

[시트로넬라 오일]

물리·화학적 특성³⁾⁴⁾⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾¹²⁾¹⁴⁾

시트로넬라 오일은 자연적으로 발생하는 곤충 및 동물 기피제이며, 대표적으로 모기퇴치제로 사용된다. 시트로넬라 오일은 해충을 죽이지 않고 쫓아내는 원리이며, 곤충이나 동물이 좋아하는 냄새를 가려주는 역할을 한다. 따라서 곤충은 먹이 대상을 찾기가 어렵게 된다. 희석된 시트로넬라 오일은 일반적으로 20분 미만의 짧은 시간 동안 모기에 물리는 것을 방지한다. 100% 시트로넬라 오일을 사용하면 더 오래 효과가 있지만, 피부 반응을 일으킬 수 있다. 모기 퇴치용으로 0.5~10% 농도의 시트로넬라 오일이 가장 일반적으로 사용되나 최대 100% 농도도 사용될 수도 있다. 지속적으로 효과를 보려면 대부분의 시트로넬라 오일을 30-60분마다 피부에 다시 발라야 한다.

시트로넬라 오일의 주요 성분은 시트로넬롤, 시트로넬랄 및 제라니올이다. 또한 시트로넬라 오일은 2가지 종류가 있는데 하나는 Ceylon 종, 또 하나는 Java 종이다. Java 종에서 시트로넬랄 및 제라니올의 비율이 높기 때문에 향수 제품에 더 많이 사용된다. 시트로넬라 오일은 현재 전 세계 사용량의 80% 정도가 인도네시아에서 생산되고 있다.

시트로넬라 오일은 스프레이, 로션, 양초, 펠렛 및 파우치로 제형화 될 수 있으며 일부 자외선 차단제에서도 사용된다. 시트로넬라 오일은 또한 일반적으로 식품 및 음료에서 향료로 사용된다.

시트로넬라 오일은 강력한 항진균 효과를 가지고 있다. 문헌 조사에 따르면 시트로넬라는 항진균 효과가 있지만, 일반적으로 그람 음성 및 양성 박테리아, 곰팡이 및 효모에 독성이 없다. 미국 EPA는 시트로넬라 오일을 무독성 농약으로 간주한다. 또한 연구에 따르면 시트로넬라 오일은 몸니, 머릿니, 파리에 효과적인 구충제이다.

스프레이로 사용할 때 개의 짖는 소리를 억제하는 데 효과적이다. 개 조련사는 시트로넬라 목걸이를 사용하여 개의 짖는 문제를 훈련 시킨다. 이 목걸이는 시트로넬라 오일로 구성된 물질로 개의 얼굴에 분사하여 강아지의 코를 자극할 수 있다.

물질명	국문 : 시트로넬라 오일 영문 : Oils, citronella
관리정보	CAS 번호 : 8000-29-1
성상	노란색~갈색/풀 냄새 혹은 꽃 냄새/액체
분자식	C ₁₀ H ₁₈ O
분자량	154.25
끓는점	208.4 ± 9.0°C (760mmHg에서)
녹는점	해당없음
밀도	0.8 ± 0.1 g/cm ³
증기압	0.2 ± 0.4 mmHg (25°C 에서)
pH (unitless)	자료없음
점성	자료없음
용해도	물에 녹지 않는다.
인화점	75.6 ± 0.0°C
굴절률	1.437
보관 안정성	정상 조건에서 안정적이다.
보관 조건	2 - 8°C

독성 정보²⁾⁵⁾⁶⁾¹⁰⁾¹³⁾

독성	종(species)	결과
급성 구강독성	Rat	LD ₅₀ = 4600mg/kg
급성 흡입독성		LC ₅₀ >5000mg/kg(Ceylon type) LC ₅₀ > 3.1 mg/l(Java type)
급성 피부독성	Rabbit	LD ₅₀ = 4700mg/kg
피부 자극	Rabbit	자극성
눈 자극	Rabbit	자극성
만성 식이 요법	Rat	NOAEL = 50 mg/kg/day

