



2019년
시험보고서

SD 랫드를 이용한 Potassium chloride의 급성흡입독성시험

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



요 약 문

본 시험은 Potassium Chloride의 급성흡입독성을 확인하기 위하여 SD 랫드를 이용하여 2.4 및 1 mg/L의 노출농도로 각 군당 암·수 각 3 마리의 SD 랫드에 4 시간동안 비부흡입 노출시켰다. 노출시간 동안 챔버내 환경 및 시험물질의 농도를 측정하였고, 챔버내 시험물질의 입경분포를 측정하였다. 노출 종료 후에는 14 일간 실험동물의 사망 유·무, 일반증상, 체중변화를 관찰하였고, 관찰기간 종료 후 실험동물을 부검하여 육안소견을 관찰하였다.

시험물질 노출시간 동안 각 시험군별 챔버내 Potassium Chloride의 평균농도는 각각 2.4 ± 0.20 및 1 ± 0.09 mg/L 였다. 그리고 2.4 및 1.0 mg/L의 농도에서 발생 중 에어로졸의 MMAD(Mass Median Aerodynamic Diameter)는 각각 2.14 및 3.68 μm 로 측정되었으며, GSD(Geometric Standard Deviation)는 1.88 및 1.85로 측정되었다.

Potassium Chloride의 급성흡입독성 시험결과 2.4 및 1.0 mg/L 농도로 노출된 모든 실험동물에서 일반증상, 체중변화 및 부검소견에 있어서 이상이 관찰된 동물은 없었다.

이상의 결과로부터 최고 노출농도인 2.4 mg/L 에서 사망동물이 관찰되지 않아 Potassium Chloride는 화학물질 분류·표시 국제조화 시스템(Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS) 및 물질안전보건자료에 관한 기준에 따라 급성등급 구분 4(Cat. 4: > 1-5 mg/L) 이상으로 판단된다.

중심단어 : Potassium Chloride, GHS, 랫드, 급성흡입독성, 비부노출

차 례

요약문	2
I. 서론	6
1. 시험배경	6
2. 시험목적	7
II. 시험방법	8
1. 시험물질	8
2. 노출	8
3. 챔버 및 챔버내 환경	8
4. 노출 측정/평가 항목	9
5. 시험계	9
6. 동물실 및 사육관리	10
7. 사료, 음용수 및 깔짚	10
8. 시험설계	10
9. 관찰 및 측정	11
10. 자료 분석	11
III. 시험결과	12
1. 챔버내 시험물질의 농도 및 입경분포	12
2. 일반증상	12
3. 체중변화	12
4. 부검소견	12
IV. 고찰 및 결론	13
참고문헌	14

그림 차례

[그림 1] 입경분포	17
[그림 2] 체중변화 (2.4 mg/L)	18
[그림 3] 체중변화 (1.0 mg/L)	19

표 차 례

<표 1> 챔버 내 환경조건	21
<표 2> 입경분포	22
<표 3> 명목농도	23
<표 4> 분석농도	24
<표 5> 일반증상	25
<표 6> 체중변화	26
<표 7> 부검소견	27

I. 서론

1. 시험배경

Potassium Chloride (KCl 또는 칼륨 염이라 함)은 칼륨과 염소로 구성된 금속 할라이드 염이다. 그것은 무취이며 흰색 또는 무색의 유리질 결정체 모양을 가지고 있다. 고체는 물에 쉽게 용해되고 그 용액은 염과 같은 맛을 가진다. KCl은 의약품, 과학적 응용 및 식품 가공에서 비료로 사용된다.¹⁾

미국의 몇몇 주에서는 치명적인 주사로 사형 집행을 위한 "세 개의 약물 칵테일"에서 세번째 약물로 심장 마비를 일으키는 데 사용한다. 광물 실리케이트로 자연적으로 발생하고 실리케이트로서 염화나트륨과 함께 발생한다.²⁾

많은 식물의 성장이 칼륨 이용률에 의해 제한되기 때문에 생산된 염화칼륨의 대부분은 칼륨이라고 하는 비료를 만드는 데 사용된다. 칼륨의 2가지 주요 유형은 칼륨 염화물 (MOP, Potassium Chloride)과 칼륨 황산염 (SOP, Potassium Sulphate)입니다. SOP는 일반적으로 MOP에 프리미엄으로 판매되는 반면 전 세계 대부분의 칼륨 비료는 MOP로 판매된다.

칼륨은 인체에 필수적이며, 저혈당 칼륨 치료에 염화칼륨이 경구로 사용되지만 정맥 주사도 가능하다. 정맥 형태는 기본 건강시스템에 필요한 가장 중요한 약물인 세계 보건기구 (WHO)의 필수 의약품 목록에 있다.³⁾ 염화칼륨의 치명적인 주사는 낙태 및 사형에 사용된다.

