

毒你一生不後悔~~馬鈴薯很毒!?

投稿類別：生物類

篇名：毒你一生不後悔  
~~馬鈴薯很毒!?

作者

林承鴻。市立明倫高中一年 16 班

徐士閔。市立明倫高中一年 16 班

老師：廖學瑞老師

## 壹●前言

### 一、 研究動機

在 2013 年 9 月底的時候，傳出一則知名連鎖店食物中毒的事件，有位客人在吃黃金薯條時，不經意的撥開馬鈴薯後發現裡面是綠色的，在咬下第一口的時候覺得嘴巴麻麻的，他不以為意再吃了幾口，竟然噁心想吐，最後趕緊請假去掛急診並打了止吐針，後來經過爆料速食店的薯條居然是用已經發芽的馬鈴薯做的。雖然以前聽過發芽的馬鈴薯不可以食用，但卻不知道食用過後會這麼嚴重，因此我想要了解為什麼平常美味的馬鈴薯發芽後卻毒的嚇人；發芽的馬鈴薯有多毒？而哪些植物也有相同的毒素。(註一)



圖一、摩斯綠薯條

### 二、 研究目的

透過跟馬鈴薯有關的資料、書籍，探討馬鈴薯中的毒性，而這毒性有什麼特性？為什麼會有這樣得毒性？哪些植物擁有相同的毒性？，並以渦蟲為實驗對象，來測試這些植物的毒性

## 貳●正文

### 一·馬鈴薯的介紹

表一 馬鈴薯分類

界	植物界	Plantae
門	被子植物門	Magnoliophyta
綱	雙子葉植物綱	Magnoliopsida
目	茄目	Solanales
科	茄科	Solanaceae
屬	茄屬	Solanum
種	馬鈴薯	S. tuberosum

#### 1.馬鈴薯的特性

地下塊莖呈圓或橢圓形等，皮紅、黃、白或紫色，地上莖呈棱形，奇數羽狀複葉。花為白色、紅色或紫色。種子成球形，黃色。花呈白色、紅色或紫色。

#### 2.馬鈴薯的毒性

馬鈴薯含有一些有毒的生物鹼，主要是茄鹼，馬鈴薯中茄鹼含量一般為 30~100mg/kg，通常認為 200mg/kg 以內食用是安全的，但發芽馬鈴薯芽眼四周部位含有過量的茄鹼，因此食用可能中毒。

#### 3.馬鈴薯的儲存

馬鈴薯收穫後可以貯存到第二年秋天，一般要用稻草覆蓋，避光、陰冷、乾燥條件儲存，冬季要防凍，春季要避免發芽。

#### 4.馬鈴薯的起源

馬鈴薯的原產地在秘魯，西班牙人入侵後，於十六世紀帶回歐洲，1650 年至愛爾蘭，十八世紀初，在日耳曼與波蘭地區也開始種植。(註二)

