium sulphite	233-321-1	10117-38-1	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Dodecylguanidine monohydrochloride	237-030-0	13590-97-1	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Chlorotoluron	239-592-2	15545-48-9	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Dipotassium disulphite	240-795-3	16731-55-8	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
(benzothiazol-2-ylthio)methyl thiocyanate	244-445-0	21564-17-0	1/09/2006	Commission Regulation (EC) 1048/2005
Dimethyloctadecyl[3-(trimet hoxysilyl)propyl]ammonium chloride	248-595-8	27668-52-6	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
3-(4-isopropylphenyl)-1,1-di methylurea / Isoproturon	251-835-4	34123-59-6	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Cis-4-[3-(p-tert-butylpheny l)-2-methylpropyl]-2,6-dime thylmorpholine / Fenpropimorph	266-719-9	67564-91-4	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-18-alkyldimethy l, chlorides	269-919-4	68391-01-5	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethy l, chlorides	270-325-2	68424-85-1	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-14-alkyldimethy l, chlorides	287-089-1	85409-22-9	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Quaternary ammonium compounds, C12-14-alkyl[(ethylphenyl)m ethyl]dimethyl, chlorides	287-090-7	85409-23-0	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
3-benzo(b)thien-2-yl-5,6-di hydro-1,4,2-oxathiazine,4-ox ide	431-030-6	163269-30-5	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Chloromethyl n-octyl disulfide	432-680-3	180128-56-7	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC

VI. 부 록

4-Bromo-2-(4-chlorophenyl)-1-(ethoxymethyl)-5-(trifluoromethyl)-1H-pyrrole-3-carbonitrile / Chlorfenapyr	Plant protection product	122453-73-0	22/08/2008	Commission Decision 2007/565/EC
Homopolymer of 2-tert-butylaminoethyl methacrylate(EINECS 223-228-4)	Polymer	26716-20-1	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Oligo(2-(2-ethoxy)ethoxyethylguanidinium chloride)	Polymer	374572-91-5	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006
Poly(hexamethylenediamine guanidinium chloride)	Polymer	57028-96-3	3/01/2008	Commission Regulation (EC) 1849/2006

[부록 2] 살생물제 인벤토리

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Formaldehyde	50-00-0	O	O	O
2-(2-butoxyethoxy)ethyl 6-propylpiperonyl ether / Piperonyl butoxide	51-03-6	O	O	O
Bronopol	52-51-7	O	O	O
Bis(tributyltin) oxide	56-35-9	O	O	
Diphenoxarsin-10-yl oxide	58-36-6	O	O	O
Gamma-HCH or Gamma-BHC / Lindane / 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane	58-89-9	O	O	
Chlorocresol	59-50-7	O	O	O
Dimethoate	60-51-5	O	O	
Dichlorvos	62-73-7	O	O	O
Ethanol	64-17-5	O	O	O
Formic acid	64-18-6	O	O	O
Benzoic acid	65-85-0	O	O	O
Propan-2-ol	67-63-0	O	O	O
Salicylic acid	69-72-7	O	O	O
Propan-1-ol	71-23-8	O	O	O
Ethylene oxide	75-21-8	O	O	O
1,3-dibromo-5,5-dimethylhydantoin	77-48-5	O	O	
Citric acid	77-92-9	O	O	O
Linalool	78-70-6	O	O	O
2-chloroacetamide	79-07-2	O	O	O
Bromoacetic acid	79-08-3	O	O	
Glycollic acid	79-14-1	O	O	O
Peracetic acid	79-21-0	O	O	O
L-(+)-lactic acid	79-33-4	O	O	
Warfarin	81-81-2	O	O	O
Diphacinone	82-66-6	O	O	
Anthraquinone	84-65-1	O	O	
Symclosene	87-90-1	O	O	O
Chloroxylenol	88-04-0	O	O	O
Biphenyl-2-ol	90-43-7	O	O	O
Naphthalene	91-20-3	O	O	O
Dichlorophen	97-23-4	O	O	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Triclocarban	101-20-2	○	○	○
Geraniol	106-24-1	○	○	○
1,4-dichlorobenzene	106-46-7	○	○	○
Glyoxal	107-22-2	○	○	○
m-Cresol	108-39-4	○	○	○
Hexa-2,4-dienoic acid / Sorbic acid	110-44-1	○	○	○
Glutaral	111-30-8	○	○	○
Nonanoic acid	112-05-0	○	○	
Undecan-2-one / Methyl-nonyl-ketone	112-12-9	○	○	
N-(2-ethylhexyl)-8,9,10-trinorborn-5-ene-2,3-dicarboximide	113-48-4	○	○	
Propoxur	114-26-1	○	○	
1,3-dichloro-5,5-dimethylhydantoin	118-52-5	○	○	○
Clorophene	120-32-1	○	○	○
Benzyl benzoate	120-51-4	○	○	○
Benzethonium chloride	121-54-0	○	○	○
Malathion	121-75-5	○	○	
Fenitrothion	122-14-5	○	○	
2-Phenoxyethanol	122-99-6	○	○	○
Cetylpyridinium chloride	123-03-5	○	○	○
Octanoic acid	124-07-2	○	○	○
Carbon dioxide	124-38-9	○	○	○
Sodium dimethylarsinate	124-65-2	○		
Nitromethylidynetrimethanol	126-11-4	○	○	
Tosylchloramide sodium	127-65-1	○	○	
Potassium dimethyldithiocarbamate	128-03-0	○	○	○
Sodium dimethyldithiocarbamate	128-04-1	○	○	○
Warfarin sodium	129-06-6	○	○	
Sodium pentachlorophenolate	131-52-2	○	○	
Sodium 2-biphenylate	132-27-4	○	○	○
Captan	133-06-2	○	○	
N-(trichloromethylthio)phthalimide / Folpet	133-07-3	○	○	
Methyl anthranilate	134-20-3	○	○	○