식품에서는 소금 대체물로 사용될 수 있지만 약하고 쓴 맛이 나는 비염 맛으로 인해 일반적인 소금(염화나트륨)과 혼합되어 맛을 개선하여 저나트륨염을 형성한다. 1 ppm의 타우마틴을 첨가하면 이러한 쓴 맛이 상당히 줄어든다.⁴⁾ 음식에 사용되는 Potassium Chloride는 쓴 맛이나 화학적 또는 금속성 맛에 대한 불만도 보고된다.⁵⁾

화학공급 원료로서는 수산화 칼륨 및 칼륨 금속의 제조에 사용된다. 또한 의약, 치사 주사, 과학적 응용, 식품 가공, 비누 및 나트륨의 건강에 영향을 미치는 사람들을 위한 식염 대체물로 사용된다.

식품에서 발견되는 전형적인 Potassium Chloride의 양은 일반적으로 안전한

것으로 보인다.⁶⁾ 그러나 많은 량의 Potassium Chloride는 독성이 있다. 경구 노출에 의한 Potassium Chloride의 LD₅₀은 75 kg (165 lb)의 체질량에 대해 약 2.5 g/kg 또는 190 g (6.7 oz)이다. 상대적으로 염화나트륨의 LD₅₀은 3.75 g/kg이다. 정맥투여에 의한 Potassium Chloride의 LD₅₀은 약 57.2 mg/kg 내지 66.7 mg/kg에서 훨씬 더 작고; 이것은 포타슘 이온의 치사 농도 (약 30 내지 35 mg/kg)⁷⁾를 Potassium Chloride내 포타슘 이온의 질량 비율 (약 52445 mg K⁺/mg KCl)로 나눔으로써 발견된다.⁸⁾ 이러한 량은 심장 근육에 심각한 결과를 초래하여 잠재적으로 심장 마비와 급사를 일으킬 수 있다. 이러한 이유로 낙태 및 치사를 위한 주사과정에서 전달되는 3번째이자 최종 약물로 사용된다.

그러나, 현재 Potassium Chloride에 대한 유해성 자료가 부족하여 취급 노동자의 건강보호를 위해 Potassium Chloride에 대한 유해성 자료가 요구되고 있다. 특히 흡입노출을 통한 유해성 자료를 생산하기 위하여 이에 대한 연구를 수행하였다.

2. 시험목적

본 시험은 SD 랫드를 이용하여 시험물질인 Potassium Chloride의 급성흡입노출 시 나타나는 독성을 확인하기 위하여 실시하였다.

II. 시험방법

1. 시험물질

본 시험에 사용된 시험물질인 Potassium Chloride은 무색/흰색 고체의 99.4% 순도의 물질을 사용했다.

2. 노출

2.1. 노출방법

조제 시험물질을 미스트 발생장치 6-JETMG (HCTm Co. Ltd., Korea)와 NB-2N (Sibata Co.Ltd., Japan)에 넣은 후 청정공기를 주입하여 시험물질을 분무시켰다. 분무된 시험물질은 청정공기를 혼합하여 설정된 농도로 비부노출 흡입챔버 내에 공급하였다.

2.2. 노출경로 선택 이유

Potassium Chloride는 이를 취급하는 작업장에서 노동자에게 흡입으로 노출되어 건강에 영향을 줄 수 있는 산업화학 물질이다. 따라서 본 시험은 작업장 노동자의 건강장애 예방을 위한 유해성·위험성 평가자료를 확보하기 위하여 노동자의 주 노출경로인 호흡기를 노출경로로 선택하였다.

3. 챔버 및 챔버 내 환경

항 목	범 위
온도(°C)	22 ± 3
습도(%)	50 ± 20
이산화탄소농도(ppm)	≤ 10000
산소농도(%)	> 19
차압(Pascal)	≤ -40

4. 노출 측정/평가 항목

4.1. 명목농도

명목농도는 Potassium Chloride의 사용량을 비부노출 흡입챔버에 공급한 희석 공기의 비로 계산하여 구하였다.

4.2. 분석농도

분석농도는 비부노출 흡입챔버내 실험동물의 호흡영역에서 시험물질 노출시간 동안 개인시료포집기(Airchek XR 5000, SKC Inc., USA)를 이용하여 25 mm glass fiber filter에 3회 포집하여 포집 전·후 필터 무게를 칭량하여 질량농도를 산출하였다.

$$\text{분석농도(mg/L)} = \frac{\text{포집 후 필터무게(mg)} - \text{포집 전 필터무게(mg)}}{\text{에어샘플러 유량(L/min)} \times \text{포집시간(min)}}$$

4.3. 챔버내 환경측정

흡입챔버 내 환경은 흡입챔버 통합관리 프로그램(ITC Manager, HCTM Co. Ltd., Korea)을 이용하여 30분 간격으로 측정하여 확인하였다.

4.4. 입경분포

노출시간 동안 Cascade Impactor를 이용하여 MMAD(Mass Median Aerodynamic Diameter) 및 GSD (Geometric Standard Deviation)를 확인하였다.