만성 흡입 요법	Rat	NOAEL = 0.3 mg/kg
유전독성	자료없음	-
발암성		발암성이 없다.
생식독성	자료없음	-
발달독성	자료없음	-
건강 영향 ³⁾⁴⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾		
흡입 노출	시트로넬라 오일 흡입 후 폐 손상이 보고된 적이 있다.	
	흡입 노출 시 점막 자극 및 위장 증상이 일반적으로 먼저 발생하고 그 다음에 중추 신경계 억제가 나타나 흡인성 폐렴의 위험이 증가한다. 흡인성 폐렴은 에센셜 오일과 첨가제로 사용되는 탄화수소 또는 유화제로 인해 발생할 수 있다.	
경구 노출	취를 대상으로 시트로넬라 오일의 흡입이 체중, 혈중 지질 및 간 기능에 미치는 영향을 밝히는 연구가 진행되었다. 시트로넬라를 흡입한 군에서 먹이 섭취가 감소되었으며 그로 인해 체중 증가율이 감소하였다. 그 결과 지질 농도는 감소되었는데 간 효소 농도에는 특이 변화를 보이지 않았다.	
	시트로넬라 오일 섭취 시 기침을 일으킬 수 있으며 목구멍 자극 증상이 동반될 수 있다. 높은 증기 농도는 마취 효과를 유발할 수 있다.	
	시트로넬라 오일은 식품에서 발견되는 소량의 양은 대부분의 사람들에게 안전하지만 다량 섭취 시 안전하지 않다.	
피부 노출	한 어린아이가 시트로넬라 오일이 들어 있는 방충제를 삼킨 후 사망한 사례가 존재한다.	
	시트로넬라 오일 피부 노출 시 피부 자극 증상을 보일 수 있으며 장기간 혹은 반복적으로 노출되는 경우 피부 알레르기를 유발할 수 있다.	
	어린이의 경우 살충제에 더 민감하게 반응할 수 있다. 따라서 시트로넬라 제품의 일부 오일은 의사의 지시가 없는 한 생후 6개월 미만의 어린이에게 사용해서는 안 된다.	
	알레르기 접촉 피부염의 가장 흔한 증상은 피부 가려움증, 발적, 인설이다. 이러한 증상은 일반적으로 에센셜 오일과 접촉하는 부위에서 발생하지만 이 부위 외에도 발생할 수도 있다.	
	아로마 테라피스트에서 손과 팔뚝은 가장 일반적으로 영향을 받는 부위이다. 이 외에 얼굴, 목, 다리의 침범 가능성도 있다.	
	시트로넬라 오일을 직접 바르면 일부 사람들의 심장 박동수를 높이는 것으로 밝혀졌다.	
	미국 EPA에서는 시트로넬라 오일은 피부에 사용되므로 용기에 적절한 라벨을 붙일 것을 권고한다.	
	에센셜 오일에 대한 알레르기 접촉 피부염은 에센셜 오일에 직업적으로 노출된 사람들(아로마테라피스트, 안마사, 화장품 제조업체)에게서 더 흔하게 발생한다. 에센셜 오일에 직업적으로 노출된 경우 휴일이나 주말에 증상이 호전되는 경우가 많다. 또한 가정에서 에센셜 오일 사용이 증가하면서 방향제 디퓨저로 인한 공기 접촉 피부염 사례가 발생하고 있다.	
눈 노출	시트로넬라 오일은 눈 노출시 눈에 자극 증상을 준다.	
급성 영향	시트로넬라 오일은 피부와 눈에 자극감을 줄 수 있다.	

