

澱粉和蛋白質

實驗研究報告



學 校：化地瑪聖母女子學校

研究員：歐陽綺茵、歐陽詠雯、何敏琦、陳曉晴、張琳敏、袁征

指導老師：古文好、林觀祺、黃平歡、李喜寧

報告完成日期：2011年3月

目 錄

第一章 緒論	
一. 研究動機-----	3
二. 研究目的-----	4
三. 待答問題-----	4
四. 名詞界定-----	4
五. 文獻探討-----	5
六. 研究方法和步驟-----	7
七. 研究進程-----	7
第二章 研究過程-----	7
第三章 研究結論與建議-----	17
一. 研究結論-----	17
二. 研究建議-----	18
三. 研究後感想-----	20
附錄：文獻參考-----	21

第一章 緒論

一、研究動機

以往，人們追求的目標是溫飽，但現在不同了，除了溫飽外，人們也開始關心食物的營養成分。如何將吃進去的食物消化得更好、營養吸收得更充分。人體吸收的眾多營養中主要以蛋白質和澱粉為主，蛋白質是生命的物質基礎，體內所有組織和細胞都含有蛋白質，而且體內有的代謝活動也都離不開蛋白質，沒有蛋白質就沒有生命。而澱粉則為人體提供熱量，為人體的肌肉運動和其他器官的活動提供能量，令人的生活能正常地進行。

有些食物含有很多澱粉，有些食物澱粉含量很少，而有些食物卻沒有澱粉，但如果平常不注意，是看不出來的。我們知道五大類食物中五穀根莖類的主要成份是澱粉，也是人類的主食，熱量的主要來源。許多的減肥食品就是要阻隔澱粉在人體的消化及吸收來達到降低熱量的攝取。

當今是石油價格高漲的時代，有些先進的國家已計劃利用富含澱粉的作物來生產酒精做為替代能源。澱粉對於人體健康有關鍵性影響，對於能源也逐漸佔有一席之地，所以澱粉與人類的生活息息相關。

不過，前段時間在傳媒上經常看到一些“毒”奶粉出現，也就是在奶粉中加入了三聚氰胺這種有毒的化學物質，以增加奶粉中蛋白質的含量，但兒童飲用了這種有害的“蛋白質”，反而對他的身體有不良的影響。但究竟除奶粉外，我們日常生活中又有哪些食物含有較豐富的蛋白質呢？

基於上述種種的原因，所以我們選取了澱粉和蛋白質作為本次動手做研究的題目，希望對這課題有更深入的了解和新的發現。

二、研究目的

1. 認識用甚麼方法可以提取食物中的澱粉和蛋白質。
2. 認識哪些食物中澱粉的含量較高。
3. 測試哪些食物中含有蛋白質。
4. 瞭解蛋白質和澱粉對人體的功用。
5. 經過實驗和查找資料，明白到要身體健康，就要攝取足夠的食物，不可偏食才能達致均衡飲食，勿讓不良的飲食習慣影響身體健康。

三、待答問題

1. 在甚麼食品中含有澱粉?
2. 在甚麼食品中含有蛋白質?
3. 如何在食物中提取出澱粉?它有甚麼特性?
4. 如何在食物中提取出蛋白質?它有甚麼特性?

四、名詞界定

1. 甚麼是澱粉?

澱粉是一種多醣，而製造澱粉是植物貯存能量的一種方式。澱粉可分為直鏈澱粉(糖澱粉)和支鏈澱粉(膠澱粉)。澱粉是綠色植物光合作用的產物，澱粉是食物的重要組成部分，咀嚼米飯等時感到有些甜味，這是因為唾液中的澱粉酶將澱粉水解成了二糖——麥芽糖。食物進入胃腸後，還能被胰臟分泌出來的唾液澱粉酶水解，形成的葡萄糖被小腸壁吸收，成為人體組織的營養物。

澱粉具有遇碘變藍的特性，這是由澱粉本身的結構特點決定的。澱粉是白色無定形的粉末，由10%~30%的直鏈澱粉和70%~90%的支鏈澱粉組成。溶於水的直鏈澱粉借助分子內的氫鍵捲曲成螺旋狀。如果加入碘液，澱粉就變成青藍色，是因為碘液被澱粉分子所夾住，所以產生顏色。

2. 甚麼是蛋白質?

