

洋葱會破壞紅血球嗎？

高中組生物第二名

國立臺灣師範大學附屬中學

製作學生：許昱文·黃怡超

指導老師：劉光儀

一、研究動機：

很早以前就曾聽人說過：「洋葱會破壞紅血球，有貧血的人不能食用」，當時曾聯想到洋葱是人們日常喜愛蔬菜之一，尤洋人爲甚，若能引起貧血影響健康，那不是很糟嗎？當學校舉行第三屆科展時，就想到了這個問題，於是在老師的協助下，開始收集資料，果然在一本名 JAM. VETMDE ASSOC 160(3):323-327. Illus. 1972 雜誌上看到一段記載，大意是說有九匹馬飼養在小而遍佈野洋葱 (Wild onion) 的牧場上，檢驗其中兩匹馬，均發現有貧血及黃膽症狀，而且紅血球形態亦呈變異的情形，於是我們想到野洋葱和人們食用的洋葱是否具有同樣的作用呢？爲了解決這一問題而開始着手研究的計劃。

二、研究目的：

爲了證實或者推翻洋葱破壞紅血球而引起貧血的危機，解除人們對食物的疑慮而從事此項研究工作。

三、今昔有關工作提要：

(一) 洋葱的藥物及營養成份：

洋葱 (*Allium cepa* L.) 屬百合科 (Family 173 Liliaceae) 可供食用部份是鱗莖上着生肥厚多肉的鱗葉，原產伊朗，我國普遍栽培，鱗葉中含有興奮劑，中藥上用作發汗、祛痰及利尿劑，對治療肺結核、外傷也有很好的效用，含揮發性

精油約 0.015%，精油中含硫化物具抗生作用，其成份為：n-propylmercaptan, allyldisulphide, ally-propyl-disulphide, propyl-ally-disulphide, 催淚成份：Thiopropio-aldehyde, 故當切開洋蔥時有特具的臭味及刺激鼻粘膜的性質，含硫成份對血液及皮膚有清潔的功效，尤其對血纖維蛋白元的活動有促進作用，含微量維生素可促進睡眠。

(二)貧血的原因及症狀：

貧血原因很多，常見的有：

- (1)營養不良——缺乏鐵質及良性蛋白質。
- (2)溶血性貧血——紅血球破壞到骨髓無法代償的程度。
- (3)出血引起——腸胃出血，胃潰瘍患者容易發生。
- (4)吸收不良——食物中鐵質很多，但無法吸收利用。
- (5)再生不良性貧血——放射性及抗癌藥物的接觸使用。

貧血症狀：患者多有頭昏、頭痛、精神倦怠、臉色蒼白、注意力不集中、失眠、胃口不好、易感染疾病等。

(三)實驗用小白鼠的介紹：

小白鼠 (*Mus musculus*)，又名車鼠，一種毛色純白，亦有黑白相間，眼紅色，為小型哺乳類，無犬齒，門齒僅前面有瑯瑯質，後面磨滅成鑿狀，適於齧食硬物，以植物之根、莖、葉及種子為食，宜於適養於 20℃ 黑暗籠子裡，需適宜的運動，出生後約二月即性成熟，體重約 20～35 gm，生殖年齡為 1—1 年半，每五天一生殖週期，每胎數隻，紅血球為圓盤無核，每立方耗 (Cu·mm) 數為 770—1250 萬個，較人類為多，血紅素含量為 10—19 gm / 100 ml，和人類相近，若缺乏鐵質及維生素或其他因素會導致貧血及死亡。

四、實驗用品：

(一)實驗材料及飼料：

- (1)小白鼠 (由國防醫學院賜贈)
- (2)洋蔥
- (3)麥片
- (4)台糖雞雞飼料。

(二)實驗儀器及用具：

(1)顯微鏡，(2)血球計算盤 (Double neubauer Ruling) 及蓋玻片，(3)紅血球吸管 (Blood diluting pipette)，(4) Sahli-Hellige 血色素計 (Hemometer)，(5)刺血針 (Lancet)，(6)血色素吸管，(7)電子計算器，(8)載玻片，(9)燒杯，(10)酒精燈，(11)棉花、紗布，(12)培養皿，(13)天秤，(14)小白鼠鐵籠。