5. 시험계

계통 및 종	SD 랫드 (SPF: Specific Pathogen Free)
사용동물수	6 마리(수컷 6 마리, 암컷 6 마리)
주령범위	7주령에 입수하였으며, 투여개시 시 8주령
체중범위	첫 투여 시 전체 평균 체중의 ±20% 내외 동물 사용
공급원	중앙실험동물(06762 서울특별시 서초구 바우뫼로7길 7 건빌딩 5층)
생산원	Japan SLC(3371-8 Kotoh-cho, Hamamatsu, Shizuoka Prefecture 431-1103)
개체식별	Color marking, Cage card

6. 동물실 및 사육관리

검역, 순화 및 노출 후 관찰기간 동안에는 3마리 이하로 폴리설폰케이지 (W310×L500× H200 mm)에서 사육하였고, 노출시에는 비부노출 흡입시험용 튜브에 수용하여 시험물질에 노출시켰다. 동물실 환경은 온도 22±3°C, 상대습도 50±20 %, 조명은 12시간 단위의 명암 주기, 조도 150~300 Lux, 환기회수 10~15회/시간을 유지 하였다.

7. 사료, 음용수 및 깔짚

사료는 감마선이 조사된 실험동물용 고품사료(Teklad Certified Irradiated Global 18% Protein Rodent Diet 2918C, ENVIGO, Inc., U.S.A.)를 자유 급여하였다. 사료의 적정성은 공급업체로부터 검사성적서를 받아 확인하였다.

물은 미세여과기와 자외선 유수살균장치를 통과한 상수도수를 자유 급여하였다. 실험동물에게 공급되는 물은 년 1회 (주신성생명환경연구원에서 검사하여 적정성을 확인하였다.

순화 및 관찰기간 중 사용된 실험동물용 깔짚(LASbedding PG2, PG3, poplar granulate, LASvendi GmbH, Germany)은 고압증기 멸균하여 사용하였으며, 오염 물질에 대한 분석은 공급처로부터 제공받아 이상이 없음을 확인하였다.

8. 시험설계

8.1. 노출기간

시험군별 각 시험물질의 노출은 단회 4시간 동안 실시하였다.

8.2. 구성 및 노출농도

Group	Phase	Concentration(mg/L)	Sex	No. of Animals	Animal ID
G1	1st	2.4	Male	3	1 - 3
			Female	3	13 - 15
G2	2st	1.0	Male	3	4 - 6
			Female	3	16 - 18

8.3. 노출농도 설정이유

ECHA의 독성정보에 따르면 급성경구독성시험에서 랫드의 LD₅₀값이 3020 mg/kg으로 확인되었다. 이러한 결과를 바탕으로 시험책임자의 판단하에 본 시험에서는 5 mg/L를 노출개시농도로 설정하여 노출한 결과 2.4 mg/L로 발생되어 미스트 발생기를 교체하였고 다시 발생한 결과 1.0 mg/L로 발생되었다. 미스트 발생기를 교체하였음에도 불구하고 5 mg/L로 발생시키는 것은 어려웠던 것으로 판단된다.

9. 관찰 및 측정

9.1. 일반증상 관찰

순화기간동안에는 매일 1회 일반증상을 관찰하였다. 노출 당일에는 노출 전, 노출 후 0.5 및 1 시간에 일반증상 및 사망 유·무를 관찰하였으며, 노출 후 1일부터 14일까지 매일 1회 일반증상을 관찰하였다.

9.2. 체중 측정

동물의 체중은 입수시, 군분리시, 노출 당일, 노출 후 1(2), 3, 7, 10 및 14 일에 측정하였다.

9.3. 부검

관찰기간 종료 후 모든 생존동물에 대해서는 isoflurane로 흡입 마취하에 복대정·동맥을 절단하여 방혈 치사한 후 부검을 실시하였다. 부검시 외관상 비정상 유·무를 상세히 관찰하고 복강, 흉강 및 두개강, 내부장기의 비정상 유·무를 관찰하였다.

10. 자료 분석

시험기간 중 수집된 자료는 최종보고서에 개체별로 나타내었다.

Ⅲ. 시험결과

1. 챔버내 시험물질의 농도 및 입경분포

노출시간 동안 각 시험군별 챔버내 Potassium Chloride G1, G2의 평균농도는 각각 2.42 ± 0.20 및 0.98 ± 0.09 mg/L로 측정되었다. 그리고 명목농도(Nominal concentration)는 9.76 및 7.08 mg/L로 측정되었다.

G1군 (2.4 mg/L)의 시험물질 발생 중 에어로졸의 MMAD(Mass Median Aerodynamic Diameter)는 $2.13 \mu\text{m}$, GSD(Geometric Standard Deviation)는 1.88 로 측정되었다. G2군 (1.0 mg/L)의 시험물질 발생 중 에어로졸의 MMAD(Mass Median Aerodynamic Diameter)는 $3.68 \mu\text{m}$, GSD(Geometric Standard Deviation)는 1.85로 측정되었다.

