

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 高中職組 成果報告表單

<b>題目名稱：</b> 家有「竺鼠」——自製省錢草粉
<b>一、摘要</b>
一. 天竺鼠消化系統模式。 二. 草粉功能與成份分析。 三. 替代草粉材料分析與比例配置
<b>二、探究題目與動機</b>
在近日卡通「天竺鼠車車」受到大家強烈的喜愛，卡通中天竺鼠可愛的模樣，掀起了大眾飼養天竺鼠的風潮，而天竺鼠的飼養其實並沒有想像中容易，當天竺鼠因生病導致進食困難時，就需要餵食較好吸收的「草粉」來補充能量。市售之草粉通常價格昂貴，因此我們希望可以找到既能給予天竺鼠足夠的營養，也能降低價格的物質來替代草粉。
<b>三、探究目的與假設</b>
一、 探討天竺鼠消化系統模式 二、 分析市面上草粉常見營養成分 三、 尋找自製草粉配方
<b>四、探究方法與驗證步驟</b>
一、消化系統介紹  天竺鼠屬於後腸發酵的草食性動物，這種類型的消化系統指的是，當動物攝入食物時，會先將其暫時存放於胃中，經過短暫的存放後，隨即進入消化道。並在消化道後端的盲腸、大腸進行發酵、分解與吸收。此消化機制需要依賴攝入食物中的粗纖維物質來進行推動。透過粗纖維在腸道中的推擠，可區分較消化的物質及需要發酵的物質。因此，需要特別注重天竺鼠纖維素的攝取。天竺鼠隻飼料有許多本身就具有草酸或鈣，如此時再餵食草酸含量高及含鈣量較高的蔬菜，會在天竺鼠內形成過多草酸鈣結晶或碳酸鈣結晶。這些結晶是慢性累積的，一開始會沉澱在關節與腎臟，如攝取足夠之水分，腎臟會藉由水分形成尿液排出體外，但如果結晶量過多則會導致膀胱結

石。平時天竺鼠之尿液偶爾會出現乳白色的現象，但如果這樣的情形常常發生，就代表攝取過多鈣質，可能導致膀胱結石。

## 二、草粉介紹

草粉主要餵食時機主要為當草食動物生病或或進食困難，飼主可以透過餵食草粉，來幫助其維持所需能量，但草粉大多為醫生建議食用後再餵食，而其主要功效為提供草食動物飲食中所需要的營養及能量，且幫助其腸胃蠕動，維持基本腸道機能及幫助消化。草粉的成分由提摩西草磨成的草粉，再加上添加物，如乳酸菌、酵母菌、礦物質等維生素，依據每個廠牌的不同，添加成分也會有差異，其建議食用量草食動物每天所需的草粉量跟體型與重量有關，天竺鼠每公斤建議每次餵食三大匙，一大湯匙草粉加水混合後約可製成 10~15ml 的草粉泥。不過還是需以醫生給的建議食用量為主。

以 OXBOW 此廠牌為例，以下為其營養成分標示：

表一: OXBOW 草粉成分標示

OXBOW 成分標示	
粗蛋白	16 %
粗脂肪	3 %
粗纖維	21 %~26 %
水分	10 %
灰粉	10 %
鈣	0.4 %~0.6 %
磷	0.2 %
鐵	300mg
鋅	100mg/kg
銅	18mg/kg
維生素 A	10000IU/kg
維生素 D3	900IU/kg
維生素 E	190IU/kg
維生素 B12	13mcg/kg