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
N,N-diethyl-m-toluamide	134-62-3	O	O	O
Thiram	137-26-8	O	O	O
Ziram	137-30-4	O	O	O
Potassium methyldithiocarbamate	137-41-7	O	O	
Metam-sodium	137-42-8	O	O	
Disodium cyanodithiocarbamate	138-93-2	O	O	
1,3-bis(hydroxymethyl)urea	140-95-4	O	O	
Nabam	142-59-6	O	O	
Sodium hydrogencarbonate	144-55-8	O	O	O
Thiabendazole	148-79-8	O	O	O
Benzothiazole-2-thiol	149-30-4	O	O	O
Naled	300-76-5	O	O	
Diuron	330-54-1	O	O	O
Diazinon	333-41-5	O	O	O
Decanoic acid	334-48-5	O	O	O
Cyanamide	420-04-2	O		
2-hydroxy-4-isopropyl-2,4,6-cycloheptatrien-1-one	499-44-5	O	O	O
Sodium benzoate	532-32-1	O	O	O
Dazomet	533-74-4	O	O	
(RS)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl-(1RS,3RS;1RS,3SR)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)-cyclopropanecarboxylate (all isomers; ratio 1:1:1:1:1:1)/ Allethrin	584-79-2	O	O	
Phthalaldehyde	643-79-8	O	O	
Dichloro-N-[(dimethylamino)sulphonyl]fluor-N-(p-tolyl)methanesulphenamide / Tolyfluanid	731-27-1	O	O	
Hydroxyl-2-pyridone	822-89-9	O	O	
2,6-dimethyl-1,3-dioxan-4-yl acetate	828-00-2	O	O	O
Terbutryn	886-50-0	O		
Dichlofluanid	1085-98-9	O	O	O
Copper thiocyanate	1111-67-7	O	O	O
Tetradonium bromide	1119-97-7	O	O	
(1,3,4,5,6,7-hexahydro-1,3-dioxo-2H-isindol-2-yl)methyl	1166-46-7	O	O	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
(1R-trans)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate / d-tetramethrin				
4,5-dichloro-3H-1,2-dithiol-3-one	1192-52-5	O	O	
Diarsenic pentaoxide	1303-28-2	O	O	
Diboron trioxide	1303-86-2	O	O	O
Zinc oxide	1314-13-2	O	O	O
Trizinc diphosphide	1314-84-7	O	O	
Zinc sulphide	1314-98-3	O	O	O
Copper oxide	1317-38-0	O	O	O
Dicopper oxide	1317-39-1	O	O	O
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	O	O	O
Chromium trioxide	1333-82-0	O	O	O
Naphthenic acids, copper salts	1338-02-9	O	O	O
2-Butanone, peroxide	1338-23-4	O	O	
Monolinuron	1746-81-2	O		
2,4-dichlorobenzyl alcohol	1777-82-8	O	O	O
Chlorothalonil	1897-45-6	O	O	O
Fluometuron	2164-17-2	O	O	
4-(2-nitrobutyl)morpholine	2224-44-4	O		
N-(3-aminopropyl)-N-dodecylpropane-1,3-diamine	2372-82-9	O	O	O
Tolnaftate	2398-96-1	O	O	
2-bromo-1-(4-hydroxyphenyl)ethan-1-one	2491-38-5	O	O	
2,2'-dithiobis[N-methylbenzamide]	2527-58-4	O	O	
1,2-benzisothiazol-3(2H)-one	2634-33-5	O	O	O
2-methyl-2H-isothiazol-3-one	2682-20-4	O	O	O
Sulphuryl difluoride	2699-79-8	O	O	
Troclosene sodium	2893-78-9	O	O	O
Sodium dichloroisocyanurate dihydrate	51580-86-0	O	O	O
Chlorpyrifos	2921-88-2	O	O	O
Mecetronium ethyl sulphate	3006-10-8	O	O	
Bis(trichloromethyl) sulphone	3064-70-8	O	O	
Triclosan	3380-34-5	O	O	O
Oct-1-ene-3-ol	3391-86-4	O	O	O

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Sodium 5-chloro-2-[4-chloro-2-[[[(3,4-dichlorophe nyl)amino]carbonyl]amino]phenoxy]benzene sulphonate	3567-25-7	O	O	
(ethylenedioxy)dimethanol	3586-55-8	O	O	O
Chlorophacinone	3691-35-8	O	O	
Dipyrithione	3696-28-4	O	O	O
Sodium 2,4,6-trichlorophenolate	3784-03-0	O	O	
Pyridine-2-thiol 1-oxide, sodium salt	3811-73-2	O	O	O
Methenamine 3-chloroallylochloride	4080-31-3	O	O	O
2,2',2''-(hexahydro-1,3,5-triazine-1,3,5-triy l)triethanol	4719-04-4	O	O	O
Tetrahydro-1,3,4,6-tetrakis(hydroxymethyl) imidazol[4,5-d]imidazole-2,5(1H,3H)-dione	5395-50-6	O	O	O
Chlorpyrifos-methyl	5598-13-0	O	O	
N,N'-methylenebismorpholine	5625-90-1	O	O	O
Coumatetralyl	5836-29-3	O		
Terbutylazine	5915-41-3	O	O	O
(R)-p-mentha-1,8-diene	5989-27-5	O	O	O
Methylene dithiocyanate	6317-18-6	O	O	O
1,3-bis(hydroxymethyl)-5,5-dimethylimidaz olidine-2,4-dione	6440-58-0	O	O	O
(2-bromo-2-nitrovinyl)benzene	7166-19-0	O	O	
Didecyldimethylammonium chloride	7173-51-5	O	O	O
Prometryn	7287-19-6	O	O	
Silver	7440-22-4	O	O	O
Copper	7440-50-8	O	O	O
Sulphur dioxide	7446-09-5	O	O	O
Calcium dihexa-2,4-dienoate	7492-55-9	O	O	
Iodine	7553-56-2	O	O	O
Polyvinylpyrrolidone iodine	25655-41-8	O	O	
Silicon dioxide - amorphous	7631-86-9	O	O	O
Sodium hydrogensulphite	7631-90-5	O	O	O
Hydrogen chloride / Hydrochloric acid	7647-01-0	O	O	O
Sodium chloride	7647-14-5	O	O	O

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Sodium bromide	7647-15-6	O	O	O
Orthophosphoric acid	7664-38-2	O	O	O
Sodium hypochlorite	7681-52-9	O	O	O
Disodium disulphite	7681-57-4	O	O	O
Tetramethrin	7696-12-0	O	O	O
Potassium permanganate	7722-64-7	O	O	O
Hydrogen peroxide	7722-84-1	O	O	O
Nitrogen	7727-37-9	O	O	
7a-ethylidihydro-1H,3H,5H-oxazol[3,4-c]o xazole	7747-35-5	O	O	O
Sodium sulphite	7757-83-7	O	O	O
Sodium chlorite	7758-19-2	O	O	O
Copper sulphate	7758-98-7	O	O	O
Silver nitrate	7761-88-8	O	O	
Sodium chlorate	7775-09-9	O	O	O
Disodium peroxodisulphate / Sodium persulphate	7775-27-1	O	O	O
Calcium hypochlorite	7778-54-3	O	O	O
Chlorine	7782-50-5	O	O	O
Silver chloride	7783-90-6	O	O	
Creosote	8001-58-9	O	O	O
Bone oil / Animal oil	8001-85-2	O	O	
Rape oil	8002-13-9	O	O	O
Pyrethrins and Pyrethroids	8003-34-7	O		O
Garlic ext.	8008-99-9	O	O	
Lignin	9005-53-2	O	O	
Boric acid	10043-35-3	O	O	O
Chlorine dioxide	10049-04-4	O	O	O
Potassium sulphite	10117-38-1	O	O	O
Sodium hydrogen 2,2'-methylenebis[4-chlorophenolate]	10187-52-7	O	O	
2,2-dibromo-2-cyanoacetamide	10222-01-2	O	O	O
Oxine-copper	10380-28-6	O	O	O
Sodium dichromate	10588-01-9	O	O	O
Carbendazim	10605-21-7	O	O	O