2. 일반증상

시험물질에 노출된 모든 동물에서 비정상적인 일반증상이 관찰된 개체는 없었다.

3. 체중변화

시험물질 노출군에서 정상적인 체중 증가가 관찰되었다.

4. 부검소견

좌측 폐엽에서 적색 반점(spot, red)이 G1 (2.4 mg/L)에서는 수컷 2마리, G2 (1.0 mg/L)에서는 암컷 1마리에서 관찰되었고, 나머지 다른 개체에서 관찰된 부검소견은 없었다.

IV. 고찰 및 결론

Potassium Chloride는 흰색 결정 또는 결정성 분말로 무취의 물질이다. 위장관 세척제와 같은 의약품으로도 사용되며 산업현장에서는 주로 비료, 향미증진제, 기포제, 표면 처리제, 가공 보조제 및 첨가제, 실험용으로 사용된다.⁹⁾ ECHA에 등록된 자료에 따르면 REACH 제 10 조에 따라 등록 된 사용 총 톤수는 연간 10 톤 미만으로 제조/수입된다고 알려져 있다.¹⁰⁾ 경구, 복강, 정맥 투여 관련 독성자료는 많은 연구가 되어있으나 흡입노출에 의한 독성자료가 없기에 급성흡입독성시험을 수행하였다.

Potassium Chloride의 급성흡입독성을 조사하기 위하여 SD 랫드에 2.4 및 1.0 mg/L의 노출농도로 시험물질을 4 시간동안 노출시킨 후 나타나는 일반증상, 체중변화를 관찰하고 관찰기간 종료시 부검을 실시하였다.

시험물질의 노출형태는 미스트로 하였으며, 시험물질 노출시 분석농도는 2.42 및 0.98 mg/L로 측정되었고, 명목농도는 9.76 및 7.08 mg/L로 측정되었다. 2.4 및 1.0 mg/L의 농도에서 측정된 MMAD는 2.13 및 3.68 μm 로 OECD TG436에서 권고하는 1~4 μm 의 입자크기에 부합하였다. GSD는 1.85 및 1.88로 측정되어 동 가이드라인에서 권고하는 범위 1.5~3.0에 또한 부합되었다.

2.4 및 1.0 mg/L의 농도로 노출된 모든 실험동물에서 사망, 일반증상 및 체중 감소는 관찰되지 않았다. 부검결과 좌측 폐엽에서 적색 반점(spot, red)이 노출농도 2.4 mg/L에서 수컷 2마리, 1.0 mg/L에서 암컷 1마리가 관찰 되었으나 2-5개월령 랫드에서 자연발생적으로 관찰되는 소견으로^{11,12)} 시험물질 노출과 관련이 없는 것으로 판단하였다.

이러한 결과로부터 Potassium Chloride는 화학물질의 분류·표시 국제조화 시스템 (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS) 및 물질안전보건자료에 관한 기준에 따라 급성독성 구분 외(LC₅₀ > 5.0 mg/L)에 해당되었다.