(三)實驗藥品：

- (1)酒精 (70%)，(2)醋酸，(3)鹽酸。
 (4)紅血球及吸管清潔劑——蒸餾水、酒精、醚。
 (5)Hayem's fluid for R. B. C. (紅血球稀釋液)。
 (6)Wright's 血液染色劑 (三軍總醫院賜贈)。

五、實驗用小白鼠的飼養：

選健壯小白鼠十隻，分為對照組 (N) 及實驗組 A、B、C、D 共五小組，每組 ♀ ♂ 各一隻，供給不同食物飼養 12—14 天前後檢查血液，飼養方法如 ↓ 表 (一)

組別	編號	性別	食物供給區別	飲水
對照組 Normal	N ₁	♂	正常飼料 (台糖雞雞飼料及麥片)	自來水
	N ₂	♀		
實 驗 組	A ₁	♂	$\frac{1}{2}$ 生洋葱， $\frac{1}{2}$ 飼料	煮洋葱水
	A ₂	♀		
	B ₁	♂	$\frac{1}{2}$ 熟洋葱， $\frac{1}{2}$ 飼料	煮洋葱水
	B ₂	♀		
	C ₁	♂	$\frac{1}{5}$ 生洋葱， $\frac{4}{5}$ 飼料	煮洋葱水
	C ₂	♀		
	D ₁	♂	$\frac{1}{5}$ 熟洋葱， $\frac{4}{5}$ 飼料	煮洋葱水
	D ₂	♀		

六、正式實驗

(一)洋葱對小白鼠形態及行爲的影響：

方法：(1)每天觀察并記錄小白鼠的形性。

(2)實驗前後稱其體重。

(3)食物量計算，以 $G - R$ 求得（ G —供給量， R —殘餘量）。

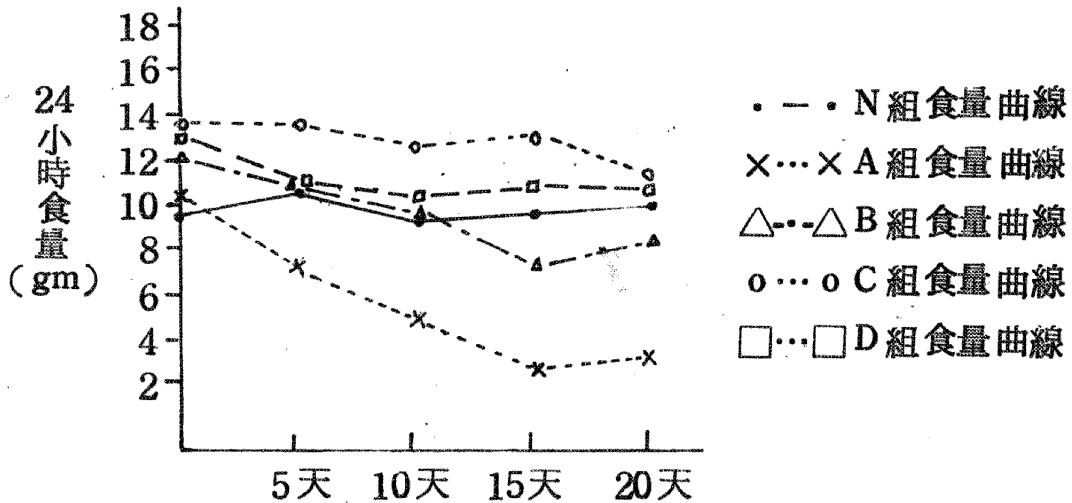
結果：由於餵食小白鼠洋葱的質與量的不同而有差異的表現。

(1)消化方面：最初兩天無大差別，五天後A組食量減少，十天後糞呈黑色，食量差異如↓表：

組別	實驗 隻數	G (gm)	第一 天		第 五 天		第 十 天		
			R	G-R	R	G-R	R	G-R	
對照組	N	♀♂ 各一	15	5.4	9.6	5.0	10.0	6.2	8.8
實 驗 組	A	"	15	5.0	10.0	7.8	7.2	10.0	5.0
	B	"	15	3.0	12.0	4.8	10.2	5.7	9.3
	C	"	15	2.0	13.0	2.2	12.8	3.1	11.9
	D	"	15	2.9	12.1	3.5	11.5	2.7	12.3