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Disodium octaborate tetrahydrate	12280-03-4	O	O	
Trimagnesium diphosphide	12057-74-8	O	O	
Copper(II) carbonate – copper(II) hydroxide (1:1)	12069-69-1	O	O	O
Zineb	12122-67-7	O	O	O
Ammonium bromide	12124-97-9	O	O	O
Boron zinc hydroxide oxide (B12Zn4(OH)14O15) / Zinc borate	138265-88-0	O	O	O
Pyrithione zinc	13463-41-7	O	O	O
Dodecylguanidine monohydrochloride	13590-97-1	O	O	O
Potassium 2-biphenylate	13707-65-8	O	O	
Bromine chloride	13863-41-7	O	O	
(benzyloxy)methanol	14548-60-8	O	O	
Phoxim	14816-18-3	O	O	
Bis(1-hydroxy-1H-pyridine-2-thionato-O, S)copper	14915-37-8	O	O	O
Chlorotoluron	15545-48-9	O	O	
bis(N-hydroxy-N-nitrosocyclohexylaminat o-O,O') copper	15627-09-5	O	O	
Sodium p-chloro-m-cresolate	15733-22-9	O	O	
Chloralose	15879-93-3	O	O	
Dipotassium disulphite	16731-55-8	O	O	
Methomyl	16752-77-5	O	O	O
Hexafluorosilicic acid	16961-83-4	O	O	O
D-gluconic acid, compound with N,N''-bis(4-chlorophenyl)-3,12-diimino-2,4,11,13-tetraazatetradecanediamidine (2:1)	18472-51-0	O	O	O
Benzoxonium chloride	19379-90-9	O	O	
p-[(diiodomethyl)sulphonyl]toluene	20018-09-1	O	O	O
Copper dihydroxide	20427-59-2	O	O	
Disilver oxide	20667-12-3	O		
Aluminium phosphide	20859-73-8	O	O	O
(benzothiazol-2-ylthio)methyl thiocyanate	21564-17-0	O	O	O
Bendiocarb	22781-23-3	O	O	
2-methyl-4-oxo-3-(prop-2-ynyl)cyclopent-2-en-1-yl 2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate / Prallethrin	23031-36-9	O	O	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Potassium (E,E)-hexa-2,4-dienoate	24634-61-5	O	O	O
.alpha.,.alpha.',.alpha.''-trimethyl-1,3,5-triazine-1,3,5(2H,4H,6H)-triethanol	25254-50-6	O	O	
3-phenoxybenzyl 2-dimethyl-3-(methylpropenyl)cyclopropanecarboxylate / Phenothrin	26002-80-2	O	O	
2-octyl-2H-isothiazol-3-one	26530-20-1	O	O	O
Cis-tricos-9-ene	27519-02-4	O	O	
Dimethyloctadecyl[3-(trimethoxysilyl)propyl]ammonium chloride	27668-52-6	O	O	O
N-cyclohexyl-N-nitrosohydroxylamine, potassium salt	66603-10-9	O	O	
N'-tert-butyl-N-cyclopropyl-6-(methylthio)-1,3,5-triazine-2,4-diamine	28159-98-0	O	O	
(S)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl(1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)-cyclopropanecarboxylate (only 1R trans, 1S isomer) / S-Bioallethrin	28434-00-6	O	O	
Bioresmethrin	28434-01-7	O	O	
3-[3-(4'-bromo[1,1'-biphenyl]-4-yl)-3-hydroxy-1-phenylpropyl]-4-hydroxy-2-benzopyrone / Bromadiolone	28772-56-7	O	O	
Pirimiphos-methyl	29232-93-7	O	O	O
Trans-isopropyl-3-[[[(ethylamino)methoxyphosphinothioyl]oxy]crotonate	31218-83-4	O	O	
(Z,E)-tetradeca-9,12-dienyl acetate	31654-77-0	O		
Bromochloro-5,5-dimethylimidazolidine-2,4-dione	32718-18-6	O	O	
Amitraz	33089-61-1	O	O	
3-(4-isopropylphenyl)-1,1-dimethylurea / Isoproturon	34123-59-6	O	O	
N-[[[4-chlorophenyl]amino]carbonyl]-2,6-difluorobenzamide	35367-38-5	O	O	
1-[2-(allyloxy)-2-(2,4-Dichlorophenyl)ethyl]-1H-imidazole / Imazalil	35554-44-0	O	O	
(±)-1-(.beta.-allyloxy-2,4-dichlorophenylethyl)imidazole / Technical grade imazalil	73790-28-0	O	O	
S-[(6-chloro-2-oxooxazolo[4,5-b]pyridin-3(2H)-yl)methyl] O,O-dimethyl thiophosphate / Azamethiphos	35575-96-3	O	O	
2-bromo-2-(bromomethyl)pentanedinitrile	35691-65-7	O	O	O

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
.alpha.-cyano-3-phenoxybenzyl 2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cycl opropanecarboxylate	39515-40-7	O		
Dimethyltetradecyl[3-(trimethoxysilyl)prop yl]ammonium chloride	41591-87-1	O		
Mixture of cis- and trans-p-menthane-3,8 diol / Citriodiol	42822-86-6	O	O	O
4,4-dimethyloxazolidine	51200-87-4	O	O	O
ethyl N-acetyl-N-butyl-.beta.-alaninate	52304-36-6	O	O	
.alpha.-cyano-3-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcycloprop anecarboxylate / Cypermethrin	52315-07-8	O	O	O
m-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcycloprop anecarboxylate / Permethrin	52645-53-1	O	O	O
.alpha.-cyano-3-phenoxybenzyl [1R-[1.alpha.(S*),3.alpha.]]-3-(2,2-dibromo vinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate / Deltamethrin	52918-63-5	O	O	O
1-ethynyl-2-methylpent-2-enyl 2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cycl opropanecarboxylate / Empenthrin	54406-48-3	O	O	O
3-iodo-2-propynyl butylcarbamate	55406-53-6	O	O	O
Tetrakis(hydroxymethyl)phosphonium sulphate(2:1)	55566-30-8	O	O	O
3-(3-biphenyl-4-yl-1,2,3,4-tetrahydro-1-na phthyl)-4-hydroxycoumarin / Difenacoum	56073-07-5	O		
4-hydroxy-3-(3-(4'-bromo-4-biphenyl)- 1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)coumarin / Brodifacoum	56073-10-0	O	O	
1-[[2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-di oxolan-2-yl]methyl]-1H-1,2,4-triazole / Propiconazole	60207-90-1	O	O	O
4,5-dichloro-2-octyl-2H-isothiazol-3-one	64359-81-5	O	O	O
2-chloro-N-[[[4-(trifluoromethoxy)phenyl] amino]carbonyl]benzamide	64628-44-0	O	O	
3,3'-methylenebis[5-methyloxazolidine] / Oxazolidin	66204-44-2	O	O	
N-cyclopropyl-1,3,5-triazine-2,4,6-triamine	66215-27-8	O	O	
Cis-4-[3-(p-tert-butylphenyl)-2-methylpro pyl]-2,6-dimethylmorpholine	67564-91-4	O	O	
.alpha.-cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcycloprop	68359-37-5	O	O	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
anecarboxylate / Cyfluthrin				
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-18-alkyldimethyl, chlorides	68391-01-5	O	O	O
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides	68424-85-1	O	O	O
Fatty acids, coco, reaction products with diethanolamine / N,N-bis(2-hydroxyethyl)coconut fatty acid amide	68440-04-0	O	O	
Quaternary ammonium compounds, di-C8-10-alkyldimethyl, chlorides	68424-95-3	O	O	O
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-18-alkyldimethyl, salts with 1,2-benzisothiazol-3(2H)-one 1,1-dioxide (1:1)	68989-01-5	O	O	
Sodium N-(hydroxymethyl)glycinate	70161-44-3	O	O	O
Amines, C10-16-alkyldimethyl, N-oxides	70592-80-2	O	O	O
Pentapotassium bis(peroxymonosulphate) bis(sulphate)	70693-62-8	O	O	O
N,N'-(decane-1,10-diyl-di-1(4H)-pyridyl-4- ylidene)bis(octylammonium) dichloride	70775-75-6	O	O	
1,3-didecyl-2-methyl-1H-imidazolium chloride	70862-65-6	O	O	
Ethyl [2-(4-phenoxyphenoxy)ethyl]carbamate / Fenoxycarb	72490-01-8	O	O	
1-[1,3-bis(hydroxymethyl)-2,5-dioximidaz olidin-4-yl]-1,3-bis(hydroxymethyl)urea / Diazolidinylurea	78491-02-8	O	O	
Magnesium-monoperoxyphthalat-hexahydr ate	84665-66-7	O		
Tributyltetradecylphosphonium chloride	81741-28-8	O	O	
Margosa ext.	84696-25-3	O	O	
Tar acids, polyalkylphenol fraction	84989-05-9	O	O	O
Melaleuca alternifolia, ext. / Australian tea tree oil	85085-48-9	O	O	O
2,4,8,10-tetra(tert-butyl)-6-hydroxy-12H-d ibenzo[d,g][1,3,2]dioxaphosphocin 6-oxide, sodium salt	85209-91-2	O	O	
Stannane, tributyl-, mono(naphthenoxy) derivs.	85409-17-2	O	O	
Quaternary ammonium compounds,	85409-22-9	O	O	O