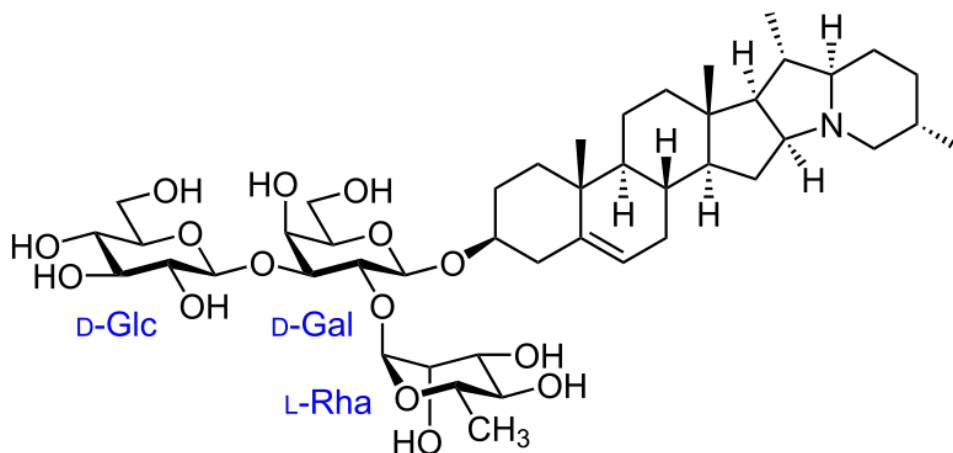
#### 5.馬鈴薯的故事

雖然現在馬鈴薯是全世界重要的糧食之一，可是以前的人卻不敢吃馬鈴薯，據說十八世紀末，俄國沙皇聽說馬鈴薯可以當糧救荒，就下令進口一批馬鈴薯發給農民種植。但有幾個農民吃了之後，卻奇怪地病倒了，還有人因此喪命；農民便把領回去的馬鈴薯扔掉，因為他們害怕將來吃了會中毒。沙俄的官員沒辦法，只好派兵手持刀槍棍棒，強迫農民栽種，農民奮起抵制反抗，結果，激化成一場暴動，原來是這些農民吃到了發芽的馬鈴薯而導致中毒的。(註三)

## 二·茄鹼的介紹

### 1.茄鹼的介紹

茄鹼，又稱龍葵鹼、茄苷、龍葵毒素、馬鈴薯毒素，是一種有毒的甾族生物鹼苷類化合物。具有強心、降壓、抑制癌細胞、抑制微生物等功能，但攝入過多時也會使人中毒。主要症狀為胃痛加劇，惡心、嘔吐，呼吸困難、急促，伴隨全身虛弱和衰竭，嚴重者可導致死亡。(註四)



圖二、茄鹼的結構式

### 2.茄鹼的性質

茄鹼是一種弱鹼性糖苷，易溶於熱乙醇，幾乎不溶於水。(註五)

### 3.茄鹼的存在

茄鹼存在於馬鈴薯、番茄、龍葵和茄子等茄科植物中，馬鈴薯中茄鹼的含量一般為 30~100mg/kg，但發芽馬鈴薯芽眼四周和變綠部位，茄鹼的含量極高，可達 5g/kg，在這時食用是非常危險的。

### 4.茄鹼的毒性

茄鹼是一種膽鹼酯酶抑制劑，攝取過量均會引起中毒。早期症狀為舌咽麻癢、胃部灼痛、嘔吐、腹瀉，繼而瞳孔散大、耳鳴、興奮，重者抽搐、意識喪失，甚至死亡。

### 5.茄鹼的用途

用於生化研究。動物實驗顯示具有增加心肌收縮振幅、抑制外周葡萄糖利用、抗真菌、溶血、興奮平滑肌、抗癌及致畸胎作用，用作農用殺蟲劑，以前用於治療支氣管炎、癲癇和氣喘。

馬鈴薯中因為含有茄鹼，所以會造成我們中毒，而有一項我們可吃的植物也含有茄鹼，那就是光果龍葵。

### 三·光果龍葵的介紹

表二 光果龍葵分類

界	植物界	Plantae
門	木蘭植物門	Magnoliophyta
綱	木蘭綱	Magnoliopsida
目	茄目	Solanales
科	茄科	Solanaceae
屬	茄屬	Solanum
種	光果龍葵	S.americanum

### 1. 光果龍葵介紹

光果龍葵 (學名：Solanum americanum)，茄科植物，多年生直立草本，高約 1 公尺，本地原生種，台灣全島、蘭嶼、綠島、小琉球、金門、馬祖皆可發現（但因長得很像雜草，所以常常被忽略）。



圖三、光果龍葵未成熟的果實 以及 成熟的果實

## 2.光果龍葵的特性

莖多分枝，葉卵形，花梗下垂，萼片 5 枚，花瓣白色或淡紫色，四季開花，果實為漿果，呈球形。

## 3.光果龍葵的毒性

光果龍葵的葉及成熟果實皆可食用，無毒，但未成熟的果實含有茄鹼，食用可能中毒。

## 4.光果龍葵料理

在台灣南部龍葵又被稱為「黑甜菜」，有許多人用它來做料理，其中有一道用龍葵所做成的料理「黑甜菜粥」，他們只使用龍葵的葉子來料理，不會使用有毒的龍葵果實。

當然我們實驗中隨處可見的不只有光果龍葵，還有動物的代表：渦蟲。

## 四、渦蟲的介紹

表三 渦蟲的分類

界	動物界	Animalia
門	扁體動物門	Platyhelminthes
綱	渦蟲綱	Turbellaria
目	三歧腸亞目	Tricladida
科	三角頭渦蟲科	Dugeallidae
屬	渦蟲屬	Xenoturbella
種	東亞三角渦蟲	Dujesia japonica