蛋白質 (protein) 是生命的物質基礎，沒有蛋白質就沒有生命。因此，它是與生命及與各種形式的生命活動緊密聯繫在一起的物質。機體中的每一個細胞和所有重要組成部分都有蛋白質參與。

蛋白質最重要的功能，分別是擔任人體建造組織、修補組織以及調節生理機能的工作，故而有個外號叫做「人體工程師」，從人呱呱落地開始，蛋白質都扮演著建造組織的角色；而人終其一生，到死亡為止，蛋白質都不間斷地執行修補組織的功能，如果沒有蛋白質，人體根本無法執行新陳代謝的功能。

五、文獻探討

(一) 認識食物中澱粉和蛋白質

1. 含澱粉質食物：穀類、麵類：米飯、米粉、涼粉、湯圓、年糕、麥片、麩包、饅頭、包子、水餃皮、餛飩皮、麩條、蒸餃、玉米、蛋糕、餅乾、馬拉糕、蘿蔔糕、芋頭糕等。

1.1. 根類食物：馬鈴薯、芋頭、地瓜、南瓜、蓮藕等。

1.2. 豆類食物：豌豆、綠豆、紅豆等。

1.3. 水果類食物：香蕉、蘋果、棗、桃子、榴槤、荔枝、龍眼等。

2. 含蛋白質食物

2.1. 牲畜的奶：牛奶、羊奶、馬奶等。

2.2. 畜肉：牛、羊、豬肉等。

2.3. 禽肉：雞、鴨、鵝、鵪鶉、鴛鴦等。

2.4. 蛋類:雞蛋、鴨蛋、鵪鶉蛋等。

2.5. 海鮮類:魚、蝦、蟹等。

2.6. 豆類:黃豆、大青豆和黑豆等,其中以黃豆的營養價值最高,此外,芝麻、瓜子、核桃、杏仁、松子等乾果類的蛋白質的含量也很高。

(二) 瞭解食物中當中澱粉和蛋白質對健康的影響

1. 澱粉對健康的影響

吃澱粉類食物可抑制腸癌,研究人員指出,澱粉類食物主要通過兩種方式抑制腸癌:一是當澱粉進入腸道後,經一系列反應有助於增加糞便,促使結腸排泄,加速致癌代謝物排出體外;二是澱粉腸內經發酵酶作用,會產生大量的丁酸鹽。實驗證明,丁酸鹽是有效的癌細胞生長抑制劑,它能夠直接抑制六腸細菌繁殖,防止大腸內壁可能致癌的細胞產生。

2. 蛋白質對健康的影響

蛋白質是組成人體重要成分,約佔人體全部重量的18%,體內所有組織和細胞都含有蛋白質,而且體內所有的代謝活動也離不開蛋白質。一些激素、抗體、血漿蛋白等具有重要生理功能的物質,本質都是蛋白質或多肽鏈。

人體內蛋白質的種類很多,性質、功能各異,但都是由20多種氨基酸按不同比例組合而成的,並在體內不斷進行代謝與更新。但攝取蛋白質時要注意一些事項,例如牛奶中的蛋白質一遇到酸性食物中的果酸成分,即迅速凝結成塊,嚴重影響人體吸收的速度和完整性,例如橘子、葡萄柚、檸檬等都可能造成這樣的結果,所以喝完牛奶之後千萬不要馬上吃酸性食物。