참고문헌

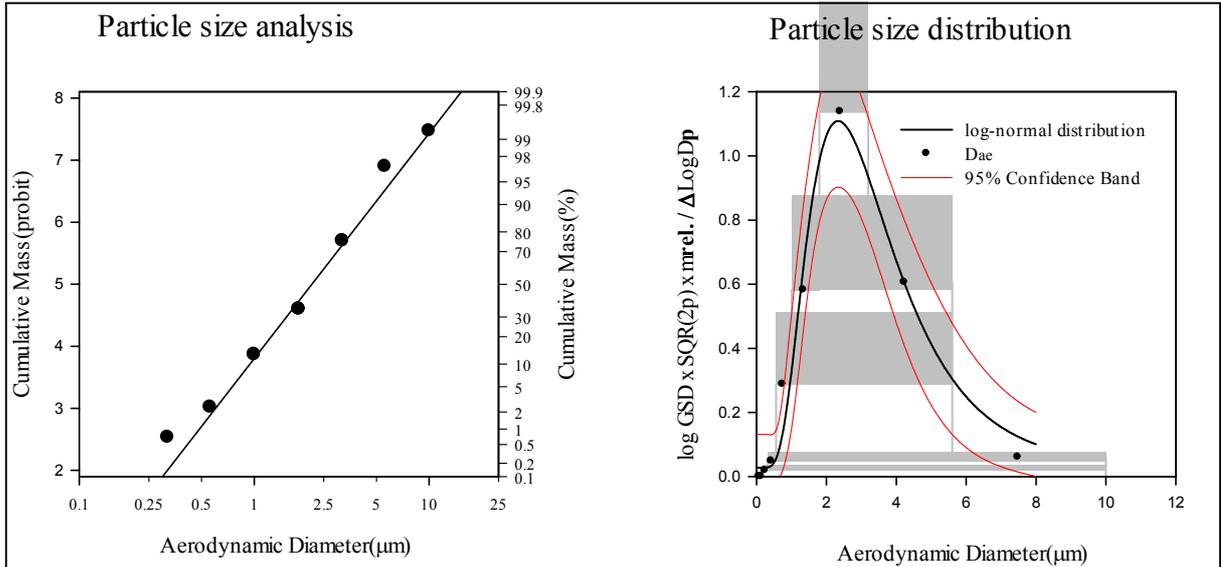
- 1) "Potassium Fertilizers (Penn State Agronomy Guide)". Penn State Agronomy Guide (Penn State Extension). Retrieved 2016-12-10.
- 2) Burkhardt, Elizabeth R. (2006). "Potassium and Potassium Alloys". Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry.
- 3) "WHO Model List of Essential Medicines (19th List)" (PDF). World Health Organization. April 2015. Retrieved 8 December 2016.
- 4) Lorient, Denis; Linden, G. (1999). New ingredients in food processing: biochemistry and agriculture. Boca Raton: CRC Press. p. 357. ISBN 978-1-85573-443-2. ... in dietary food containing potassium chloride, thaumatin added in the ratio of 1 ppm considerably reduces the sensation of bitterness. ...
- 5) Sinopoli, Dominique A.; Lawless, Harry T. (2012). "Taste Properties of Potassium Chloride Alone and in Mixtures with Sodium Chloride Using a Check-All-That-Apply Method". Journal of Food Science. 77 (9): S319–22.
- 6) Nutrition, Center for Food Safety and Applied. "GRAS Substances (SCOGS) Database - Select Committee on GRAS Substances (SCOGS) Opinion: Potassium chloride". www.fda.gov. Retrieved 21 July 2019.
- 7) Bhatkhande, C.Y.; Joglekar, V.D. (1977-01-01). "Fatal poisoning by potassium in human and rabbit". Forensic Science. 9: 33–36.
- 8) "Molecular weight of KCl". www.convertunits.com. Retrieved 2018-11-04.
- 9) https://tools.niehs.nih.gov/cebs3/ntpviews/index.cfm?action=testarticle&cas_number=7447-40-7
- 10) <https://www.echa.europa.eu/web/guest/registration-dossier/-/registered-dossier/14341/3/1/4>

- 11) Greaves P. Histopathology of Preclinical Toxicity Studies: Interpretation and Relevance in Drug Safety Evaluation. 2nd ed. pp. 254-676. Elsevier, Amsterdam, 2000.
- 12) Mohr U, Dungworth DL, Capen CC. Pathobiology of the Aging Rat. pp. 161-172, International Life Sciences Institute, Washington DC, 1992.

그림

[그림 1] 입경분포

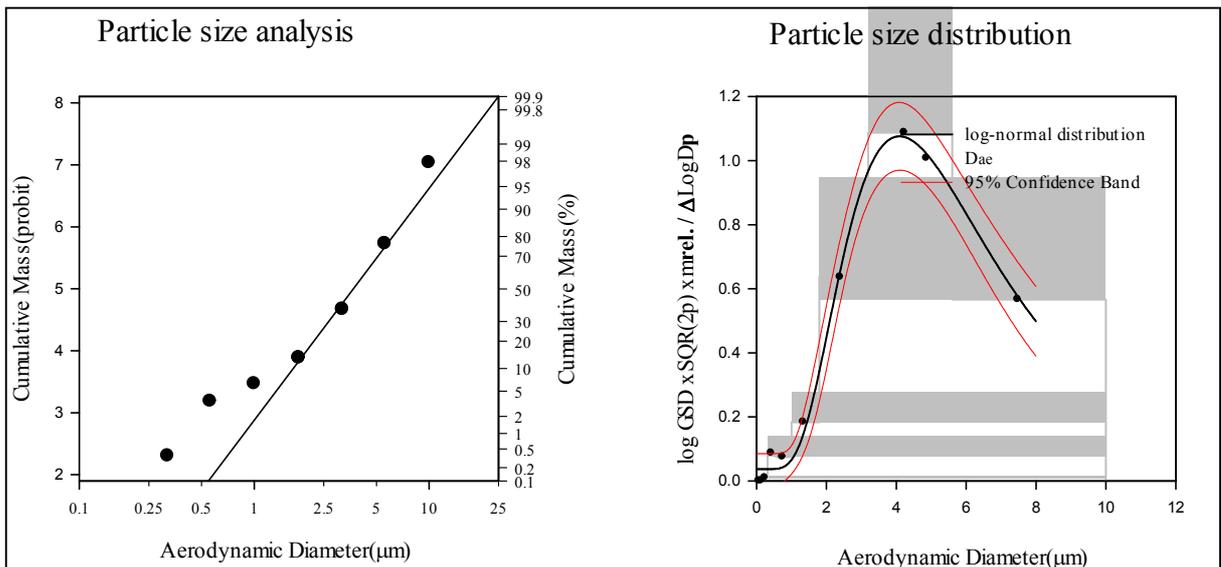
[2.4 mg/L]