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
benzyl-C12-14-alkyldimethyl, chlorides				
Quaternary ammonium compounds, C12-14-alkyl[(ethylphenyl)methyl]dimethyl, chlorides	85409-23-0	O	O	O
.alpha.-cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl [1.alpha.(S*),3.alpha.]-(+)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	86560-93-2	O	O	
Chrysanthemum cinerariaefolium, ext.	89997-63-7	O	O	
Urea, N,N'-bis(hydroxymethyl)-, reaction products with 2-(2-butoxyethoxy)ethanol, ethylene glycol and formaldehyde	90604-54-9	O	O	
Juniper, Juniperus mexicana, ext / Cedar Oil (Cedarwood oil Texas 22 %)	91722-61-1	O	O	O
Lavender, Lavandula hybrida, ext. / Lavandin oil	91722-69-9	O	O	O
Pine ext.	94266-48-5	O	O	
Quaternary ammonium compounds, [2-[[2-[(2-carboxyethyl)(2-hydroxyethyl)amino]ethyl]amino]-2-oxoethyl]coco alkyldimethyl, hydroxides, inner salts	100085-64-1	O	O	
Corn cob, powdered	999999-99-4	O	O	
1-(3,5-dichloro-4-(1,1,2,2-tetrafluoroethoxy)phenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea / Hexaflumuron	86479-06-3	O	O	
1,3-dichloro-5-ethyl-5-methylimidazolidine-2,4-dione	89415-87-2	O	O	O
1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-3-(1,2,4-triazol-1-ylmethyl)pentan-3-ol / Tebuconazole	107534-96-3	O	O	O
Reaction products of: glutamic acid and N-(C12-14-alkyl)propylenediamine	164907-72-6	O	O	
Mixture of: (C8-18)alkylbis(2-hydroxyethyl)ammonium bis(2-ethylhexyl)phosphate;(C8-18)alkylbis(2-hydroxyethyl)ammonium 2-ethylhexylhydrogenphosphate	68132-19-4	O	O	
2,3,5,6-tetrafluorobenzyl trans-2-(2,2-dichlorovinyl)-3,3-dimethylcyclopropanecarboxylate / Transfluthrin	118712-89-3	O		
5,5-dimethyl-perhydro-pyrimidin-2-one .alpha.-(4-trifluoromethylstyryl)-.alpha.-(4-trifluoromethyl)cinnamylidenehydrazone / Hydramethylnon	67485-29-4	O	O	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
3-phenoxybenzyl-2-(4-ethoxyphenyl)-2-methylpropylether / Etofenprox	80844-07-1	O	O	O
6-(phthalimido)peroxyhexanoic acid	128275-31-0	O	O	
Methyl neodecanamide	105726-67-8	O	O	
Mixture of: alpha-cyano-3-phenoxybenzyl (Z)-(1R,3R)-[(S)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro-prop-1-enyl)]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate;alpha-cyano-3-phenoxybenzyl (Z)-(1S,3S)-[(R)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro-prop-1-enyl)]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate / Lambda cyhalothrin	91465-08-6	O		O
1-(4-(2-chloro-a,a,a-p-trifluorotolyloxy)-2-fluorophenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea / Flufenoxuron	101463-69-8	O	O	O
5-chloro-2-(4-chlorphenoxy)phenol	3380-30-1	O	O	O
2-butyl-benzo[d]isothiazol-3-one	4299-07-4	O		O
Mixture of: cis-4-hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluoromethylbenzyloxy)phenyl)-1-naphthyl)coumarin; trans-4-hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluoromethylbenzyloxy)phenyl)-1-naphthyl)coumarin / Flocoumafen	90035-08-8	O		
Sec-butyl 2-(2-hydroxyethyl)piperidine-1-carboxylate / Icaridine	119515-38-7	O		
Fipronil	120068-37-3	O	O	
Cis-1-(3-chloroallyl)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantane chloride	51229-78-8	O	O	O
1-(6-chloropyridin-3-ylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylidenamine	138261-41-3	O		
Thiamethoxam	153719-23-4	O	O	O
[2,4-Dioxo-(2-propyn-1-yl)imidazolidin-3-yl]methyl(1R)-cis-chrysanthemate;[2,4-Dioxo-(2-propyn-1-yl)imidazolidin-3-yl]methyl(1R)-trans-chrysanthemate / Imiprothrin	72963-72-5	O		
2-(1-methyl-2-(4-phenoxy-phenoxy)-ethoxy)-pyridine / Pyriproxyfen	95737-68-1	O	O	
3-benzo(b)thien-2-yl-5,6-dihydro-1,4,2-oxathiazine,4-oxide	163269-30-5	O	O	
Reaction products of diisopropanolamine with formaldehyde(1:4)	220444-73-5	O	O	
Chloromethyl n-octyl disulfide	180128-56-7	O	O	

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Bis-(3-aminopropyl)-octylamine	86423-37-2	O	O	
(E)-1-(2-Chloro-1,3-thiazol-5-ylmethyl)-3-methyl-2-nitroguanidine	210880-92-5	O	O	
Peroxyoctanoic acid	33734-57-5	O	O	
(E)-2-octadecenal	51534-37-3	O	O	
(E,Z)-2,13-Octadecadienal	99577-57-8	O	O	
Silica, amorphous, crystalline-free	112945-52-5	O	O	O
Silver-zinc-aluminium-boronphosphate glass / Glass oxide, silver- and zinc-containing	398477-47-9	O		
Bacillus sphaericus	143477-72-7	O		
Silicium dioxide / Kieselguhr	61790-53-2	O		
.alpha.,.alpha.,.alpha.-Trifluoro-N-methyl-4,6-dinitro-N-(2,4,6-tribromophenyl)-o-toluidine / Bromethalin	63333-35-7	O	O	
S-Methoprene / Isopropyl (s-(E,E))-11-methoxy-3,7,11-trimethyldodeca-2,4-dienoate	65733-16-6	O		
S-Hydroprene / Ethyl (S-(E,E))-3,7,11-trimethyldodeca-2,4-dienoate	65733-18-8	O	O	
Esfenvalerate / (S)-.alpha.-Cyano-3-phenoxybenzyl (S)-2-(4-chlorophenyl)-3-methylbutyrate	66230-04-4	O	O	
[1alpha(S*),3alpha]-(alpha)-cyano-(3-phenoxyphenyl)methyl 3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate / alpha-cypermethrin	67375-30-8	O	O	O
Abamectin (Mixture of avermectin B1a;>80% EINECS 265-610-3, and avermectin B1b;< 20% EINECS 265-611-9)	71751-41-2	O	O	
Cyclopropanecarboxylic acid, 3-[(1Z)-2-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propenyl]-2,2-dimethyl-, (2-methyl[1,1'-biphenyl]-3-ylmethyl ester, (1R,3R)-rel- / Bifenthrin / Biphenate	82657-04-3	O		
3-(3-(4'-Bromo-(1,1'-biphenyl)-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)-4-hydroxybenzot hiopyran-2-one / 3-((RS,3RS;1RS,3SR)-3-(4'-bromobiphenyl-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)-4-hyd	104653-34-1	O		