六、研究方法和步驟

(一) 主要的研究方法包括資料搜集法和實驗法、比較法。

(二) 研究步驟

1. 資料搜集和匯報：根據研究的主題，搜集相關的資料，初步瞭解食物中的澱粉和蛋白質。
2. 材料搜集：師生合作，將日常飲食中常見的食物帶回學校做實驗樣品，準備化學實驗用的碘酒等。
3. 記錄實驗所得之測試結果。
4. 實驗探索：將備用的食物分別進行澱粉及蛋白質提取及測試的實驗。
5. 進行資料整理和分析，討論和總結研究結論，書寫實驗心得。

七、研究進程

1. 九至十一月份：進行資料搜集和匯報，訂定研究的問題和方向。
2. 十一月至十二月份：進行各項實驗和探索。
3. 十二至一月份：進行資料整理和分析。
4. 一月中旬至二月中旬：撰寫報告。
5. 三月份：提交報告。

第二章 研究過程

一、實驗設計

1. 準備所需的實驗物品

1.1. 碘酒、食鹽、米醋。

2. 準備所需的食物材料

2.1. 澱粉類的食物：馬鈴薯、番薯、芋頭、玉米、青豆、大米、小麥、粉葛、香蕉、蘋果。

2.2. 蛋白質類的食物：牛奶、黃豆、雞蛋、豬肉、雞肉、麵粉。

3. 準備所需的物料

3.1. 玻璃量杯、攪拌器、刀、水煲、天秤、隔渣袋、錫箔紙杯、冰塊等。

二、從食物中取出澱粉的實驗

1. 先將各種食物秤好重量，各自都是 250 克，然後將其分別攪拌成稀泥狀。



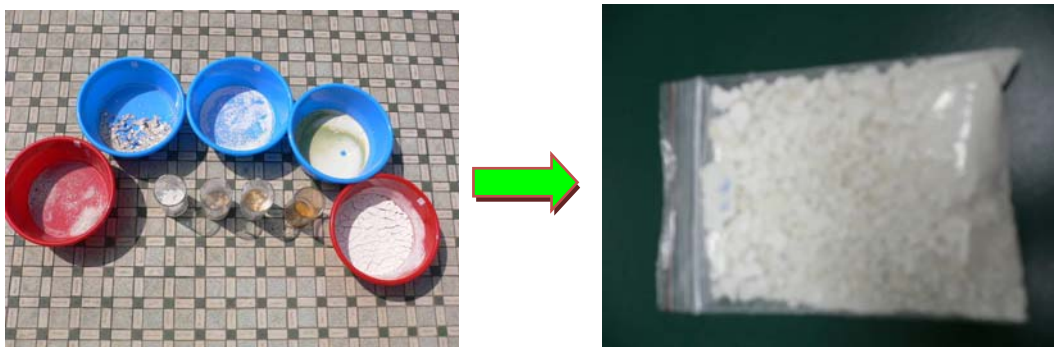
2. 將汁液倒入過濾袋，隔去渣滓，剩下汁液。