Mass Media Aerodynamic Diameter(MMAD) = 2.13 μm

Geometric Standard Deviation(GSD) = 1.88

[1.0 mg/L]

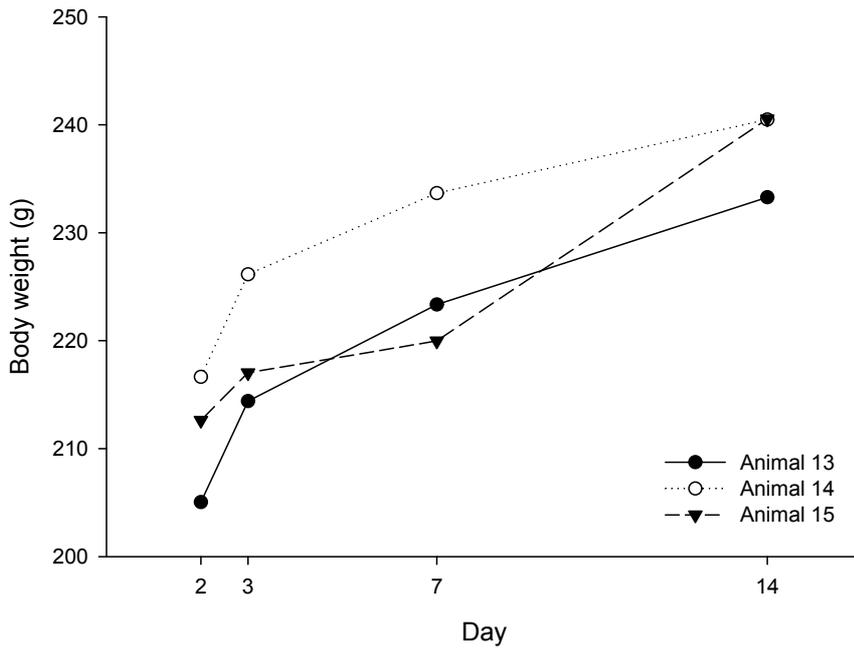
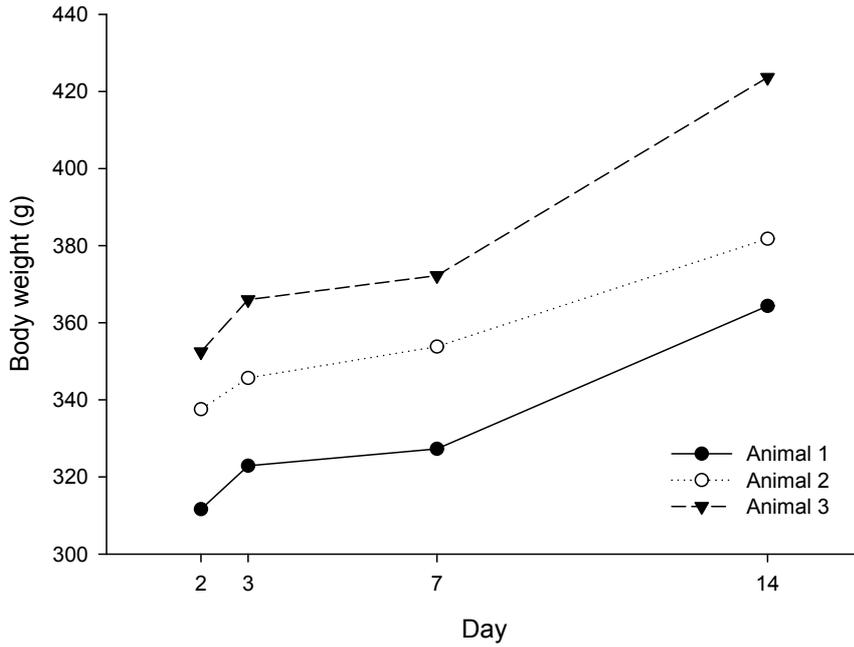