第十五天		第 二 十 天	
R	G-R	R	G-R
5.9	9.1	6.2	8.8
12.3	2.7	11.3	3.7 (一隻)
7.2	7.8	7.0	8.0
3.0	12.0	4.6	10.4
3.4	11.6	3.5	11.5

↑表(二)為小白鼠 24 小時食量比較，測量日期：66 年 2 月 1 日—20 日，2 日—15 日餵食洋葱，16 日 A 組♀鼠死亡，可得下圖：



↑圖(一)A、B二組食量遞減，N、C、D組無大差異。

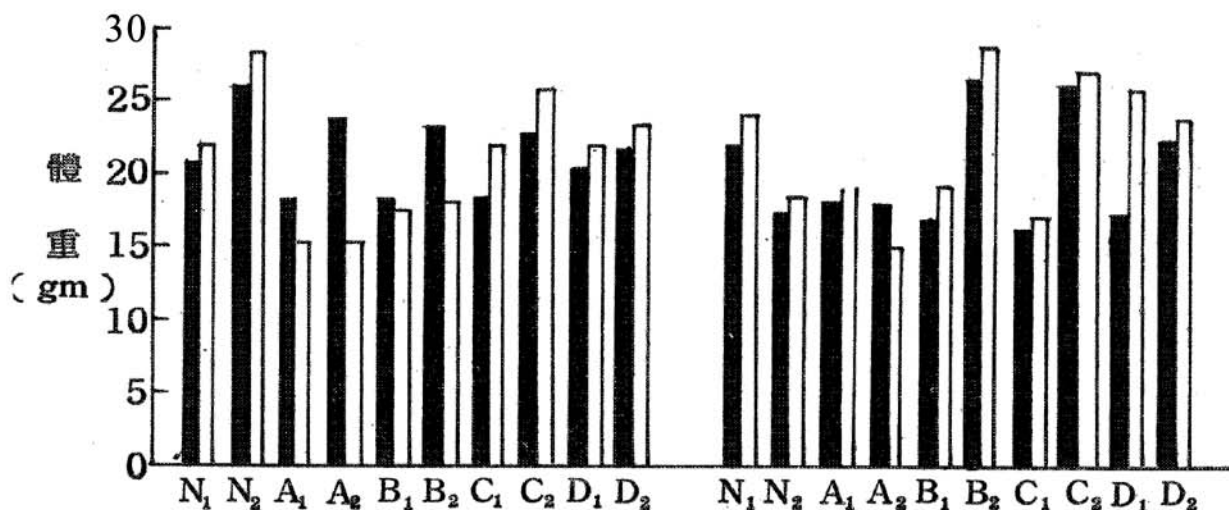
(2)體重方面：

組別	編號	性別	第一次實驗前重(gm)	第一次實驗後重(gm)	第二次實驗前重(gm)	第二次實驗後重(gm)
對照組	N ₁	♂	21.2	22.2	21.3	24.5
	N ₂	♀	25.5	27.5	16.4	17.0
實驗組	A ₁	♂	17.8	15.5	16.8	18.5
	A ₂	♀	23.2	15.1	16.7	15.0(死亡)
	B ₁	♂	18.2	18.1	16.5	19.7
	B ₂	♀	23.4	19.4	27.5	30.5
	C ₁	♂	18.2	22.3	16.2	16.8
	C ₂	♀	23.4	25.5	26.5	28.4
	D ₁	♂	20.1	21.5	16.6	26.1
	D ₂	♀	21.2	23.2	22.2	24.0