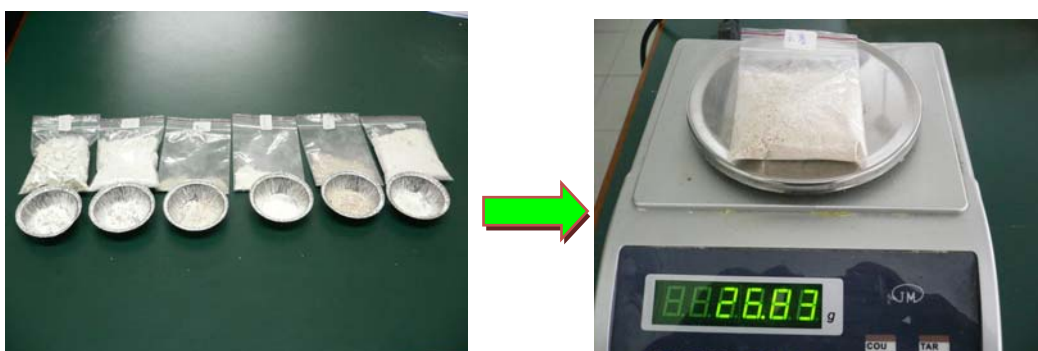
3. 過濾完畢後，讓它沉澱，約兩小時後倒出上面的清水。



4. 然後將沉澱後的澱粉拿到天臺上曬乾，蒸發掉水份，形成粉末，裝入塑膠袋。



5. 將做好的澱粉分別放到天平上秤重量，寫上標籤並記錄各自的重量。



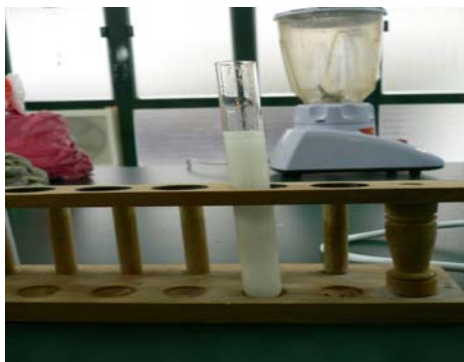
三、觀察碘液和澱粉的變化實驗

1. 將澱粉倒入錫箔紙杯中，然後加入碘液，觀察顏色的變化並作記錄。

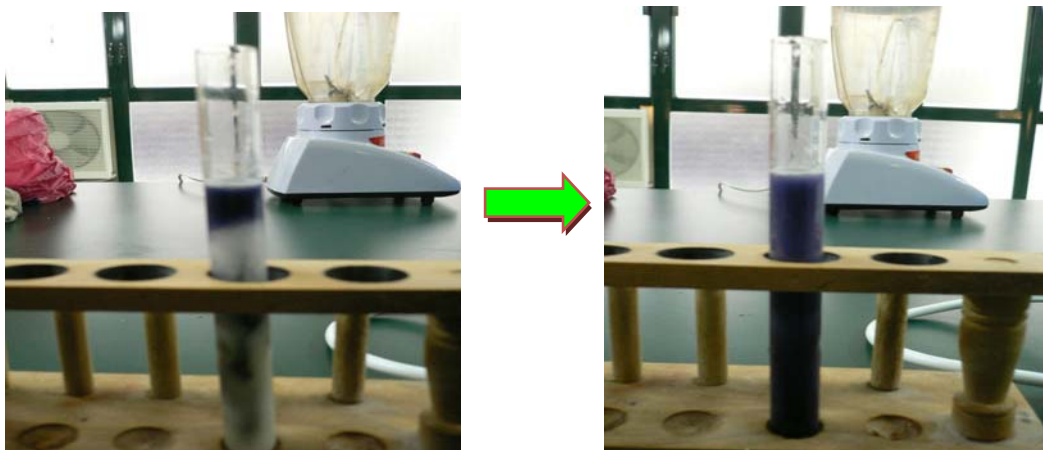


四、觀察澱粉液的變化實驗——以粉葛為例

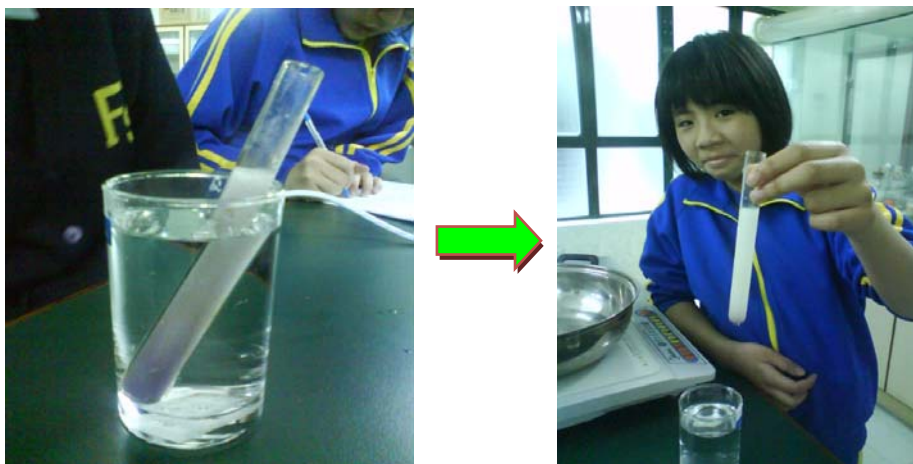
1. 粉葛澱粉加入清水攪拌後的顏色是白色的。



2. 加入碘酒後，粉葛澱粉逐漸變成了藍紫色。



3. 將變成了藍紫色的粉葛澱粉液倒入加了熱水的玻璃中，顏色逐漸消失了，最後變成了原來的白色。



五、從食物中提取蛋白質的實驗

1. 準備要進行實驗的各種材料。



2. 將浸泡後的黃豆倒入攪拌機打磨成汁液，提取豆類的蛋白質。

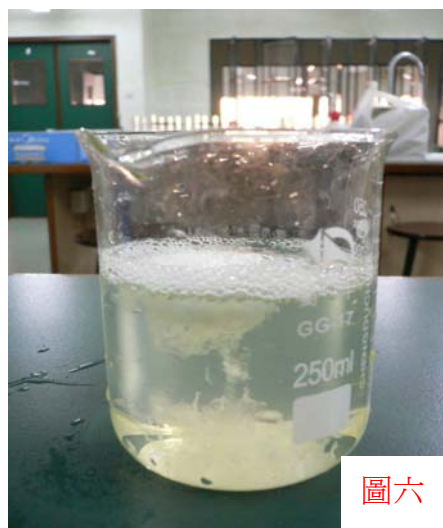


3. 將牛奶倒入玻璃杯中再加入白醋，然後攪拌玻璃杯邊就出現白色顆粒的蛋白質。



註：米醋是酸性物質，它可以令奶和蛋白易於凝固。所以喝牛奶之後千萬不要吃酸物的食物呀。