Mass Media Aerodynamic Diameter(MMAD) = 3.68 μm

Geometric Standard Deviation(GSD) = 1.85

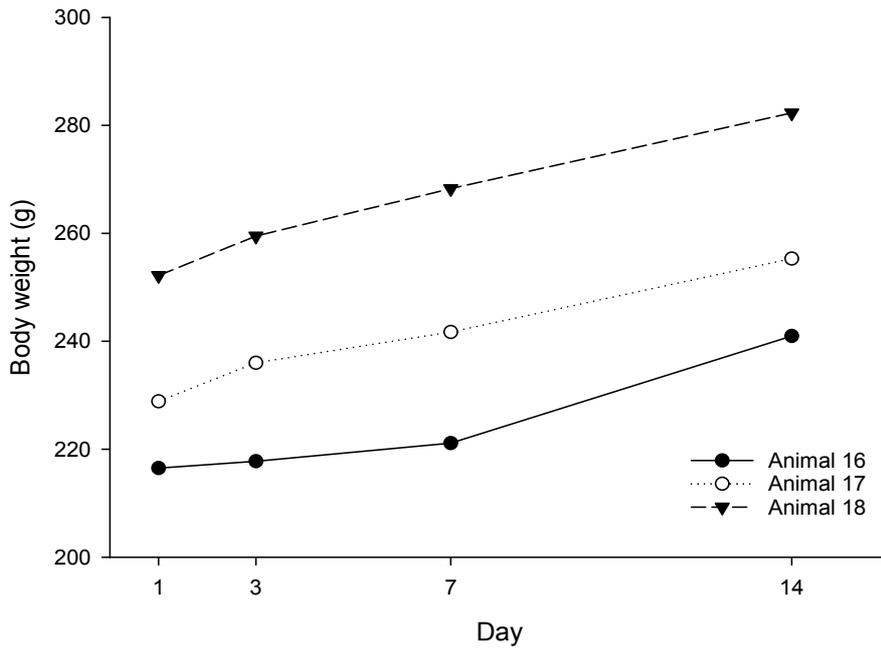
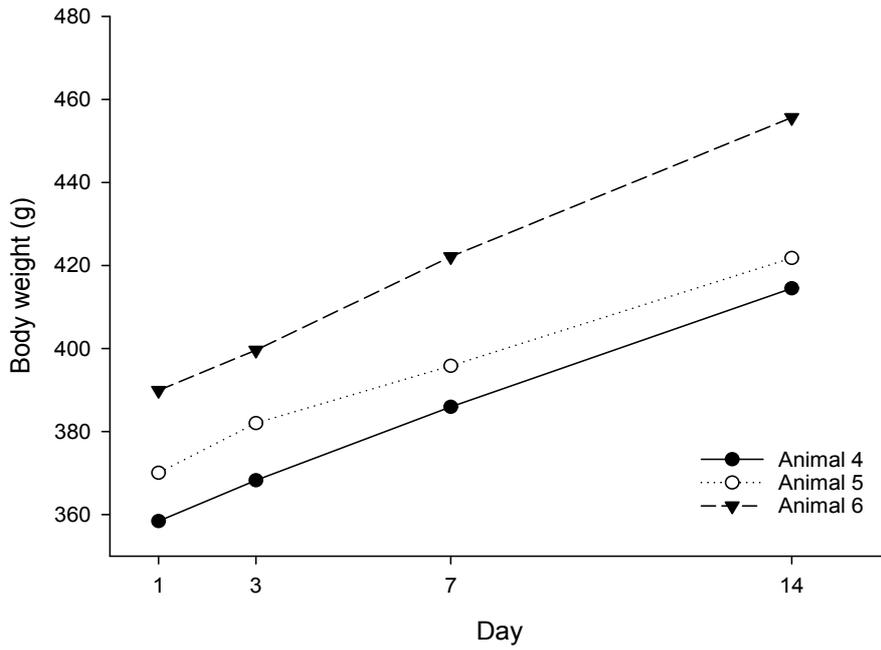
Female

[그림 2] 체중변화 (2.4 mg/L)



Female

[그림 3] 체중변화 (1.0 mg/L)



표

<표 1> 챔버 내 환경조건

Group	Concentration (mg/L)	Time (minutes)	Temperature (°C)	Relative Humidity(%)	O ₂ (%)	Differential pressure(Pa)
G1	2.4	11:30	23.64	66.62	20.34	-139.26
		12:00	23.64	75.88	19.91	-71.18
		12:30	24.02	76.08	20.32	-79.60
		13:00	23.76	75.47	20.33	-80.50
		13:30	23.76	70.32	20.73	-79.53
		14:00	23.76	74.75	20.42	-79.40
		14:30	23.64	76.60	20.62	-67.23
		15:00	23.64	75.06	19.89	-58.40
		Mean	23.73	73.85	20.32	-81.89
		SD.	0.13	3.51	0.30	24.47
G2	1.0	16:30	23.64	56.12	20.67	-195.30
		17:00	23.52	54.27	19.86	-192.07
		17:30	23.52	54.88	20.16	-188.11
		18:00	23.76	55.61	20.29	-172.35
		18:30	24.02	57.05	20.24	-160.78
		19:00	23.76	54.17	20.78	-154.25
		19:30	23.76	59.73	20.41	-110.99
		20:00	24.02	74.85	19.86	-57.50
		Mean	23.75	58.34	20.28	-153.92
		SD.	0.19	6.91	0.34	47.60