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
roxy-1-benzothin-2-one / Difethialone				
Guazatine triacetate	115044-19-4	O	O	
4-Bromo-2-(4-chlorophenyl)-1-(ethoxymethyl)-5-(trifluoromethyl)-1H-pyrrole-3-carbonitrile / Chlorfenapyr	122453-73-0	O	O	O
Aluminium sodium silicate-silver complex / Silver zeolite	130328-18-6	O	O	
Aluminium sodium silicate-silver zinc complex / Silver-zinc-zeolite	130328-20-0	O	O	
Polymer of N-Methylmethanamine (EINECS 204-697-4 with (chloromethyl)oxirane (EINECS 203-439-8) / Polymeric quaternary ammonium chloride	25988-97-0	O	O	O
Homopolymer of 2-tert-butylaminoethyl methacrylate (EINECS 223-228-4)	26716-20-1	O	O	
Polymer of formaldehyde and acrolein	26781-23-7	O		
Monohydro chloride of polymer of N,N'''-1,6-hexanedylbis[N'-cyanoguanidine] (EINECS 240-032-4) and hexamethylenediamine (EINECS 240-679-6) / Polyhexamethylene biguanide (monomer: 1,5-bis(trimethylen)-guanylguanidinium monohydrochloride)	27083-27-8	O		O
N,N,N',N' - Tetramethylethylenediamine-bis(2-chloroethyl) ether copolymer	31075-24-8	O	O	O
Poly-(hexamethylenediamine guanidinium chloride)	57028-96-3	O	O	O
Polyhexamethylene biguanide	91403-50-8	O	O	O
Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[2-(didecylmethylammonio)ethyl]-.omega.-hydroxy-, propanoate (salt)	94667-33-1	O	O	O
Copolymer of 2-propenal and propane-1,2-diol	191546-07-3	O	O	
N-Didecyl-N-dipolyethoxyammonium borate / Didecylpolyoxethylammonium borate	214710-34-6	O	O	
Oligo-(2-(2-ethoxy)ethoxyethyl guanidinium chloride)	374572-91-5	O	O	O
Sodium lignosulfonate	8061-51-6	O	O	O
Mixture of 5-chloro-2-methyl-2H-isothiazol-3-one	55965-84-9	O	O	O

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
(EINECS 247-500-7) and 2-methyl-2H-isothiazol-3-one (EINECS 220-239-6)				
Amines, n-C10-16-alkyltrimethylenedi-, reaction products with chloroacetic acid	139734-65-9	O	O	
Quaternary ammonium iodides	308074-50-2	O	O	
Reaction product of dimethyl adipate, dimethyl glutarate, dimethyl succinate with hydrogen peroxide / Perestane	-	O	O	
(RS)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-e nyl (1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-e nyl)-cyclopropanecarboxylate (mixture of 2 isomers: 1R trans : 1R/S; 1:3) / Esbiothrin	-	O		
(RS)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-e nyl-(1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop -1-enyl)-cyclopropanecarboxylate (mixture of 2 isomers: 1R trans : 1RS; 1:1) / d-trans-Allethrin	-	O		
(RS)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-e nyl-(1R,3R;1R,3S)-2,2-dimethyl-3-(2-meth ylprop-1-enyl)-cyclopropanecarboxylate (mixture of 4 isomers: 1R trans, 1R: 1R trans, 1S : 1R cis, 1R : 1R cis, 1S; 4:4:1:1) / d-Allethrin	-	O		
Active chlorine: mixture of hypochlorous acid and sodium hypochlorite produced in situ	-	O		
Bacillus subtilis	-	O		
Bacillus thuringiensis subsp. Israelensis Serotype H14	-	O	O	
Mixture of 1-phenoxypropan-2-ol (EINECS 212-222-7) and 2-phenoxypropanol (EINECS 224-027-4)	-	O	O	
Mixture of 5-Hydroxymethoxymethyl-1-aza-3,7-dioxabicyclo(3.3.0)octane (CAS 59720-42-2, 16.0 %) and 5-Hydroxy-1-aza-3,7-dioxabicyclo(3.3.0)oc tane (EINECS 229-457-6, 28.8 %), and 5-Hydroxypoly[methyleneoxy]methyl-1-az a-3,7-dioxabicyclo(3.3.0)octane (CAS 56709-13-8; 5.2%) in water (50 %)	-	O	O	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Potassium salts of fatty acids (C15-21)	-	O	O	
Quaternary ammonium compounds (alkyltrimethyl (alkyl from C8-C18 saturated and unsaturated, and tallow alkyl, coco alkyl and soya alkyl) chlorides, bromides, or methylsulphates) / TMAC	-	O		
Quaternary ammonium compounds (benzylalkyldimethyl (alkyl from C8-C22 saturated and unsaturated, and tallow alkyl, coco alkyl and soya alkyl) chlorides, bromides, or hydroxides) / BKC	-	O	O	
Quaternary ammonium compounds (dialkyldimethyl (alkyl from C6-C18 saturated and unsaturated, and tallow alkyl, coco alkyl and soya alkyl) chlorides, bromides, or methylsulphates) / DDAC	-	O	O	
Reaction product of dimethyl adipate, dimethyl glutarate, dimethyl succinate with hydrogen peroxide / Perestane	-	O	O	
S-Cyphenothrin	-	O	O	
Silver sodium hydrogen zirconium phosphate	-	O	O	
Silver zeolite A	-	O		
Spinosad: fermentation product of soil micro-organisms containing Spinosyn A and Spinosyn D	-	O		
Bis[1-cyclohexyl-1,2-di(hydroxy-.kappa.O) diazeniumato(2-)]-copper	312600-89-8		O	
Bacillus sphaericus	143447-72-7		O	
Pine oil	8002-09-3		O	O
3-phenoxybenzyl (1R)-cis,trans-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate / d-Phenothrin	188023-86-1		O	
Tetrachlorodecaoxide complex	92047-76-2		O	
Spinosad: fermentation product of soil micro-organisms containing Spinosyn A and Spinosyn D	168316-95-8		O	
Hexaboron dizinc undecaoxide / Zinc borate	12767-90-7		O	

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Calcium dihydroxide / calcium hydroxide / caustic lime / hydrated lime / slaked lime	1305-62-0		○	○
Calcium oxide / lime / burnt lime / quicklime	1305-78-8		○	○
Calcium magnesium oxide / dolomitic lime	37247-91-9		○	
Calcium magnesium tetrahydroxide / calcium magnesium hydroxide / hydrated dolomitic lime	39445-23-3		○	
(RS)-3-Allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl-(1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)-cyclopropanecarboxylate (mixture of 2 isomers: 1R trans : 1RS only 1:1) / Bioallethrin / d-trans-Allethrin	-		○	
Magnesium monoperoxyphthalate hexahydrate	-		○	
Monohydro chloride of polymer of N,N'''-1,6-hexanedylbis[N'-cyanoguanidine] (EINECS 240-032-4) and hexamethylenediamine (EINECS 204-679-6) / Polyhexamethylene biguanide (monomer: 1,5-bis(trimethylen)-guanylguanidinium monohydrochloride)	-		○	
Silver phosphate glass (initially notified under 'Silver-zinc-aluminium-boronphosphate glass / Glass oxide, silver- and zinc-containing')	-		○	
(-)-.alpha.-Terpineol	10482-56-1			○
(diethylamino)ethanol	100-37-8			○
.alpha.-(Nonylphenyl)-.omega.-hydroxypoly(oxy-1,2-ethanediyl); Nonylphenol polyethylene oxide	9016-45-9			○
.alpha.,.alpha.,4-Trimethyl-3-cyclohexene-1-methanol; .alpha.-Terpineol	98-55-5			○
1,1'-Oxybisbenzene; Diphenyl oxide, Diphenyl ether	101-84-8			○
1,2,3-Propanetriol triacetate	102-76-1			○
1,2,3-Propanetriol; Glycerol	56-81-5			○
1,2-bis(2-hydroxyethoxy)ethane	112-27-6			○
1,7,7-Trimethylbicyclo[2.2.1]heptan-2-one; Camphor [76-22-2]	76-22-2			○

