

[옥살산]		
물리·화학적 특성 ¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾		
옥살산은 칼륨염 또는 칼슘염의 형태로 식물, 채소 그리고 인간과 동물의 소변과 신장 결석에 들어있다. 대황잎, 디펜바키아, 비트, 시금치, 근대, 할로게톤, 수영류, 쇠비름, 소리쟁이, 명아주과 관목 및 명아주과 식물 등의 다양한 식물에 옥살산염이 들어 있다. 또한 곰팡이의 대사 과정을 통해 생성되기도 한다. 옥살산은 당밀이 구연산으로 발효되는 과정에서 생기는 부산물이기도 하다. 톱밥(또는 다른 형태의 셀룰로오스)을 수산화나트륨 및 수산화칼륨의 혼합물과 함께 섞는 방법으로도 얻을 수 있다.		
물질명	국문 : 옥살산 영문 : Oxalic acid	
관리정보	CAS 번호 : 144-62-7	
성상	무색 또는 백색	
분자식	C2H2O4	
분자량	90.03 g/mol	
증기압	< 0.001 mmHg(20 ℃) 0.54 mm (105 ℃)	
비중	1.900(17 ℃/4 ℃)	
밀도	-	
용해도	10%(물) 알코올, 글리세롤에 용해됨 에테르에 약간 용해됨 벤젠, 클로로포름, 석유 에테르에는 용해되지 않음	
용도	분석시약, 옥양목 날염 및 염색, 밀짚(모자) 및 가죽의 표백, 청색 잉크, 페인트나 광택제 제거 및 녹 또는 잉크 얼룩의 제거, 목재 세척, 셀룰로이드의 제조, 염료, 금속 광택제, 인디고 염색, 메탄올 정제, 천연 글리세롤의 표백, 시안화 수소산 안정화, 일반 환원제, 도자기 및 안료, 야금 공정의 세척제, 제지업, 사진 촬영, 조각 공정, 고무제조업, 녹말로부터 포도당 제조, 유기 화학의 촉합제로 사용하며, 수의학에서는 5% 말론산을 포함하는 5% 옥살산 용액을 지혈제로 사용하기도 한다.	
독성정보 ¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾		
독성	종 (species)	결과
경구독성	Rat	DNEL = 0.315 mg / kg / day
흡입독성	Rat	DNEL = 0.466 mg / m ³
경피독성	Rat	DNEL = 0.315 mg / kg / day
인체 영향 ¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾		
피부 독성	[급성 독성] 옥살산 결정이나 용액에 접촉하면 통증, 저림, 발적, 화상을 동반하는 중증 자극을 일으킬 수 있다. 많은 양을 흡수하면 급성 섭취에서와 같은 증상이 일어날 수 있다. 토끼의 피부에 24시간 동안 500 mg을 투여하면 경미한 피부 자극이 나타난다.	
	[만성 독성] 옥살산에 장기간 또는 반복적으로 노출될 경우 피부염, 감각이상, 손가락의 청색증, 손톱의 변색과 바스라짐 그리고 균열, 열창 및 난치성 궤양 등이 특징인 괴저 병변이 나타날 수 있다.	
	옥살산 용액에 대한 만성 피부 노출은 손가락의 부분 통증 및 청색증 또는 괴저성 변화마저 초래하는 것으로 보고되었다. 국소 흡수와 그에 따른 동맥염 때문인 것으로 추정된다.	
	옥살산 용액에 대한 만성 피부 노출은 손가락의 부분 통증 및 청색증 또는 괴저성 변화마저 초래하는 것으로 보고되었다. 국소 흡수와 그에 따른 동맥염 때문인 것으로 추정된다.	
심혈관계 독성	해당자료 없음	
생식독성	[기형유발성]	