	장기간 또는 자주 노출되는 일부 사람들에게는 피부 알레르기를 유발할 수도 있다. 먹으면 기침을 하거나 목에 자극을 줄 수 있다.
	미국 EPA는 시트로넬라 오일 사용 시 피부 자극이 일어날 수 있고 알레르기 반응을 일으킬 수 있다고 보고했다.
	NIOSH에서는 시트로넬라 오일이 토끼의 눈과 피부에 자극을 일으켰고 박테리아의 유전자 손상을 일으켰다고 보고했다.
	시트로넬라 오일의 한 성분인 메틸 유제놀은 유전자 손상과 더불어 간과 위의 종양을 일으킬 수 있다.
만성 영향	시트로넬라 오일의 아급성 영향에 대하여 알려진 바는 없다. 시트로넬라 오일의 만성 영향에 대하여 알려진 바는 없다.
환경거동 (잔류성, 반감기 등)	시트로넬라 오일이 환경에 유입되면 일부는 증기로 변합니다. 물에서는 적당한 속도로 기화된다. 증기가 공기 중에 떠 있으면 몇 시간 만에 분해되며 반감기는 38분에서 3.2시간이다. 시트로넬롤과 제라니올(시트로넬라 오일의 주성분)도 미생물에 의해 쉽게 분해된다. 시트로넬라 오일은 어류 및 기타 수생 생물에는 약간 독성이 있다. 시트로넬라 오일은 곤충을 죽이지 않고 쫓아내기 때문에 꿀벌 및 기타 수분 매개체는 해를 입히지 않는다. 시트로넬라 오일은 독성이 낮기 때문에 새, 물고기 또는 기타 야생 동물에 해로운 영향을 미치지 않는다. 시트로넬라 오일은 쉽게 생분해되는 것으로 알려져 있다. EPA에서는 제품들에 함유된 시트로넬라 오일의 낮은 농도와 환경적으로 빠르게 분해되는 특징 때문에 연구를 포기한 바 있다. 그래서 환경에 대한 위험은 상대적으로 낮아 보이지만 고려해야 할 점이 있다. 높은 수준의 오존에 노출될 경우 (스모그 지역의 밤 시간) 시트로넬라 에어로졸의 농도는 높아진다는 것이다.
생물학적 모니터링 방법	시트로넬라 오일의 주성분은 시트로넬롤, 시트로넬랄, 제라니올이다. 먹으면 분해되어 소변을 통해 몸 밖으로 나온다. 시트로넬라 오일의 주성분인 시트로넬랄의 공기 중에서의 반감기는 0.492 시간이며 토양에서의 반감기는 360시간 (15일)이다. 수중환경에서의 반감기는 720시간 (30일)이다.
노출 경로별 사고사례	18개월 된 남자아이가 병에 든 시트로넬라 오일을 마신 사례가 있다. 곧바로 기침을 하였으며 어머니가 발견한 이후 바로 응급실에 내원하였다. 기관삽관 후 위세척을 시행하였으며 이후 흉부 X-ray 상에서 흡인성 폐렴이 관찰되었다. 치료 시작 이틀 후 회복하여 퇴원하였다. 한 여자아이가 80 ml 병에 든 시트로넬라 오일을 섭취한 사례가 있다. 응급실에 가기 전 집에서 비눗물을 구토 유발제로 섭취하였으며 응급실 내원 후 구토 유발제를 복용하였다(위세척을 고려하긴 하였지만 시행하진 않았다). 1시간 반 후 여자아이는 구토를 하였으며 구토물에 시트로넬라 오일 향이 강하게 났다. 이후 흉부 X-ray 소견상 폐 음영 증가 소견과 함께 신체검사 상 악설음(rales)과 건성수포음(rhonchi)가 동반되었으며 치료 후 호전되었다. 33세 남성이 불을 먹는 마술을 선보이다가 연료로 사용된 시트로넬라 오일을 흡입한 후 응급실에 내원하였다. 처음에 그는 가슴 쪽의 통증을 느꼈으나 위장약을 복용하여도 호전되지 않았다. 이후 그는 구토와 피가 섞인 가래 증상이 동반되었고 중환자실 입원 치료를 진행하였다. 16개월 된 남자아이가 시트로넬라 오일 약 25mL를 섭취한 사례가 있다. 응급처치로 토근시럽(ipeccac syrup)을 복용 후 응급실에 내원하였다. 검사 상에서 약간의 구강 자극 소견과 강한 시트로넬라 오일 냄새 외에는 특이 이