4. 取出雞蛋裡的蛋白清，加入清水進行攪拌，會發現杯底出現不溶於水的白色絮狀物——蛋白質，但這時只要加點鹽攪拌一下，白色絮狀物又不見了，水又變清澈了，接著如果再加進白醋攪拌，則又變成了白白的，並且出現了凝固成雲霧狀的蛋白質。



5. 從麵粉中提取蛋白質。



1. 將麵粉倒入膠盆



2. 加入水搓成糊狀



3. 在水中用力搓，水濁了就換水



4. 隔湯袋裏黏黏的就是蛋白質

※. 為甚麼說隔湯袋裡黏黏的就是蛋白質呢？

原來，把麵粉包起來在水中擠壓，得到的麩筋就是蛋白質，它是由麥膠蛋白質和麥穀蛋白質組成。提取方法步驟細述如下：(1) 取適量的麵粉，加適量的水，最好加少許食鹽，揉成較軟的，表面光滑的麩團，用隔湯袋紗布兜好。(2) 在水中反復搓洗麩團，把麵粉中的澱粉和其他雜質全部洗掉，並換水，直到水變清。此時紗布內剩下的就是麵粉中的蛋白質，也就是“麩筋”。麩筋的生產過程，就是從小麥麵粉中提取凝結的蛋白質的過程。一般麵粉中含水分 8~12%、澱粉 60~80%、蛋白質 8~15%。每 100 公斤麵粉可得濕麩筋 25 公斤和小麥澱粉 58 公斤左右。

揉洗時澱粉隨水流走，水洗的次數越多，麩筋中的澱粉夾雜率越低，蛋白質的成分越高，品質也就越好。一般水洗 3~5 次。洗過麵粉的水中含有大量澱粉，經沉澱可獲得小麥澱粉。

6. 蛋白質因種類不同而各有不同的性質。

例如：浸到熱水中的蛋白清會凝固，而豬肉浸到熱水中則顏色會變成淺白色，

這些都是因為它們是各自屬於不同食物的蛋白質，各自所產生不同變化的原因。(詳見下圖各圖)