기형 유발성	여러 세대의 마우스에게 275 mg/kg을 경구 투여했을 때 비뇨생식계에 발생 이상이 나타났고 차산자의 생존 출생 지수에 영향이 있었다.
	[임신 중 영향]
	옥살염은 수유 또는 임신 중인 동물의 모유 생산과 뼈 성장을 방해할 정도로 칼슘 대사에 혼란을 초래할 수 있다.
	F1 마우스의 경우, 신장 무게가 증가했고 동시에 생존 새끼 수가 감소했으며 비정상적인 형태의 정자가 증가했다. 신장 무게의 변화가 물 섭취량의 감소로 인한 것이라면, 어미의 물 섭취량을 감소시키지만 다른 신체 영향은 일으키지 않는 농도의 옥살산이 스위스 마우스에게 생식 독성 물질로 작용한다는 결론을 내릴 수 있다.
	마우스에게 임신하기 전 7일과 임신 후 21일 동안 8400 mg/kg을 경구 투여했을 때 태자 독성 영향이 나타났다.
소화기계 독성	마우스에게 임신 전 7일과 임신 후 21일 동안 9.63 g/kg을 경구 투여했을 때 태자 독성 영향이 나타났고 차산자의 성장 통계에 영향을 미쳤다.
	[급성 독성]
	농축된 용량을 섭취할 경우, 심각한 소화관 점막 자극, 즉각적인 신맛 또는 쓴맛, 작열감, 상복부통, 연하곤란, 객혈, 오심, 설사, 혈변, 탈수 등의 증세가 나타날 수 있고 위장관 손상 및 2차 쇼크로 인해 사망에 이를 수 있다. 국소 증상으로 인해 사망에 이르지 않을 경우, 호흡계, 신경계, 심혈관계, 근육계 증상, 허탈, 경련 및 혼수상태를 동반한 쇼크, 저혈압, 저칼슘혈증 등의 전신 증상이 나타날 수 있다. 유문 폐쇄가 가장 빈번히 나타나는 장기적 후유증이다. 펍뇨증, 무뇨증, 요독증, 단백뇨, 혈뇨로 알 수 있는 신장 손상의 원인은 옥살염 침전물로 인해 또는 저칼슘혈증의 혈관 증상에서 비롯되는 세뇨관 괴사로 인해 신장이 기계적 손상을 입기 때문일 가능성이 있다. 병리학적으로, 신장에는 혼탁 종창, 세뇨관 경화 및 유리질 변성 증세가 나타난다. 위장관 증상은 희석액을 섭취할 경우에는 나타나지 않을 수도 있다. 중독의 최초 징후로, 근연축, 경련 또는 중추신경계 억제가 나타날 수 있다. 기타 증상으로 약맥, 부정맥, 침 분비, 콧물 흘림, 진행성 쇠약증, 식욕부진 및 뇌부종이 나타날 수 있다. 신장 폐쇄 또는 심부전으로 사망할 수도 있다.
	옥살산은 체내로 투입될 경우, 독성이 매우 강한 독약이 된다. 5그램 정도의 소량도 인체에 치명적인 것으로 판명되었다.
	[만성 독성]
	장기간 또는 반복적으로 옥살산에 노출될 경우 신장 세뇨관 및 뇌에 옥살산 칼슘이 침전되고 심장 및 신경 조직에 영향을 미칠 수도 있다.
신장 독성	동물에게 장기적으로 옥살산을 섭취시키자 암컷 랫드의 경우 성장률이 억제되고 장기의 무게가 감소하고 장기 무게 대 체중의 비율이 증가하고, 발정주기가 뒤바뀌었다.
	용량범위 확인을 위해 탐색연구(pilot study)가 실행되었다. 주요 연구에서, 임신한 Wistar 랫드 세 무리가 출산시 까지 0, 0.035 g/일/마리, 0.045 g/일/마리에 노출되었다. 한배 새끼 수의 차이 뿐만 아니라 어미에서도 옥살산 용량과 신장 옥살산증의 상관관계가 관찰되지 않았다.
면역 독성	5%의 옥살산 규정식을 섭취한 LONG-EVANS 랫드에서 갑상선 무게, (125)I와 혈장 방사능의 24시간 갑상선섭취율의 유의미한 감소가 혈장 갑상선 자극호르몬 증가와 함께 관찰되었다. 5%는 갑상선 기능저하증을 초래할 수 있다. 트리요오드티로닌이 증가되었다.
흡입독성	[급성 독성]
	눈에 직접 닿으면 중증 자극, 통증 및 때에 따라 심한 화상을 일으킬 수 있다. 손상 정도는 접촉 농도와 지속시간에 따라 달라진다. 손상의 정도가 즉시 분명하게 나타

	나지 않을 수도 있다.
	[만성 독성] 영향은 농도와 노출 시간에 따라 달라진다. 반복적으로 또는 장기간 접촉하면 결막염이 발생하거나 급성 노출에서와 같은 증상이 발생할 수 있다.
대사정보	배설 옥살산은 소변을 통해 그대로 배출된다

[참고문헌]

1. Abderaldens Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden, 4,1377 (1935)
2. <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14786/7/1>
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Chloroxylenol>
4. Standard India. www.business-standard.com. Archived from the original on 30 March 2017. Retrieved 12 July 2017.
5. C.S.G. Krishnamacharyulu Rural Marketing: Text and Cases (2010), p. 407, at Google Books
6. Digison, MB (2007). "A review of anti-septic agents for pre-operative skin preparation". Plastic Surgical Nursing. 27 (4): 185-9, quiz 190-1. doi:10.1097/01.psn.0000306182.50071.e2.
6. Narelle Towie (23 May 2009). "Cane toad poison banned". Perth Now. Archived from the original on 15 January 2013. Retrieved 2 February 2013.