	<p>상소견 없었다. 이후 예방적 항생제 복용과 관장 후 퇴원하였다.</p> <p>29세 한 여성이 손가락에 선형 모양의 수포성 병변과 팔뚝, 다리, 얼굴, 눈꺼풀 및 목에 유사한 수포 병변으로 진료를 보았다. 병변의 모양이 무언가를 바른 듯한 모양 이었고 이에 대해 문진하니 모기퇴치를 위해 시트로넬라 오일을 몸에 도포 하였다. 이후 첩포검사 상 시트로넬라 오일에 양성(Positive 4+)반응을 보였다.</p> <p>21세 여성이 자기 전 모기퇴치의 목적으로 시트로넬라 오일을 팔에 발랐다. 같이 사용 했던 다른 가족들은 특이 증상을 호소하지 않았지만 그녀는 자는 동안 작열감을 느꼈 으며 아침에 일어나서 확인해보니 작열감과 더불어 팔과 얼굴에 발진이 발생하였다.</p> <p>알레르기 피부염 과거력이 있는 37세 여성이 3개월 동안 지속되는 손, 눈꺼풀, 뺨의 피부염으로 내원하였다. 그녀는 6살 아이의 요도루의 소변 백을 매일 교체 해주고 있었으며 교체 시 탈취제를 사용하였다.</p> <p>첩포 검사 시 그녀는 탈취제에 양성 반응을 보였으며 특히 탈취제의 성분인 시트로 넬라 오일에 강한 반응을 보였다.</p>
안전 가이드 ⁷⁾⁸⁾¹⁷⁾¹⁸⁾²¹⁾	
응급조치 요령	<p>[흡입했을 때] 흡 흡입을 최소화 하시오. 즉시 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 필요한 경우 의 료 조치를 받으시오.</p> <p>[피부에 접촉했을 때] 오염된 의복을 벗으시오. 충분한 양의 물과 비누로 오염 부위를 씻으시오. 적어도 15-20분 이상 씻으시오. 오염된 의복은 세척 후 사용하도록 한다. 피부 자극이 지속 되면 의사의 진찰을 받으시오.</p> <p>[눈에 들어갔을 때] 다량의 물 또는 눈 세척액으로 눈꺼풀을 벌린 후 문질러 가면서 15분 이상 씻어내시 오. 잔여물이 남아 있는 경우 더 많은 시간 세척 하시오. 눈으로 들어간 물이 이후 코로 나갈 수 있도록 하여 씻는다. 이후 자극이 지속되면 의사의 진료를 받으시오.</p> <p>[섭취했을 때] 구토를 유도하지 마시오. 입 안을 다량을 물로 행군다. 의식이 없는 사람에게는 입 으로 아무것도 주지 마시오. 즉시 의사의 진료를 받으시오. 혹은 즉시 독극물 센터 에 연락하십시오.</p>
취급 및 보관	<p>[취급] 고농도를 사용하면 안된다. 따라서 사용 전에 항상 시트로넬라 오일을 제대로 희석 하시오. 임신과 모유 수유 중 시트로넬라 오일의 사용 효과에 대해서는 알려진 바 가 없다. 따라서 어린아이들에게는 사용하지 않는 것이 권장되며 임신 중에 사용은 피해야 한다. 피부에 희석되지 않은 시트로넬라 오일을 사용하지 마시오.</p> <p>시트로넬라 오일 사용 시 통풍이 잘되는 장소에서 사용하십시오. 취급 시 보안경, 장갑 및 앞치마를 착용하십시오. 작업 중에 담배를 피우거나 음식을 섭취하지 마시오. 사용 후에는 항상 손을 제대로 씻으시오.</p> <p>[보관] 어린이와 애완동물의 손이 닿지 않는 시트로넬라 오일을 보관하십시오.</p> <p>개봉되거나 라벨이 없는 용기에 보관하지 마시오. 사용하지 않을 때는 항상 용기를 제대로 닫으시오. 서늘하고 건조하며 통풍이 잘되는 곳에 보관하십시오. 60℃ 이상의 온도에 노출 시키지 마시오.</p>

[참고문헌]

- 1) https://sor.epa.gov/sor_internet/registry/substreg/searchandretrieve/advancedsearch/externalSearch.do?p_type=CASNO&p_value=8000-29-1
- 2) <https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/rn/8000-29-1>
- 3) https://en.wikipedia.org/wiki/Citronella_oil
- 4) Temple, W. A., Smith, N. A., & Beasley, M. (1991). Management of oil of citronella poisoning. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*, 29(2), 257-262.
- 5) <http://npic.orst.edu/factsheets/citronellagen.html>
- 6) https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/reregistration/fs_PC-021901_1-Feb-97.pdf
- 7) <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-627/citronella-oil>
- 8) <https://www.healthline.com/health/citronella-oil#safety>
- 9) https://www.praannaturals.com/downloads/msds/MSDS_Essential_Oil_Citronella.pdf
- 10) <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/56119/citronella-MRP-NYSIPM.pdf>
- 11) Keil, H. (1947). Contact dermatitis due to oil of citronella. *J Invest Dermatol*, 8, 327-334.
- 12) Lane, C. G. (1922). Dermatitis caused by oil of citronella. *Archives of Dermatology and Syphilology*, 5(5), 589-590.
- 13) https://www.chemsrc.com/en/cas/8000-29-1_1376169.html
- 14) Cox, C. (2005). Plant-based mosquito repellents: making a careful choice. *Journal of Pesticides Reform*, 25(3), 6-7.
- 15) Davids, M. G., Hodgson, G. A., & Evans, E. (1978). Contact dermatitis from an ostomy deodorant. *Contact Dermatitis*, 4(1), 11-13.
- 16) Batubara, I., Suparto, I. H., Sa' diah, S., Matsuoka, R., & Mitsunaga, T. (2015). Effects of inhaled citronella oil and related compounds on rat body weight and brown adipose tissue sympathetic nerve. *Nutrients*, 7(3), 1859-1870.
- 17) https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/Essential_Oil_Poisoning/
- 18) https://www.healthywa.wa.gov.au/Articles/A_E/Essential-oils
- 19) Boots, R. J., & Weedon, Z. J. (2008). Fire-eater's lung. *Anaesthesia and intensive care*, 36(3), 449-453.
- 20) <https://dermnetnz.org/topics/allergic-contact-dermatitis-to-essential-oils>
- 21) <https://www.parchem.com/siteimages/Attachment/GHS%20Citronella%20Oil%20MSDS.pdf>