

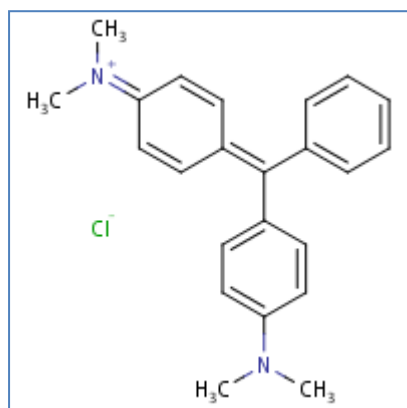
孔雀綠(malachite green)及還原型孔雀綠(leucomalachite green)

孔雀綠(malachite green)

CASRN: 569-64-2

分子式: C₂₃H₂₅ClN₂

分子量: 364.92

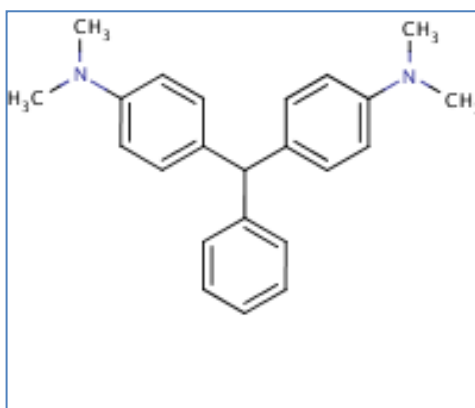


還原型孔雀綠(leucomalachite green)

CASRN: 129-73-7

分子式: C₂₃H₂₆N₂

分子量: 330.48



什麼是孔雀綠?

孔雀綠是一種屬於三苯甲烷類 (triphenylmethane) 的合成染料，常用於紡織品及紙類的染色。由於孔雀綠能有效抵抗真菌，因此被用以治療魚和貝類的寄生蟲、真菌及原蟲疾病，特別是作為魚孵化用消毒劑。孔雀綠會被魚類組織吸收和進行新陳代謝，其代謝產物還原型孔雀綠 (leucomalachite green) 會長時間留在魚組織內，造成消費者經攝食魚而暴露還原型孔雀綠的量會比暴露孔雀綠的量還高。因此，除了攝入孔雀綠代謝成還原型孔雀綠的量外，我們亦需關注魚組織中還原型孔雀綠殘留量。基於還原型孔雀綠具致突變性，會誘導雌性小鼠(B6C3FF1/Nctr Br)產生肝細胞腺瘤及癌症(Culp et al, 2006)，世界衛生組織食品添加物專家委員會(Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA)認為不宜訂定孔雀綠的每日可接受攝入劑量(Acceptable Daily Intake; ADI)，且不支持孔雀綠使用於作為食品生產的動物。因此，多數國家都明令禁止於水產品中使用該物質，我國亦在禁用之列。

孔雀綠在體內的吸收代謝情形?

目前無人體吸收代謝的研究資料。動物實驗結果，孔雀綠會快速被魚體吸收，並代謝成還原型孔雀綠，還原型孔雀綠在魚的肌肉組織的半衰期可高達 40 天。

暴露孔雀綠的健康風險?

有報導指出孔雀綠對具眼刺激性及造成濕疹患者的皮膚過敏，無其他人類生殖發育影響或致癌性等流行病學研究報導。根據美國 National Toxicology Program(NTP) 研究，孔雀綠及還原型孔雀綠皆會影響實驗動物大小鼠甲狀腺、

肝及膀胱的功能。且孔雀綠疑似對雌性 F344/N 大鼠具甲狀腺、肝細胞及乳腺致癌性，對雌性 B6C3F1 小鼠則無致癌性。而還原型孔雀綠疑似對雄性 F344/N 大鼠具睪丸及甲狀腺致癌性，疑似對雌性 F344/N 大鼠具肝及甲狀腺致癌性，對雌性 B6C3F1 小鼠具肝致癌性(NTP, 2005)。國際癌症研究中心(IARC)未歸類孔雀綠致癌等級。

孔雀綠的暴露評估?

除職業暴露外，若在養殖水產時濫用孔雀綠，消費者可能經攝入遭孔雀綠污染的水產品而暴露。

孔雀綠的法規?