渦蟲除了有著驚人的再生能力，被切斷後可以行斷裂升值，也因為對水的清澈度有相當高的要求，所以被視為乾淨水域的指標生物，因此我們決定用渦蟲來當作我們的實驗對象。(註六)

## 五、實驗說明

在了解馬鈴薯中因為含有茄鹼而造成我們中毒後，我們找了馬鈴薯以及同樣含有茄鹼的未成熟光果龍葵果實做實驗，以渦蟲為對象，觀察渦蟲在不同溶液中的存活數目。

1. 材料：發芽馬鈴薯、成熟光果龍葵、未成熟光果龍葵果實

2 對象：渦蟲

3.實驗步驟：

準備發芽的馬鈴薯和正常的馬鈴薯，以及成熟的光果龍葵果實和尚未成熟的果實，將其磨碎後加入水，過濾後稀釋 30 倍，再放入五隻大小差不多的渦蟲，一周餵食一次，並觀察渦蟲的活動力及生命力

4.實驗設備

玻璃燒杯-----8 個

研鉢-----2 個

濾紙-----4 張

解剖刀-----2 把

馬鈴薯-----2 顆

發馬鈴薯-----2 顆

光果龍葵-----1 株

未成熟光果龍葵-----1 株

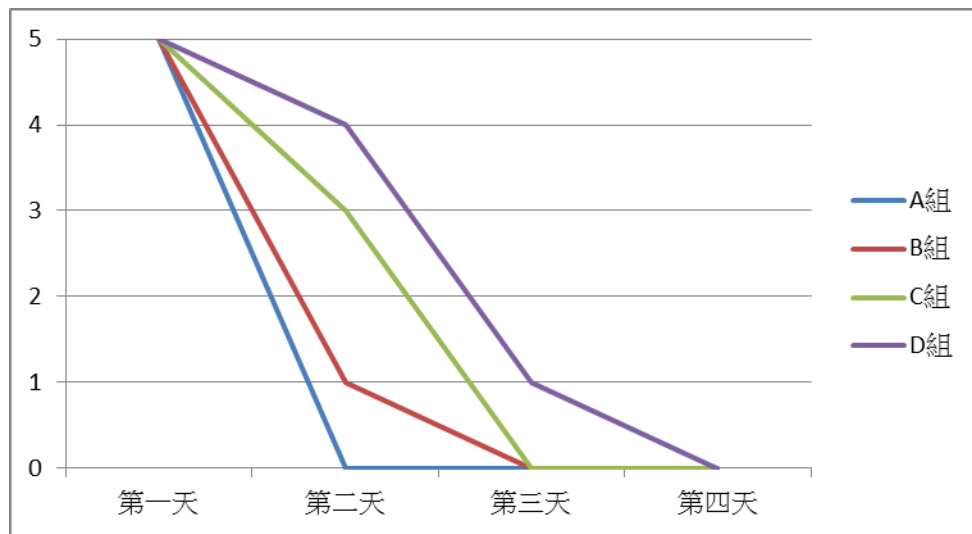
< 實驗一 >

將發芽的馬鈴薯、煮過的發芽馬鈴薯、去掉芽眼的發芽馬鈴薯、主過去掉芽眼的發芽馬鈴薯分別磨碎後，將其稀釋三十倍後，放入五隻渦蟲，觀察渦蟲的活動力及存活數量。

表四 渦蟲的存活數量紀錄

	第一天	第二天	第三天	第四天
發芽馬鈴薯 A 組	5 隻	0 隻	0 隻	0 隻
煮過的發芽馬鈴薯 B 組	5 隻	1 隻	0 隻	0 隻
去掉芽眼的發芽馬鈴薯 C 組	5 隻	3 隻	0 隻	0 隻
煮過去掉芽眼的發芽馬鈴薯 D 組	5 隻	4 隻	1 隻	0 隻