↑表(三)為小白鼠餵食洋葱前後測得體重

※第一次測量日期65年12月10日及22日。

第二次測量日期66年2月1日及15日。



第一次實驗前 ■

第二次實驗前 ■

第一次實驗後 □

第二次實驗後 □

↑圖(二)由表(三)求得，第一次A，B二實驗組體重減輕，第二次除A組外，普遍都增加，♂鼠增加較速。

(3)外貌方面：最初幾天無顯著不同，一週後A，B二組毛色光澤減退，欠整齊光滑，二週後，眼色變為暗紅色，耳及尾蒼白色，尤A組為甚，N組無變化，C，D二組毛色特別光滑潔白，耳及尾均為粉紅色，↓圖(三)

(4)行爲方面：一週後A，B二組小白鼠膽小，活動少，嗜眠，尤A組中♀鼠特別瘦小於食洋葱後第十五天死亡，N，C，D三組較活潑健壯，喜運動。

(二)洋葱對小白鼠紅血球形狀的影響：

方法：實驗前後製作血液塗片，用Wright's stain 染色固定（詳細操作過程請見原始報告）。

結果：顯微鏡下觀察（400x）A，B二組紅血球變形↓圖(四)
N、C、D組相似均正常↓ A組變形稀少↓ B組扭曲變形↓

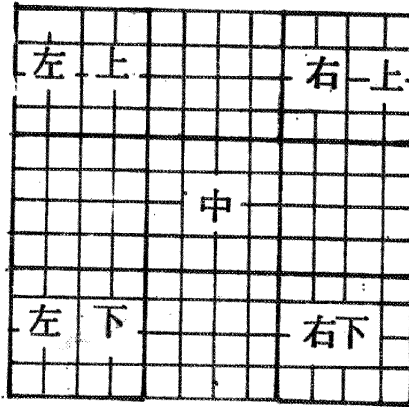
(三)洋蔥對小白鼠紅血球數目的影響：

方法：

- (1)用70%酒精清潔鼠尾并摩擦使之充血，再用Lancet 穿刺末端，待血自動流出一小滴。
- (2)用紅血球吸管吸至0.5刻度，插入R. B. C. 稀釋液內吸至101 刻度處取出水平搖動1—2分鐘使混合均勻。
- (3)再將吸管先端觸蓋玻片與血球計算盤間，利用毛細作用使血液適量進入，數分鐘後在顯微鏡下檢查，用電子計算機計數紅血球，依序計算左上、右上、左下、右下，當中之16小方格內紅血球數，五區相加共得80小方格為400小方格之1/5，故應乘5，蓋玻片至計算盤底之深度為0.1mm，故再乘10，稀釋200倍，需再乘200，即得每立方耗（Cumm）之紅血球數。

↓圖(五)為顯微鏡下血球計算盤中央400小方格之一部份（144格）

圖：	左上方16小方格數為252
	右上方16小方格數為250
	左下方16小方格數為248
	右下方16小方格數為273
+	當中之16小方格數為240
	1265



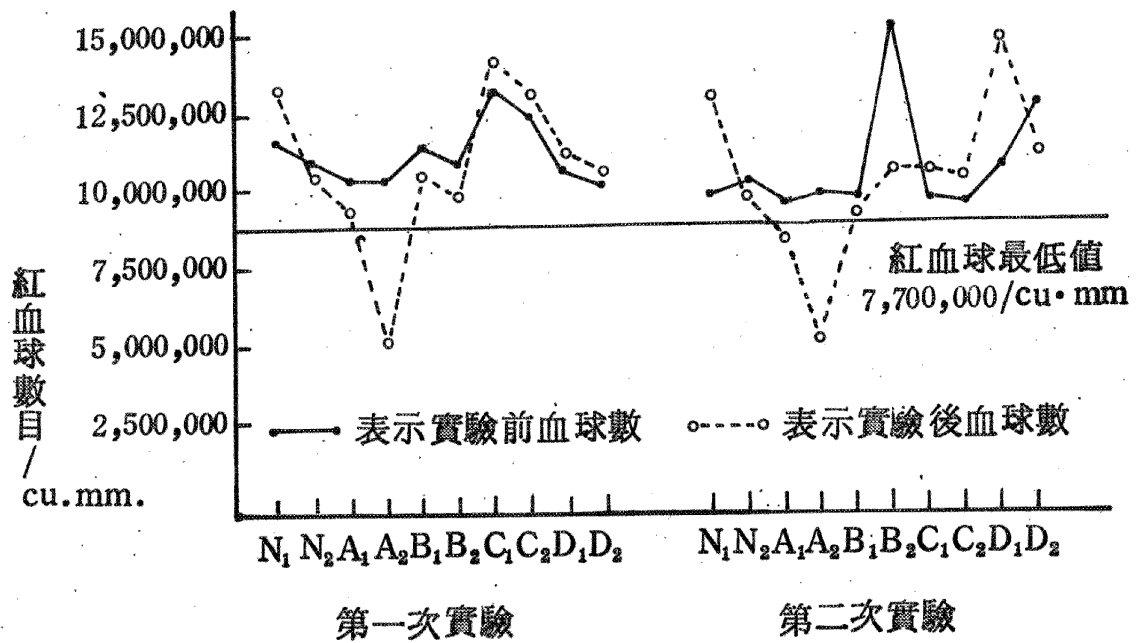
$$1265 \times 5 \times 10 \times 200 = 12,650,000$$