浸到熱水中的蛋白清會凝固。



豬肉浸到熱水中，蛋白質“跑”出來了，由淺紅色變成了白色。

※蛋白質的製備是一項十分細緻的工作，涉及物理學、化學和生物學的知識很廣，礙於我們的知識有限，在這裡我們只利用蛋白質不同種類作簡單的實驗，至於繁複的實驗方法，留待將來再作進一步的探究。如上面將蛋清加熱後，蛋白質的內部空間結構被破壞，俗稱“變形”，就是我們所吃的蛋清。但蛋白質仍是原來的蛋白質，只是空間結構的改變而已。

六、實驗總結

現將以上提出澱粉的實驗結果總結如下：

(一) 提取澱粉的實驗

名稱	提取澱粉前 食物的重量	提取澱粉重量	澱粉顏色
粉葛	250 克	82.76 克	淺白色
小麥	250 克	13.52 克	黃白色
芋頭	250 克	無法取出	-----
馬鈴薯	250 克	1.63 克	淺白色
大米	250 克	66.94 克	淺白色
蘋果	250 克	無法取出	-----
番薯	250 克	30.61 克	淺白色
青豆	250 克	2.75 克	淺白色
香蕉	250 克	無法取出	-----

(二) 碘液變化的實驗

種類	顏色變化
粉葛	深藍色
小麥	深紫色
大米	深藍色
馬鈴薯	深藍色
番薯	深藍色
青豆	深藍色



圖示：以粉葛為例

實驗結果：

1. 食物中含有大量澱粉，無論是粉葛或青豆，提取出來的澱粉都是白色的，摸起來的感覺也差不多，都是粉末狀的，且不帶有黏性，有比較乾爽的感覺。我們可用碘酒檢出食物是否含有澱粉，只要滴一點碘酒在食物上，就可以使含有澱粉的東西變成藍色或藍紫色。但是我們吃進的澱粉食物，它在我們的身體裏面就會轉化成糖類而被身體所吸收，這時候也就不會發生碘澱粉反應，即是說它在我們身體內不會變成藍色或藍紫色。
2. 同時，食物中也含有不同種類、形狀、顏色和性質的蛋白質，其中動物性蛋白質(例如肉類和奶類)和植物性蛋白質(例如黃豆和麵粉)就是我們日常生活中經常攝取的蛋

白質。多半的蛋白質只要一加熱就會變硬，而魚類和肉類的蛋白質經過滾水浸泡後更會變白。此外，蛋白清其實是不溶於水的，當我們把蛋白清加水攪拌之後就會出現一種白白的東西，使水看起來渾濁一片，不過這種蛋白質卻可溶於鹽水，在裡面加了鹽以後水就會變得清澈了，但當遇到高溫、強酸或者強鹼的物質時就會變性，例如加了食醋，因為食醋是酸性的，所以就會有白色絮狀物，此時就是蛋白質變性。

此外，我們煲豬骨湯或煮魚湯時，煲出來的湯水總是奶白色的，這是因為骨頭或魚肉裡含有一種膠狀的蛋白質，這種蛋白質與雞蛋剛好相反，加熱即溶化，遇冷則凝結。如果把吃剩的帶有汁液的肉類或魚類放進冰箱冷卻，第二天取來就會發現汁液凝結成膠狀的物體，其實這些膠狀的物體就是蛋白質。

第三章 研究結論與建議

一、研究結論

1. 經過研究，發現本次實驗選用的粉葛、大米、番薯、小麥所提取的澱粉含量最多，其中以粉葛的澱粉含量最多，而馬鈴薯、青豆所提取的澱粉含量較少，而芋頭、蘋果無法取出澱粉，其實這些食物提取不出澱粉並不代表它沒有澱粉，而是可能因為澱粉太少，或者有些澱粉類的物質是滑溜溜的(例如：芋頭、香蕉等)，而我們在是次實驗所用的簡陋工具是很難提取的，或者有些澱粉類的物質本身色素太多(例如：蘋果)。其實我們都知道，這類食物的澱粉含量是很豐富的(例如：芋頭、馬鈴薯等)，礙於我們的所掌握的知識和實驗所用的工具太簡單，所以我們只可以做到這樣。