表五 渦蟲的存活數量折線圖



< 實驗二 >

將成熟的光果龍葵果實、煮過成熟的光果龍葵果實、未成熟光果龍葵果實、煮過未成熟光果龍葵果實分別磨碎後，將其稀釋三十倍後，放入五隻渦蟲，觀察渦蟲的活動力及存活數量。

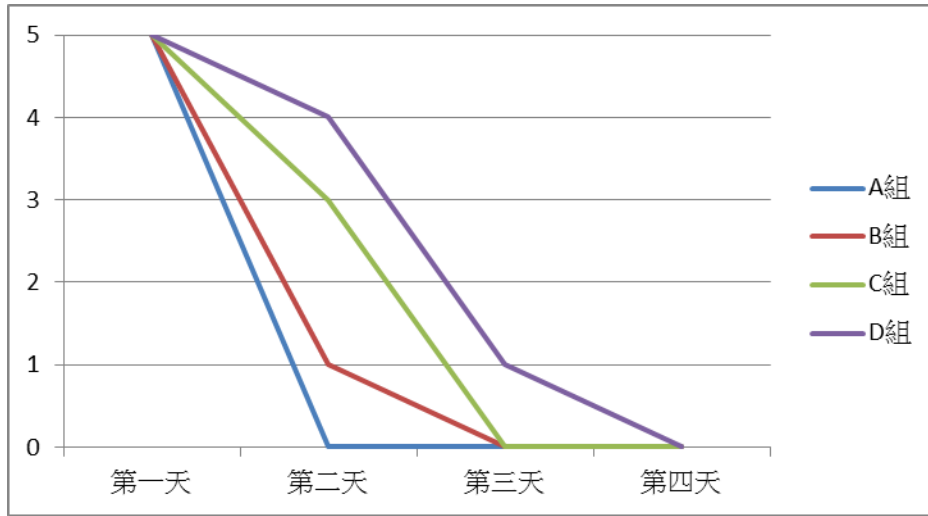
表六 渦蟲的存活數量紀錄

	第一天	第二天	第三天	第四天
成熟光果龍葵果實	5 隻	5 隻	5 隻	4 隻
煮過成熟光果龍葵果實	5 隻	5 隻	5 隻	5 隻
未成熟光果龍葵果實	5 隻	1 隻	0 隻	0 隻
煮過未成熟光果龍葵果實	5 隻	2 隻	0 隻	0 隻



毒你一生不後悔~~馬鈴薯很毒!?

表七 渦蟲的存活數量折線圖



圖四、實驗中的渦蟲



圖五、實驗中的渦蟲



圖六、渦蟲

## 參●結論

雖然我們平常吃的馬鈴薯很正常，但當他們發芽時，就盡量不要再食用，即使是挖掉發芽的部分或是將馬鈴薯煮熟，因為它仍然含有少量的龍葵鹼，食用過量的發芽馬鈴薯可能導致中毒甚至死亡，而自然界中也有許多類似的例子，像是未成熟的光果龍葵果實中也有相同的生物鹼，食用後也可能中毒。藉著這次小論文的机会，讓我們對平常可以吃的食物更加了解，也對植物體內的各種反應更有興趣了。

我們在國中的生物課就有學到「渦蟲」這種生物，所以為了測試馬鈴薯的龍葵毒素，我們跟成功高中要了些渦蟲，這是我們第一次養，而渦蟲真的很敏感，在冬天天氣很冷時有次難得出了太陽，我們讓他們曬了一小時，但因為水溫改變，渦蟲立刻發白並且死亡。

而馬鈴薯為什麼在發芽時會這麼毒，其實不只有馬鈴薯，所有植物在發芽時多多少少都有些防禦的手段，這是為了防止發芽時被動物們攝食，以至於沒有繁殖後代的機會，這就是「植物的防禦」。(註七)

## 肆●引註資料

註一、龍葵鹼中毒？男吃「黃金薯」嘴麻想吐 摩斯急下架

<http://www.ettoday.net/news/20130928/275727.htm>

註二、馬鈴薯的來源

<http://www.epochtimes.com/b5/8/1/20/n1984311.htm>

註三、馬鈴薯的故事

<http://blog.sina.com.tw/6176/article.php?pbgid=6176&entryid=10767&trackopen=1>

註四、生物化學 上冊 李建雄、端木梁、黃淑姿、翁郁嘉（編），1989年

註五、茄鹼

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%BE%99%E8%91%B5%E7%A2%B1>

註六、生物學，鍾楊聰，2005年

毒你一生不後悔~~馬鈴薯很毒!?

註七、植物防禦

<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=1083>

圖一、摩斯綠薯條

<http://www.ettoday.net/news/20130928/275727.htm>

圖二、茄鹼的結構式

<http://zh.wikipedia.org/wiki/File:Solanine.svg>.

圖三、渦蟲

Google 圖片