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
1-Bromo-3-chloro-5,5dimethylhydantoin	16079-88-2			O
1H-benzotriazole	95-14-7			O
1-laurylpyridinium chloride	104-74-5			O
1-propanaminium, 3-amino-N-(carboxymethyl)-N,N-dimethyl -, N-coco acyl derivs., inner salts	61789-40-0			O
1-propanol, 2-phenoxy-	4169-04-4			O
1-propoanol, 3-phenyl	122-97-4			O
2,2',2''-Nitrilotrisethanol; Triethanolamine	102-71-6			O
2,2'-Iminobisethanol, N-coco alkyl derivs. -	61791-31-9			O
2-butanone oxime	96-29-7			O
2-butoxyethanol	111-76-2			O
2-Ethyl-1,3-hexanediol; 2-Ethylhexane-1,3-diol	94-96-2			O
2-ethylhexanoic acid	149-57-5			O
2-ethylhexanol	104-76-7			O
2-Methoxy-4-(2-propenyl)phenol; Eugenol, 4-Allyl-2-methoxyphenol, 4-Allyguaiaicol	97-53-0			O
2-Phenylethanol	60-12-8			O
2-propen-1-aminium, N,N-dimethyl-N-2-propenyl-, chloride, homopolymer	26062-79-3			O
3(2H)-Isothiazolone, 5-chloro-2methyl-	26172-55-4			O
3,5,7-triaza-1-azoniatricyclot3,3,1,13,7]decane, 1-methyl-, chloride	76902-90-4			O
3,7,11-Trimethyl-2,6,10-dodecatrien-1-ol	4602-84-0			O
3,7-Dimethyl-6-octenal; Citronellal	106-23-0			O
3-Phenyl-2-propenal; Cinnamic aldehyde	104-55-2			O
4-Hydroxybenzoic acid methyl ester; Methylparaben	99-76-3			O
4-Hydroxybenzoic acid propyl ester; Propyl 4-hydroxybenzoate, Nipasol	94-13-3			O
4-ISOPROPYL-3-METHYLPHENOL	3228-02-2			O

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
9-octadecen-1-amine, (Z)-	112-90-3			O
Acetaldehyde; Ethanal	75-07-0			O
Acetic acid sodium salt; Sodium acetate	127-09-3			O
Adipic acid	124-04-9			O
Alkyldimethylbenzylammonium chloride; Benzalkonium chloride -	8001-54-5			O
Amines, coco alkyl, acetates	61790-57-6			O
Ammonia	7664-41-7			O
Ammonium bifluoride	1341-49-7			O
Benzalkonium chloride	959-55-7			O
Benzenemethanol; Benzyl alcohol	100-51-6			O
Biphenyl	92-52-4			O
Borax	12267-73-1			O
Butyl paraben	94-26-8			O
Caustic potash	1310-58-3			O
Caustic soda	1310-73-2			O
CEFIC Name: 3(2H)-Isothiazolone, 5-chloro-2methyl-, hydrochloride	26530-03-0			O
Cetrimonium bromide	57-09-0			O
Cetrimonium chloride	112-02-7			O
Chloroacetic acid	79-11-8			O
Citronella oil	8000-29-1			O
Citronella oil	89998-15-2			O
Coco alkyldimethylbetaine	68424-94-2			O
Coco benzyl dimethyl ammonium chloride	61789-71-7			O
Cocotrimonium chloride	61789-18-2			O
Copper (II) sulfate, pentahydrate	7758-99-8			O
Copper borofluoride	38465-60-0			O
Copper dinitrate	3251-23-8			O
Creosote, Anthracene oil	90640-80-5			O
Dehydroacetic acid	520-45-6			O
D-Gluconic acid monosodium salt; Sodium gluconate	527-07-1			O
Dibenzoyl peroxide; Benzoyl peroxide	94-36-0			O

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Dibutyl phthalate	84-74-2			O
Diethylene glycol monoethyl ether; 2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol, Carbitol	111-90-0			O
Diocetyl dimethyl ammonium chloride	5538-94-3			O
Disodium carbonate, compound with hydrogen peroxide (2:3)	15630-89-4			O
Disodium metasilicate	6834-92-0			O
Dodecanoic acid	143-07-7			O
Dodecylbenzenesulfonic acid	27176-87-0			O
Ethanol, 2-(hydroxymethylamino)-	34375-28-5			O
Ethyl hexanoate	123-66-0			O
Ethyl paraben	120-47-8			O
Ethyl-paraben, sodium salt	35285-68-8			O
Eucalyptus maculata citriodora extract	85203-56-1			O
Garlic oil	8000-78-0			O
Gluconic acid	526-95-4			O
Hexadecanoic acid; Palmitic acid	57-10-3			O
Imidazolidinyl urea	39236-46-9			O
Imidazolium compounds, 1(or 3)-(carboxymethyl)-4,5-dihydro-1-(hydroxyethyl)-2-norcoco alkyl, hydroxides, monosodium salts	68647-53-0			O
Isoborneol*	124-76-5			O
Isobutanol	78-83-1			O
Isopropyl myristate	110-27-0			O
Isopropyl paraben	4191-73-5			O
Lactic acid	50-21-5			O
Lauryl benzalkonium chloride	139-07-1			O
Lauryl sulfate sodium salt; Sodium lauryl sulfate	151-21-3			O
Malic acid DL	617-48-1			O
Methanol	67-56-1			O
Methyl salicylate	119-36-8			O
Mineral oil	8020-83-5			O
Mixed cresols	1319-77-3			O
m-Thymol	89-83-8			O

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Myristic acid	544-63-8			O
N,N,N-Trimethyl-1-dodecanaminium chloride	112-00-5			O
N,N'-1,2-Ethanediybis[N-acetylacetamide] ; N,N'-Ethylenebis[N-acetylacetamide]	10543-57-4			O
Nitric acid	7697-37-2			O
Nitrilo Triacetic Acid	5064-31-3			O
Octylphosphonic acid	4724-48-5			O
Oil of Melaleuca	68647-73-4			O
Oxalic acid	144-62-7			O
p-cresol	106-44-5			O
Phenol	108-95-2			O
Phenoxyisopropanol	770-35-4			O
Pine oil	8006-64-2			O
Poly(oxymethylene),.alpha.-(1H,3H,5H)-oxa zolo[3,4-c]oxazol-7a(7H)-ylmethyl0-.omega .-hydroxy-	56709-13-8			O
Potassium chloride	7447-40-7			O
Potassium persulfate*	7727-21-1			O
Propanoic acid, tetraethyleneglycol-bis(2-(4-chloro-2-meth yl-phenoxy) ester	137-40-6			O
Quaternary ammonium compounds trimethyltallow alkyl, chlorides -	8030-78-2			O
Quaternary ammonium compounds, benzyl-C8-C18-alkyldimethyl, chlorides	63449-41-2			O
Quaternary ammonium compounds, bis(hydrogenated tallow alkyl)dimethyl,chlorides	61789-80-8			O
Quaternary ammonium compounds, C12-18-alkyl [(ethylphenyl)methyl]dimethyl,chlorides	68956-79-6			O
Quaternary ammonium compounds, coco alkyltrimethyl, Me sulfates	68002-60-8			O
Quaternary ammonium compounds, dicoco alkyldimethyl, chlorides	61789-77-3			O
Quaternary ammonium compounds, trimethylsoyaalkyl, chlorides	61790-41-8			O

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	EU 신고	EU 퇴출	국내유통 물질
Sodium bifluoride	1333-83-1			O
Sodium EDTA	10378-23-1			O
Sodium lactate	72-17-3			O
Sodium nitrate	7631-99-4			O
Sodium nitrate	7632-00-0			O
Sodium octaborate	12008-41-2			O
Sodium peroxyborate monohydrate	10332-33-9			O
Sodium tetraborate decahydrate	1303-96-4			O
Sodium toyltriazole	64665-57-2			O
Succinic acid	110-15-6			O
Sulfamic acid	5329-14-6			O
Sulfur	7704-34-9			O
Sulfuric acid	7664-93-9			O
Sulfuric acid diammonium salt	7783-20-2			O
Terpineol	8000-41-7			O
Tetrasodium pyrophosphate	7722-88-5			O
Titanium dioxide	13463-67-7			O
Undecylenic acid	112-38-9			O
WSCP	31512-74-0			O
Zinc chloride	7646-85-7			O
Zinc naphthenate	12001-85-3			O
Zinc undecylenate	557-08-4			O