用煲湯袋裝上攪拌後的澱粉磨泥，用清水持續沖洗，磨泥的顏色會漸漸變淡，因為植物的色素隨著水被洗出來了。沖洗植物磨泥經過一段時間後，就會看到白色沉澱物，經曬乾後呈現粉末狀，證明此物含有澱粉。

澱粉是來自植物本身，是從植物中取出來的一種白色粉末。雖然由於植物的種類不同，提取澱粉的多少都不一樣，但它有一個共同的特性就是：不溶於水，而且比水重，然後待其沉澱後去除水分即成。

但是澱粉又是怎樣生產的呢？原來綠色植物經過太陽照射，由空氣中的二氧化碳和根部吸收的水結合就會形成澱粉。澱粉是使植物生長的要素，多半儲存在種籽、果實或球根裡面。像番薯、馬鈴薯、玉米、大豆等植物就含有很豐富的澱粉。

2. 蛋白質是生物體內的一種物質，種類很多，性質也各不相同。在肉類、蛋類中尤其含有豐富的蛋白質，而在一些植物如大豆、小麥中除了含有澱粉外，也含有許多植物性的蛋白質。

例如，小麥中含有一種叫做“麩筋質”的蛋白質，它不溶於水，當我們用力搓揉之後它會黏在一起變成塊狀。因此，把麩粉用水過濾讓澱粉析出以後剩下的就是蛋白質了。

又如大豆的蛋白質則要把大豆加水搗爛，隔去渣滓，剩下的白色汁液就含有大量的蛋白質。若將這些白色的汁液加入苦汁使它凝聚成塊狀，隔去水份之後就成了豆腐，所以說，豆類也是一種豆類的蛋白質。

多半的蛋白質只要加熱就會變硬，而魚類和肉類的蛋白質經過滾水浸泡後更會變白。但是有些蛋白質是不溶於水的，例如雞蛋裏面的蛋白清，當我們把蛋白清加水攪拌之後就會出現一種白白的東西，使水看起來白色一片。不過這種蛋白質卻可溶於鹽水，在裡面加了鹽以後水就會變得清澈了。

二、研究建議



1. 透過研究，我們知道澱粉的重要性是不容置疑的，在飲食上對我們的身體有莫大的裨益，但如果從國際視野上看，我們也知道，由於世界經濟的急速發展，需要大量的能源，但現時所使用的能源卻日益枯竭，同時也面臨一個環境污染的世界性難題。有些先進的國家已發明及計劃利用富含澱粉的植物來生產酒精作為替代能源，這確實是一個令人振奮的消息，如果我們多些利用這些可再生的澱粉類植物去提煉能源，一來可解決能源緊張的問題，二來使用這種無污染的燃料，大大減低石化燃料對自然環

境的影響，真是一舉兩得，所以說人類若加大力度去研究這個課題，確實有很重要的現實意義。

2. 另一方面，澱粉類食物在營養學上的分類叫做五穀根莖類，有時亦稱為主食類，在食物營養成分標示上所看到的「碳水化合物」這四個字就是指澱粉類食物的意思。一般所稱的澱粉類食物指可被人體消化吸收的碳水化合物類食物，它會產生熱量。不要以為攝取過量的澱粉能產生熱量就是好事，殊不知當人體攝取過量的澱粉、糖分後，體內胰島素就會分泌，開啟細胞的接收器，以吸收糖分並轉化成能量；但當糖分過多時，也會刺激胰島素分泌過量，讓人更有饑餓感，而想要攝取更多糖分，形成一種「惡性循環」，令人過肥。
3. 蛋白質的營養特性是獨一無二的，非其他營養素所能取代。它是所有有機化合物中最重要的一種，由於有蛋白質才能產生生命現象。蛋白質，英文名稱為 protein 系源自希臘字 Proteios（意思是第一、首要），是構成人體全身細胞、組織所必需的，所以說蛋白質的功能及作用是不言而喻的，但是不是攝取越多的蛋白質表示對我們的身體越好呢？答案是否定的，因為蛋白質攝取過多，反而對我們的身體是有害的，首先：(1) 浪費食物不經濟、最後它轉變成為身體的多餘脂肪；(2) 增加肝臟、腎臟代謝負擔；(3) 增加水的需要量；(4) 可能同時攝取較多的飽和脂肪酸、膽固醇；(5) 可能引起高尿鈣，造成鈣質流失。所以我們要謹記，凡事要適可而止，千萬不可過量！
4. 由於本實驗研究的主角—澱粉和蛋白質是與我們的生活息息相關，但它的知識面是很寬廣和深奧的，我們所做的各項實驗和研究，只是希望對這兩種食物有一個初步的瞭解，引起大家的興趣，但同時也存在一定的局限性，有待我們日後進一步去深化和探究。