基於還原型孔雀綠具實驗動物致癌性，世界衛生組織/聯合國糧農組織的食品法典委員會(WHO/FAO CODEX)未對食品中孔雀綠制訂安全標準，美國、歐盟、加拿大、日本及我國等皆禁用孔雀綠於供人食用之養殖水產品。

孔雀綠(Malachite green) 毒理資料 (WHO Food Additives Series 61)

吸收，分佈，排泄及代謝

吸收、分佈	大鼠餵食單一劑量2毫克/公斤體重的孔雀綠，經7天的研究，發現有96.3±5.9%由尿液及糞便排泄，其中超過80%是由糞便排出。且在大鼠的肝、腎、肌肉、皮膚和血液的殘留量低。
排泄程度	主要由糞便，次要為尿液
動物體內代謝情況	在肝中進行代謝

急毒性

大鼠，口服半致死劑量	275~520 毫克/公斤體重
小鼠，口服半致死劑量	50 毫克/公斤體重
大鼠，皮膚半致死劑量	>2000 毫克/公斤體重

短期毒性研究

主要作用	<p>*毒性實驗給予小鼠口服0, 3.75, 15, 45, 90, 180 毫克/公斤體重/天的孔雀綠28天，發現處理高於45毫克/公斤體重/天的孔雀綠，小鼠血液生理指數改變，暴露量更高則發生體重降低等。</p> <p>*毒性實驗給予大鼠口服0, 2.5, 10, 30, 60, 120 毫克/公斤體重/天的孔雀綠28天，發現處理高於30毫克/公斤體重/天的孔雀綠，大鼠肝臟重量增加、血液生理指數改變，暴露量更高則發生肝功能gamma-glutamyl transferase (GGT)指數增高、肝細胞空泡化等。</p> <p>*毒性實驗給予小鼠口服0, 43.5, 87, 174 毫克/公斤體重/天的還原型孔雀綠28天，發現處理高於87毫克/公斤體重/天的還原型孔雀綠，小鼠體重降低，暴露量更高則發生小鼠膀胱上皮細胞凋亡等。</p>
------	---

最低口服NOAEL

孔雀綠處理小鼠是15 毫克/公斤體重/天

孔雀綠處理大鼠是10 毫克/公斤體重/天
還原型孔雀綠處理小鼠是43.5 毫克/公斤體重/天

基因毒性

*孔雀綠的細菌及哺乳細胞之體外試驗無致突變性，但comet assay之體外試驗發現會造成DNA受損；小鼠體內試驗無致突變性，但會在大小鼠體內產生DNA受損的附加物(DNA adduct)。
*還原型孔雀綠的細菌及哺乳細胞之體外試驗無致突變性；大鼠體內試驗無致突變性，但雌性小鼠於最高劑量(408毫克/公斤飼料)出現肝細胞突變，大小鼠體內產生DNA受損的附加物(DNA adduct)

長期毒性及致癌性

主要作用

*給予雌性F344/N大鼠口服0, 7, 21, 43 毫克/公斤體重/天的孔雀綠2年，結果影響甲狀腺及肝的功能，並疑似對雌性F344/N大鼠具甲狀腺、肝細胞及乳腺致癌性(無統計學意義)。給予雌性雌性B6C3F1小鼠0, 15, 33, 67 毫克/公斤體重/天的孔雀綠2年，結果則影響膀胱的功能，但無致癌性。

*給予F344/N大鼠0, 5~6, 15~17, 30~35 毫克/公斤體重/天的還原型孔雀綠2年，結果，結果影響甲狀腺及肝的功能，並疑似對雄性F344/N大鼠具睪丸及甲狀腺致癌性(無統計學意義)，疑似對雌性F344/N大鼠具肝及甲狀腺致癌性(無統計學意義)。給予雌性B6C3F1小鼠0, 13, 31, 63 毫克/公斤體重/天的還原型孔雀綠2年，結果則影響膀胱的功能，並產生肝致癌性(3/47, 6/48, 6/47, 11/47)。

生殖毒性

生殖毒主要作用

兔子在0、5、10、20毫克/公斤體重的孔雀綠試驗劑量下進行研究，暴露組母兔出現食慾不佳、體重減輕、胚胎著床率下降、活胎數降低，且胎兒體重降低。有發現發育異常，但無明顯劑量反應關係。

最低生殖毒相關NOAEL

無可用數據

流行病學

2008年，Spiller指出一位17.3公斤的3歲女孩誤食含0.075%孔雀綠的水族魚缸用品57克，出現嘴唇發青及發紺等中毒現象。

人體每日可接受量(ADI)

無

參考資料

1. [CODEX](#)
2. Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food: WHO Food Additives Series 61
3. Culp, S.J., Mellick, P.W., Trotter, R.W., Greenlees, K.J., Kodell, R.L. & Beland,

- F.A. (2006) Carcinogenicity of malachite green chloride and leucomalachite green in B6C3F1 mice and F344 rats. Food Chem. Toxicol., 44, 1204 – 1212.
4. NTP Technical Report of the Toxicology and Carcinogenesis studies of Malachite Green Chloride and Leucomalachite Green in F344/N Rats and B6C3F1 Mice, 2005. TR-527.

其他連結資料

1. 食藥署健康風險評估資料專區：孔雀綠-[民眾版](#)及[專業版](#)
2. 食藥署健康風險評估資料專區：還原型孔雀綠-[民眾版](#)及[專業版](#)

日期 20150429

文/圖：國家環境毒物研究中心翁甄憶研究助理；審校：林嬪嬪副主任