結果：

組別	紅血球 編號	性別	次數	第一次	第一次	第二次	第二次
				實驗前	實驗後	實驗前	實驗後
對照組	N ₁	♂		12,350,000	12,640,000	10,140,000	12,880,000
	N ₂	♀		11,940,000	11,580,000	11,050,000	9,830,000
實驗組	A ₁	♂		10,080,000	8,450,000	9,470,000	7,030,000
	A ₂	♀		10,750,000	5,950,000	10,920,000	(2月16日死亡) 5,120,000
	B ₁	♂		12,490,000	12,100,000	10,860,000	9,120,000
	B ₂	♀		12,370,000	9,950,000	13,260,000	10,160,000
	C ₁	♂		12,990,000	13,350,000	9,480,000	10,500,000
	C ₂	♀		12,750,000	12,600,000	9,730,000	10,360,000
	D ₁	♂		11,840,000	11,950,000	8,140,000	13,310,000
	D ₂	♀		10,300,000	11,100,000	12,690,000	11,220,000

↑表(四)可得下圖 ※第一次檢查日期 65年 12月 10日； 12月 22日。

第二次檢查日期 66年 2月 1日， 2月 15日。



↑圖(六)表示紅血球檢查結果，血球之增減程度與病情之嚴重與血球變形似有暗合之處，血球減少及變形為死亡之預兆無疑。

(四) 洋蔥對小白鼠血色素的影響：

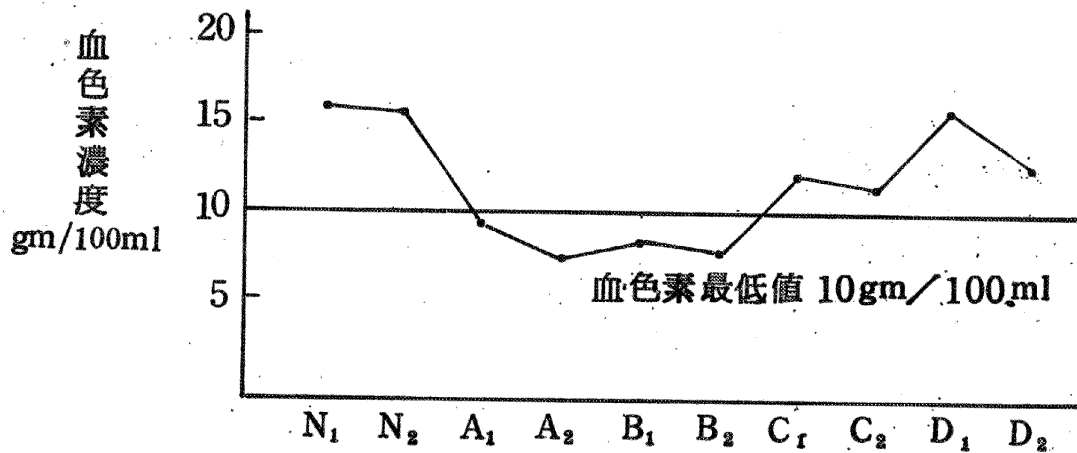
方法：採用酸性血色質比色法 (Acid Hematin Methods) (詳細過程請見原始報告)