三、研究員感想

 <p>歐陽綺芮</p>	<p>透過這次動手做研究的活動，我學會澱粉和蛋白質對人體的影響和如何提取澱粉的方法。這個活動十分生動及有趣，能和老師們一起合作做研究，十分開心。雖然有些實驗做得並不很理想，但每項實驗都帶給我很大的滿足感，並且從中受到了啟發。</p>
 <p>何敏琦</p>	<p>經過這次活動後，我學會了怎樣提取澱粉和蛋白質的方法，也學會了澱粉和蛋白質對人體的影響，蛋白質對人體是非常重要的，如果少了或多了蛋白質都會引致很多疾病。我透過這個活動可以學到不少的課外知識，而這次活動最大的收穫是知道以後怎樣選擇好的食物，我很開心可以參與這個活動。</p>
 <p>陳曉晴</p>	<p>在這一次的研究中，我明白了澱粉和蛋白質的意義、作用和好處。這是我第一次做的研究，所以總會很好奇，很期待。在實驗中，我們經歷了甜、酸、苦、辣，最終我們還是完成了。每當我完成了一部分的實驗，心裏總是充滿一種滿足感，這種感覺是開心的、興奮的和滿足的，也是用文字形容不到的，這次實驗為我的人生增添了豐富的色彩。</p>
 <p>歐陽詠雯</p>	<p>我很高興可以參加到這次活動。在這段日子裏，我學會了很多的課外知識，包括甚麼是蛋白質、澱粉、抗性澱粉、怎樣可以從食物中取出蛋白質及澱粉等。從活動開始的時候，我感到非常大的好奇心和興奮，因為我對這一方面從小就感興趣，所以我想加深對這方面的瞭解。而且在活動進行時，我們有很多有趣的事情發生。我還知道了做這種實驗的步驟。我在這個活動中，還學會了團結精神：就算不成功，也不要氣餒。</p>

	<p>通過這次科學實驗，進一步加深了我對科學知識的瞭解，從中測試到蛋白質對人體生命十分重要，沒有蛋白質就沒有生命。可以從各式各樣的食物中取出澱粉，但攝取太多澱粉會引致身體肥胖和疾病。</p>
<p>袁 征</p>	<p>通過這次的科學實驗，我對蛋白質和澱粉有了進一步認識，瞭解到食物中蛋白質和澱粉的重要性，也知道如果多吃澱粉容易肥胖。除了這些知識外，通過這次的實驗也增加了我對科學的興趣，而最令我感到有趣的是做碘澱反應的實驗，也謝謝老師這麼用心的教導我，使我獲益良多。</p>
	
<p>張琳敏</p>	

附錄：文獻參考

1. 《變性澱粉》 張力田 .廣州：華南理工大學出版社，1992
2. 《植物澱粉及其應用》 何照範等. 貴陽：貴州人民出版社，1990
3. 《蛋白質的一生》 永田和宏 商周出版 2009-09-15
4. <http://www.bb100.com/biol01/2006/7400.htm>
5. <http://nasym.blogspot.com/2010/04/blog-post.html>
6. <http://baike.baidu.com/view/411625.htm>