<표 2> 입경분포

Stage	Effective cutoff diameter (μm)	G1(2.4 mg/L)		G2(1.0 mg/L)	
		% of total particles captured	Cumulative (%)*	% of total particles captured	Cumulative (%)*
1	0.056	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.18	0.6791	0.0000	0.3497	0.0000
4	0.32	1.6978	0.6791	3.1469	0.3497
5	0.56	10.5263	2.3769	2.7972	3.4965
6	1.00	21.5620	12.9032	6.9930	6.2937
7	1.80	41.2564	34.4652	23.7762	13.2867
8	3.20	21.3922	75.7216	39.5105	37.0629
9	5.60	2.2071	97.1138	21.3287	76.5734
10	10.00	0.6791	99.3209	2.0979	97.9021
	MMAD(μm)		2.13		3.68
	GSD		1.88		1.85

*Percent of particles smaller than corresponding effective cuntoff diameter.

<표 3> 명목농도

Group (mg/L)	Amount consumed (g)	Generation time (min)	Air flow rate (L/min)	Nominal concentration (mg/L air)*
G1 (2.4)	243.39	240	27	9.76
G2 (1.0)	45.77	240	7	7.08

*Nominal concentration (mg/L) = Amount Consumed/Air Flow Rate

<표 4> 분석농도

Group (mg/L)	Sample number	Amount collected (mg)	Air flow sampled (L/min)	Collection time (min)	Chamber concentration (mg/L)
G1 (2.4)	1	3.97	1.500	1	2.65
	2	3.49	1.500	1	2.33
	3	3.42	1.500	1	2.28
	Mean	3.63	1.500	1	2.42
	SD.	0.3	0.000	-	0.2
G2 (1.0)	1	1.54	1.500	1	1.03
	2	1.55	1.500	1	1.03
	3	1.31	1.500	1	0.87
	Mean	1.47	1.500	1	0.98
	SD.	0.14	0.000	-	0.09

<표 5> 일반증상

Group (mg/L)	Sex	Animal ID	Clinical signs	Hours after exposure		Days after exposure			
				0.5	1	1	2	3	4-14*
G1 (2.4)	Male	1	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		2	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		3	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
	Female	13	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		14	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		15	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
G2 (1.0)	Male	4	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		5	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		6	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
	Female	16	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		17	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+
		18	No abnormality detected	+	+	+	+	+	+

* = There was no change in clinical signs observed from 4 to 14 days

<표 6> 체중변화

Group (mg/L)	Sex	Animal ID	Day after exposure(g)					
			0	1	2	3	7	14
G1 (2.4)	Male	1	312.53	-	311.65	322.99	327.28	364.34
		2	337.32	-	337.54	345.67	353.80	381.78
		3	353.73	-	352.46	365.98	372.22	423.61
	Female	13	211.66	-	205.04	214.40	223.35	233.29
		14	214.48	-	216.64	226.15	233.66	240.48
		15	216.07	-	212.62	217.02	219.97	240.54
G2 (1.0)	Male	4	351.56	358.43	-	368.26	385.94	414.49
		5	368.13	370.06	-	382.02	395.82	421.79
		6	385.91	389.92	-	399.58	422.10	455.61
	Female	16	211.78	216.49	-	217.77	221.12	240.96
		17	223.63	228.86	-	235.99	241.69	255.31
		18	251.77	252.16	-	259.47	268.27	282.30

<표 7> 부검소견

Group (mg/L)	Sex	Animal ID	Findings	Sacrificed day
G1 (2.4)	Male	1	NGF	14
		2	Lung - Left lobe, Spot, Red	14
		3	Lung - Left lobe, Spot, Red	14
	Female	13	NGF	14
		14	NGF	14
		15	NGF	14
G2 (1.0)	Male	4	NGF	14
		5	NGF	14
		6	NGF	14
	Female	16	NGF	14
		17	Lung - Left lobe, Spot, Red	14
		18	NGF	14

* If Gross finding is normal, note "NGF(No Gross Finding)"

참 여 진

시 험 기 관 : 산업안전보건연구원 산업화학연구실

시험책임자 : 서 동 석 (연구위원, 흡입독성연구센터)

시 험 물 질 : 이 도 연 (연구원, 흡입독성연구센터)

동 물 관 리 : 서 동 석 (연구위원, 흡입독성연구센터)

흡 입 노 출 : 박 가 영 (연구원, 흡입독성연구센터)

김 태 현 (연구원, 흡입독성연구센터)

병리책임자 : 조 은 상 (연구위원, 흡입독성연구센터)

자 료 보 관 : 권 부 현 (연구위원, 흡입독성연구센터)

시 험 기 간

2018. 06. 26. ~ 2018. 12. 04.

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

산업안전보건연구원장

SD 랫드를 이용한 Potassium Chloride의 급성흡입독성시험

2019-연구원-597

발 행 일 : 2019년 09월 27일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 고재철

시험책임자 : 서동석

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (34122)대전광역시 유성구 엑스포로339번길 30

전 화 : (042)869-8518

F A X : (042)869-8691

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>