結果：第二次餵食洋蔥二週後的小白鼠血色素值 gm / 100ml

檢查日期：66年2月15日

組別	對照組		實驗組							
編號	N ₁	N ₂	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	D ₁	D ₂
性別	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
血色素濃度 gm/100ml	15.7	15.2	9.4	8.0	9.0	8.6	12	11.1	15.1	13

由↑表(五)可得↓圖(七)



七、結論

- (一) 洋葱為含硫化物刺激性食物，含鐵及維生素極微。
- (二) 少量食用生或熟洋葱，使小白鼠毛色光滑潔白，性情溫順，健壯活潑。
- (三) 大量食用洋葱使小白鼠紅血球變形，數目減少脆性增加，血色素含量減少，性怯敏感、嗜眠、毛無光澤體重減輕。
- (四) 多量食用生洋葱較熟洋葱更為顯著，使小白鼠眼色減退，耳及尾蒼白色，糞深黑色等黃疸症狀。
- (五) 長期多量食用生或熟洋葱，因紅血球破壞過多，將導致溶血性貧血的危機，乃致死亡。
- (六) 洋葱破壞紅血球的情形，♂鼠抗力較強，可能因♂鼠運動多而較♀鼠強壯之故。
- (七) 相信洋葱對人類亦具同樣作用，少量有益健康，因含硫物質有抗生作用，多則有害，尤有貧血的人最好少食。
- (八) 長期食用大量洋葱引起貧血屬外在因素——藥物後天溶血性貧血，其病理變化如下：（參考赫里遜內科學下冊 p.1704-1749）
 - (1) 可能是洋葱中過多硫化物與血紅素結合成一種未知成份的血紅素衍生物——硫血紅素，一旦形成就不能再還原為血紅素運氧氣，直到紅血球破壞為止。
 - (2) 我們的脾臟有破壞衰老及病態的紅血球功能，硫血紅素形成

使紅血球發生變異，而洋葱中硫化物又有促進血纖維蛋白元活動功效，於是這些變異敏感的紅血球就被血漿中纖維蛋白元所凝集，接着被扣留於脾臟內在幾分鐘內發生溶血。或脾臟竇狀隙內的紅血球滯留，而導致葡萄糖和其他產能基質的耗竭，於是A T P製造停止，依賴A T P之鈉唧筒功能消失，結果引起鈉自紅血球溢出緩慢，紅血球內滲透壓高而吸水，遂引起溶血作用——即紅血球脆性增加而破壞。

八、後言

我們是高三丙組學生，無論學識、經驗、時間都有限，在匆忙中難免欠精密而有誤差。此次實驗承蒙台大醫學院劉華茂教授、國防醫學院鐘美智小姐、三軍總醫院朱炳圻副院長暨檢驗科工作人員與老師們在文獻、材料及技術上的協助及指導，經多次失敗而能順利完成，特此一併致謝。

九、參考文獻

- 1.生理學 劉華茂編著
- 2.實驗生理學 姜壽德編著
- 3.食物營養學(全一册) 王德瓊編著
- 4.現代草本中國藥材學(上册) 啓德書局印行
- 5.軍友保健手冊 中華民國軍人之友社編印
- 6.動物分類學 王雲五編
- 7.生物學 諸亞儂、溫永福、呂理福、曾文雄等編
- 8.赫里遜(Harrison's)內科學(上下册) 宋瑞樓校閱，柯麗鏞、郭壽雄、謝博生、高德治、李竹雄、廖運範、曾文雄等編
9. Animal for research Edited by W. Lane-petter.
10. College Zoology by Rosert W. Hegner, D., S. D.
11. Handbook of Biological, Data, Editor : Spector.
12. Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals, E. Dified by E. S. E. Haez.
13. J. AM. VETMED ASSOC 160(3): 323-327. Illus.1972
14. J. EGYPT PUBLIC HEALTH ASSOC 45(5): 377-384 Illus. 1970 [recd. 1971].