[부록 3] 제품 유형별 고위험 물질 후보군

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 합량범위 (%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
PT 01									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
PT 02									
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
Tar acids, polyalkylphenol fraction	84989-05-9	KE-33050	284-893-4					구분 1B	
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
PT 03									
Triclosan	3380-34-5	KE-05588	222-182-2						구분 1B
Tar acids, polyalkylphenol fraction	84989-05-9	KE-33050	284-893-4					구분 1B	
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
PT 04									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
PT 05									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
PT 06									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
1H-Benzimidazol-2-ylcarbam ic acid methyl ester	10605-21-7	KE-02676	234-232-0				구분 1B		구분 1B
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
PT 07									
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
(E,E)-2,4-Hexadienoic acid potassium salt	24634-61-5	KE-18528	246-376-1				구분 2		
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
PT 08									
Arsenic pentoxide	1303-28-2	KE-09857	215-116-9	비소 및 그 무기화합물	TWA : 0.01mg/m ³	1		구분 1A	
Chromium trioxide	1333-82-0	KE-06020	215-607-8	크롬(금속)	TWA : 0.5mg/m ³	1	구분 2	구분 1A	
Sodium dichromate	10588-01-9	KE-31410	234-190-3	크롬(6가)화합물 (불용성무기화합물)	TWA : 0.01mg/m ³	1	구분 2	구분 1A	
PT 09									

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
PT 10									
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
PT 11									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
1H-Benzimidazol-2-ylcarba mic acid methyl ester	10605-21-7	KE-02676	234-232-0				구분 1B		구분 1B
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
PT 12									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
1H-Benzimidazol-2-ylcarbam ic acid methyl ester	10605-21-7	KE-02676	234-232-0				구분 1B		구분 1B
PT 13									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
1H-Benzimidazol-2-ylcarba mic acid methyl ester	10605-21-7	KE-02676	234-232-0				구분 1B		구분 1B
PT 14									
PT 15									
PT 16									
PT 17									
PT 18									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2						구분 1B
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1mg/m ³				구분 1B
PT 19									

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위 (%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
PT 20									
Oxirane	75-21-8	KE-27537	200-849-9	산화 에틸렌	TWA : 1 ppm	1	구분 1B	구분 1A	
PT 21									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	
PT 22									
Boric acid, crude natural	10043-35-3	KE-03499	233-139-2	2	0				
PT 23									
Formaldehyde	50-00-0	KE-17074	200-001-8	포름알데히드	TWA : 0.3 ppm	1		구분 1A	

VI. 부 록

[부록 4] 제품 유형별 고위험 물질 추가 후보군

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 합량범위 (%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
PT 01									
1-Propanol	71-23-8	KE-29362	200-746-9	n-프로필알코올	TWA : 200 ppm, STEL : 250 ppm				구분 2
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Methyl ethyl ketone peroxide	1338-23-4	KE-03883	215-661-2	메틸 에틸 케톤 퍼옥사이드	TWA : C 0.2 ppm				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Chlorine dioxide	10049-04-4	KE-05487	233-162-8	이산화염소	TWA : 0.1 ppm, STEL : 0.3 ppm		구분 2		
Phenoxybenzene	101-84-8	KE-27676	202-981-2	페닐 에테르(중기)	TWA : 1 ppm, STEL : 2 ppm				
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7	KE-10068	203-400-5	p-디클로로벤젠	TWA : 10 ppm, STEL : 20 ppm			구분 2	
1,3-Dichloro-5,5-dimethyl-2, 4-imidazolidinedione	118-52-5	KE-10112	204-258-7	1,3-디클로로-5,5- -디메틸 하이단토인	TWA : 0.2 mg/m ³ STEL : 0.4 mg/m ³				
Carbon dioxide	124-38-9	KE-04683	204-696-9	이산화탄소	TWA : 5000 ppm, STEL : 30000 ppm				
Diboron trioxide	1303-86-2	KE-09919	215-125-8	산화 붕소	TWA : 10 mg/m ³				구분 1B

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Borax	1303-96-4	KE-03483		붕소산 사나트륨염(무수 물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Calcium hydroxide	1305-62-0	KE-04518	215-137-3	수산화 칼슘	TWA : 5 mg/m ³				
Calcium oxide	1305-78-8	KE-04588	215-138-9	산화칼슘	TWA : 2 mg/m ³				
Ethanedioic acid	144-62-7	KE-13152	205-634-3	옥살산	TWA : 1 mg/m ³ STEL : 2 mg/m ³				구분 2
Glycerol	56-81-5	KE-29297	200-289-5	글리세린미스트	TWA : 10 mg/m ³				
1,7,7-Trimethylbicyclo[2.2.1]heptan-2-one	76-22-2	KE-34423	200-945-0	캄파(인조)	TWA : 2 ppm, STEL : 3 ppm				
Zinc chloride	7646-85-7	KE-35535	231-592-0	염화 아연 흡	TWA : 1 mg/m ³ STEL : 2 mg/m ³				
Diphosphoric acid, tetrasodium salt	7722-88-5	KE-33702	231-767-1	테트라소듐 피로포스페이트	TWA : 5 mg/m ³				
Ammonium sulfate	7783-20-2	KE-01743	231-984-1	황산암모늄	TWA : 10 mg/m ³ STEL : 20 mg/m ³				
Pyrethrins and Pyrethroids ; Pyrethrum	8003-34-7	KE-05-1131	232-319-8	피레트럼	TWA : 5 mg/m ³				
Turpentine oil	8006-64-2	KE-35026	232-350-7	터펜틴	TWA : 20 ppm				
Dibutyl phthalate	84-74-2	KE-02214	201-557-4	디부틸 프탈레이트	TWA : 5 mg/m ³				구분 1B
Naphthalene	91-20-3	KE-25545	202-049-5	나프탈렌	TWA : 10 ppm, STEL : 15 ppm			구분 2	
1,1'-Biphenyl	92-52-4	KE-02861	202-163-5	비페닐	TWA : 0.2 ppm				

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Benzoyl peroxide	94-36-0	KE-09889	202-327-6	과산화벤조일	TWA : 5 mg/m ³				
PT 02									
1,3-Dichloro-5,5-dimethyl-2,4-imidazolidinedione	118-52-5	KE-10112	204-258-7	1,3-디클로로-5,5-디메틸하이단토인	TWA : 0.2 mg/m ³ STEL : 0.4 mg/m ³				
Bis(dimethylthiocarbamyl)disulfide	137-26-8	KE-33632	205-286-2	티람	TWA : 1 mg/m ³				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산사나트륨염(무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Diboron trioxide	1303-86-2	KE-09919	215-125-8	산화붕소	TWA : 10 mg/m ³				구분 1B
Borax	1303-96-4	KE-03483		붕소산사나트륨염(무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Dibutyl phthalate	84-74-2	KE-02214	201-557-4	디부틸프탈레이트	TWA : 5 mg/m ³				구분 1B
PT 03									
1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane	58-89-9	KE-18408	200-401-2	린데인	TWA : 0.5 mg/m ³			구분 2	
1-Propanol	71-23-8	KE-29362	200-746-9	n-프로필알코올	TWA : 200 ppm, STEL : 250 ppm				구분 2

살생물제 (biocide) 취급 근로자 작업환경 실태 및 건강관리 방안 연구

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위 (%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
PT 04									
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 05									
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 06									
Captan	133-06-2	KE-33512	205-087-0	캡탄	TWA : 5 mg/m ³			구분 2	
Bis(dimethylthiocarbamyl)disulfide	137-26-8	KE-33632	205-286-2	티람	TWA : 1 mg/m ³				
N'-(3,4-Dichlorophenyl)-N,N-dimethyl urea	330-54-1	KE-10186	206-354-4	디우론	TWA : 10 mg/m ³			구분 2	
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 07									
Captan	133-06-2	KE-33512	205-087-0	캡탄	TWA : 5 mg/m ³			구분 2	