抗壞血維生素 C	10000mg/kg
菸酸	60mg/kg

其中，粗蛋白、粗脂肪、粗纖維、及維生素 C，是對於天竺鼠來說非常重要的成分。粗蛋白可以提供天竺鼠所需的大量胺基酸，粗脂肪用以維持細胞生理功能，同時也是脂溶性維生素的最佳溶劑。由於天竺鼠屬於後腸消化，因此粗纖維提供其腸道消化蠕動的推進力，粗纖維的乏可能會造成天竺鼠腸胃道的疾病，因此粗纖維是天竺鼠草粉中不可缺少的成分，而此成分通常由牧草提供。天竺鼠與人類一樣無法自行製造維生素 C，因此在草粉當中需添加適量的維生素 C。如缺乏維生素 C 可能會造成天竺鼠罹患壞血症，或是出現牙齒缺損、腸道出血的問題。另外在草粉中的鈣質，對於天竺鼠來說也是不可缺少的，但適量即可，添加過多鈣質，會造成天竺鼠產生鈣尿的情形。

### 三、自製省錢草粉

市售草粉價格昂貴且自製草粉對於飼主來說較容易掌握其原料來源，是一個便宜又安心的選擇。首先我們的自製草粉配方以補足天竺鼠所需之營養為優先選項。市售草粉內粗纖維的成份，我們使用提摩西二割牧草(90 克，0.2 元/克)來替代，提摩西二割除了營養均衡外，還有豐富的粗纖維。粗蛋白質使用大豆蛋白粉(12 克，0.5 元/克)做為替代，顧名思義，其含有大量蛋白質，且大豆蛋白粉較易吸收。粗脂肪的部分使用大豆卵磷脂(3 克，2 元/克)作為替代，為植物性的脂肪。另外，維生素 C 則是直接添加了維生素 C 粉(1 克，3.3 元/克)。自製草粉總克數為 106 克。下表是我們自製草粉的配方與市售草粉(以 OXBOW 為例)重要營養成分比例比較。

表二：自製草粉的配方與市售草粉(以 OXBOW 為例)重要營養成分比較圖

	OXBOW	自製草粉
--	-------	------

粗蛋白	16%	15.7%
粗脂肪	3%	3.6%
粗纖維	21%~26%	28.7%
鈣	0.4%~0.6%	0.5%
維生素 C	10mg/g	9.4 mg/g

由上表可以看到，自製草粉的營養成分比例與市售草粉的比例是很相近的，而鈣質的比例也在正確的範圍內，因此自製草粉可以替代市售草粉。在價錢方面自製草粉 1 克價錢為 0.3 元，市售草粉 1 克 5 元，可節省將近 4.2 元。

## 五、結論與生活應用

- 一. 過多鈣質的攝取會造成天竺鼠產生鈣尿。
- 二. 纖維素、蛋白質、脂質、維生素 C 是天竺鼠不可或缺的營養成份。
- 三. 自製草粉可以補充天竺鼠所需營養，也能節省購買草粉的支出與掌握原料來源。

## 參考資料

天竺鼠牧草主食-7 種牧草一次了解！ | 天竺鼠樂園 <https://guineapigparadise.com/hay-introduction/>

【天竺鼠入門】動物醫院、疾病與健康 <https://fuhoren.pixnet.net/blog/post/23469221>

華藝線上圖書館:天竺鼠的鈣質與維生素丙之營養研究Ⅱ、組織礦物質

[https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=10016958-197809-3-2-107-117-](https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=10016958-197809-3-2-107-117-a&fbclid=IwAR1aHyzl6PvwSiFvXK-cDTi78FPcJVx9Yo8YIJ5iih2W3dUTd-J0zBKLk9w)

[a&fbclid=IwAR1aHyzl6PvwSiFvXK-cDTi78FPcJVx9Yo8YIJ5iih2W3dUTd-J0zBKLk9w](https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=10016958-197809-3-2-107-117-a&fbclid=IwAR1aHyzl6PvwSiFvXK-cDTi78FPcJVx9Yo8YIJ5iih2W3dUTd-J0zBKLk9w)

天竺鼠 食| 牧草圓又圓 兔子天竺鼠食品用品專賣店

<https://rollinghay.qdm.tw/%E5%A4%A9%E7%AB%BA%E9%BC%A0-%E2%94%80-%E9%A3%9F>