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Bis(dimethylthiocarbamyl)disulfide	137-26-8	KE-33632	205-286-2	티람	TWA : 1 mg/m ³				
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염(무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
PT 08									
Diboron trioxide	1303-86-2	KE-09919	215-125-8	산화 붕소	TWA : 10 mg/m ³				구분 1B
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Borax	1303-96-4	KE-03483		붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Dibutyl phthalate	84-74-2	KE-02214	201-557-4	디부틸 프탈레이트	TWA : 5 mg/m ³				구분 1B
PT 09									
Captan	133-06-2	KE-33512	205-087-0	캡탄	TWA : 5 mg/m ³	1		구분 1A	
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				
Methyl ethyl ketone peroxide	1338-23-4	KE-03883	215-661-2	메틸 에틸 케톤 퍼옥사이드	TWA : C 0.2 ppm				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위 (%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Diboron trioxide	1303-86-2	KE-09919	215-125-8	산화 붕소	TWA : 10 mg/m ³				구분 1B
Borax	1303-96-4	KE-03483		붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				
Dibutyl phthalate	84-74-2	KE-02214	201-557-4	디부틸 프탈레이트	TWA : 5 mg/m ³				구분 1B
PT 10									
Captan	133-06-2	KE-33512	205-087-0	캡탄	TWA : 5 mg/m ³			구분 2	
Bis(dimethylthiocarbamyl)disulfide	137-26-8	KE-33632	205-286-2	티람	TWA : 1 mg/m ³				
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				
PT 11									
Bis(dimethylthiocarbamyl)disulfide	137-26-8	KE-33632	205-286-2	티람	TWA : 1 mg/m ³				
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 12									
1,3-Dichloro-5,5-dimethyl-2,4-imidazolidinedione	118-52-5	KE-10112	204-258-7	1,3-디클로로-5,5-디메틸 하이단토인	TWA : 0.2 mg/m ³ STEL : 0.4 mg/m ³				
Bis(dimethylthiocarbamyl)disulfide	137-26-8	KE-33632	205-286-2	티람	TWA : 1 mg/m ³				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 13									
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 14									
4-Hydroxy-3-(3-oxo-1-phenylbutyl)-2H-1-benzopyran-2-one	81-81-2	KE-20784	201-377-6	와파린	TWA : 0.1 mg/m ³				구분 1A
PT 15									

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Carbon dioxide	124-38-9	KE-04683	204-696-9	이산화탄소	TWA : 5000 ppm, STEL : 30000 ppm				
PT 16									
Chlorine dioxide	10049-04-4	KE-05487	233-162-8	이산화염소	TWA : 0.1 ppm, STEL : 0.3 ppm		구분 2		
PT 17									
PT 18									
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7	KE-10068	203-400-5	p-디클로로벤젠	TWA : 10 ppm, STEL : 20 ppm			구분 2	
2-Isopropoxyphenyl methylcarbamate	114-26-1	KE-21665	204-043-8	프로폭서	TWA : 0.5 mg/m ³			구분 2	
Diethyl(dimethoxyphosphinot hioylthio) succinate	121-75-5	KE-10457	204-497-7	말라티온	TWA : 1 mg/m ³				
O,O-Diethyl-O-(3,5,6-trichloro-2-pyridyl)phosphorothioate	2921-88-2	KE-10530	220-864-4	클로르피리포스	TWA : 0.1 mg/m ³				
S-Methyl N-[(methylcarbamoyl)oxy]thioacetimidate	16752-77-5	KE-24379	240-815-0	메토밀	TWA : 2.5 mg/m ³				
Calcium hydroxide	1305-62-0	KE-04518	215-137-3	수산화 칼슘	TWA : 5 mg/m ³				
Calcium oxide	1305-78-8	KE-04588	215-138-9	산화칼슘	TWA : 2 mg/m ³				
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B

VI. 부 록

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위(%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Diboron trioxide	1303-86-2	KE-09919	215-125-8	산화 붕소	TWA : 10 mg/m ³				구분 1B
Borax	1303-96-4	KE-03483		붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Dibutyl phthalate	84-74-2	KE-02214	201-557-4	디부틸 프탈레이트	TWA : 5 mg/m ³				구분 1B
PT 19									
Naphthalene	91-20-3	KE-25545	202-049-5	나프탈렌	TWA : 10 ppm, STEL : 15 ppm			구분 2	
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7	KE-10068	203-400-5	p-디클로로벤젠	TWA : 10 ppm, STEL : 20 ppm			구분 2	
Diboron trioxide	1303-86-2	KE-09919	215-125-8	산화 붕소	TWA : 10 mg/m ³				구분 1B
Borax	1303-96-4	KE-03483		붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Disodium tetraborate, anhydrous	1330-43-4	KE-12384	215-540-4	붕소산 사나트륨염 (무수물)	TWA : 1 mg/m ³				구분 1B
Dibutyl phthalate	84-74-2	KE-02214	201-557-4	디부틸 프탈레이트	TWA : 5 mg/m ³				구분 1B
PT 20									
Carbon dioxide	124-38-9	KE-04683	204-696-9	이산화탄소	TWA : 5000 ppm, STEL : 30000 ppm				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				

화학물질명	CAS No.	KE No.	EC No.	노출기준 설정물질	노출기준 설정물질 국내노출기준	작업환경측정 대상유해인자 함량범위 (%이상)	생식세포 변이원성	발암성	생식독성
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Chlorine dioxide	10049-04-4	KE-05487	233-162-8	이산화염소	TWA : 0.1 ppm STEL : 0.3 ppm		구분 2		
PT 21									
Captan	133-06-2	KE-33512	205-087-0	캡탄	TWA : 5 mg/m ³			구분 2	
N'-(3,4-Dichlorophenyl)-N,N-dimethyl urea	330-54-1	KE-10186	206-354-4	디우론	TWA : 10 mg/m ³			구분 2	
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 22									
Methyl ethyl ketone peroxide	1338-23-4	KE-03883	215-661-2	메틸 에틸 케톤 퍼옥사이드	TWA : C 0.2 ppm				
Sodium hydrogensulfite	7631-90-5	KE-31484	231-548-0	소듐 비설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
Disodium disulphite	7681-57-4	KE-12701	231-673-0	소듐 메타바이설파이트	TWA : 5 mg/m ³				
PT 23									

〈〈연 구 진〉〉

연 구 기 관: (주)캠토피아

연구책임자: 박 상 희 (대표, 보건학박사, 연세대학교)

연 구 원: 김 도 훈 (책임연구원, 환경기획연구과, 히로시마대학교)

박 진 호 (책임연구원, 환경공학석사, 경북대학교)

이 준 엽 (책임연구원, 환경공학박사, 경북대학교)

연 상 현 (책임연구원, 독성학박사, 가톨릭대학교)

유 시 현 (책임연구원, 보건학석사, 가톨릭대학교)

연구보조원: 이 준 상 (선임연구원, 보건학석사, 연세대학교)

임 보 미 (선임연구원, 환경공학석사, 이화여자대학교)

박 예 립 (선임연구원, 환경보건학석사, 순천향대학교)

전 을 혜 (선임연구원, 화학석사, 한남대학교)

연구상대역: 김 성 호 (과장, 직업환경연구실)

〈〈연 구 기 간〉〉

2017.4.14 ~ 2017.10.31

이 연구는 산업안전보건연구원의 2017년도 위탁연구 용역사업
에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

고령근로자 친화적 작업환경 가이드라인 개발 연구

(2017-연구원-870)

발 행 일 : 2017년 10월
발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장
연구책임자 : (주)캠토피아 대표 박 상 희
발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원
주 소 : (681-230) 울산광역시 중구 종가로 400
전 화 : (052) 703-0914
F A X : (052) 703-0337
Home page : <http://oshri.kosha.or.kr>
