

尋尋覓覓

高小組應用科學科第二名

台北縣板橋國民小學

作者：陳君豪、詹芸佩、盧思穎、劉怡婷

指導教師：陳月雲、李嘉益

一、研究動機

我的媽媽是家庭主婦，天天爲了我們的三餐費盡心思，最近她在偶然的機會裡參加了婦聯盟的社團，獲知各種蔬菜中都含有有害人體的物質，她爲了我們的健康，每天都不停的拿試紙在測試，相當辛苦，於是我和同學想出了一個法子，如果我們能找尋各種食物加入蔬菜中，可以降低其有害物質，那該有多好呀！因此我們就把這種想法告訴老師，老師鼓勵我們去實驗，去研究，找尋其答案，於是就開始進行這項實驗。

二、研究目的

1. 瞭解各種蔬果、可食藥草中硝酸鹽的含量。
2. 瞭解蔬菜和水果汁稀釋之後交互作用的情形。
3. 實驗若把土壤和豆渣混合之後，對蔬菜中硝酸鹽含量的影響。
4. 在土壤中培植菠菜、茼蒿、萵苣，以不同的汁液和清水來澆灌，測出並比較硝酸鹽的含量。

三、研究設備及器材

- | | | |
|----------------------------|---------------------|--------|
| (1) 研鉢數個 | (2) 榨果汁機一台 | (3) 紗布 |
| (4) 碼表 | (5) 各種藥草、蔬果 | |
| (6) 量筒 50 cc、五十個、30 cc 十二個 | (7) 黃豆渣 (380 克) | |
| (8) 測試硝酸鹽含量的試紙 | (9) 天平乙台 | |
| (10) 膠帶、剪刀、花盆 (約 50 個) | (11) 泥土 (約 16000 克) | |
| (12) 各種蔬菜種子 | (13) 清水 | |

四、研究過程與結果

實驗一

測量各種蔬菜水果和可食藥草硝酸鹽的含量。

方法：

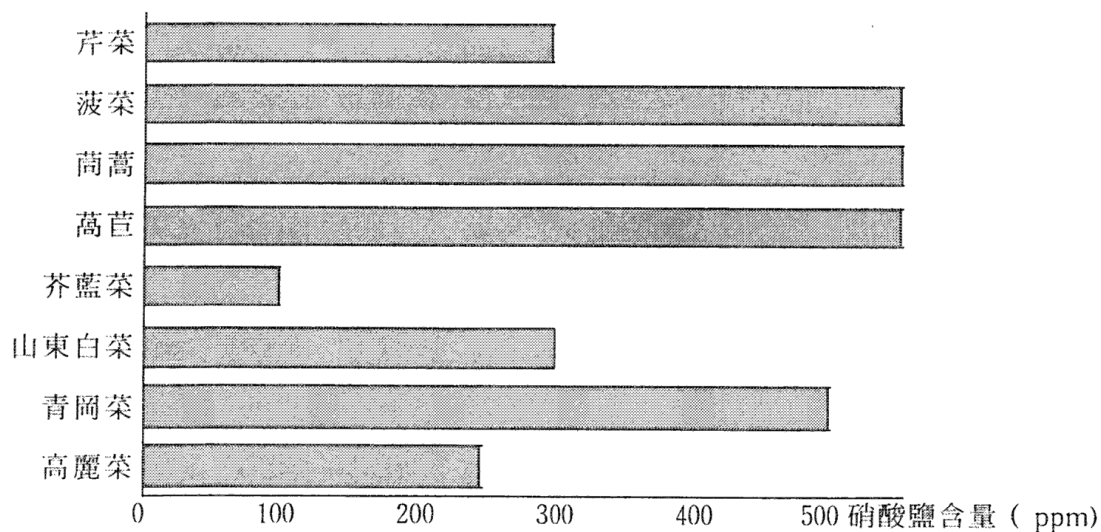
- 1.到市場或空地上，收集一些廢棄的蔬菜水果和藥草，以清水洗淨，分別用研鉢搗之及紗布過濾，各取出濃度為 100 % 的原汁約 5 cc，倒入量筒之中。
- 2.將試紙插入各種汁液當中，測試其硝酸鹽含量，以碼表計時 1 秒之後，分別將試紙取出晾乾 1 分鐘，並將試紙用透明膠帶黏貼好，以隔絕空氣，然後測量其果，並記錄之。

結果：

1. 葉菜類汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
芹菜	500	250	250	250	250	300
菠菜	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500
茼蒿	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500
萵苣	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500	超過 500
芥藍菜	375	0	0	0	0	75
山東白菜	500	250	250	250	250	300
青岡菜	500	500	500	500	500	500
高麗菜	250	250	250	250	250	250

葉菜類類別



發現：

我們發現：各種蔬菜的硝酸鹽含量均高，其中尤以菠菜、茼蒿、萵苣含

量甚至超過 500ppm 。

註：因為試紙只能測到 500ppm，超過 500ppm 以上的汁液，我們只能稀釋若干倍後，以其測得之結果再乘回原倍數。上表所列硝酸鹽含量超過 500ppm 的蔬菜，將會在後面的實驗中測得其正確的指數。

爲了測量硝酸鹽超過 500ppm 的葉菜類汁液正確的硝酸鹽含量，我們做了以下的實驗。

方法：

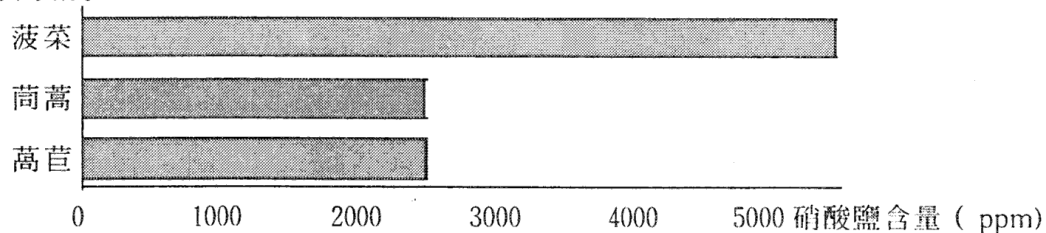
將前面硝酸鹽含量超過 500ppm 的葉菜類汁液取 5 cc 稀釋或濃度爲 10 % 的葉菜類汁液再加以測試。

結果：

濃度 10 % 50 cc 試紙浸泡 1 秒鐘晾乾 1 分鐘

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
菠菜	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
茼蒿	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
萵苣	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500

葉菜類類別



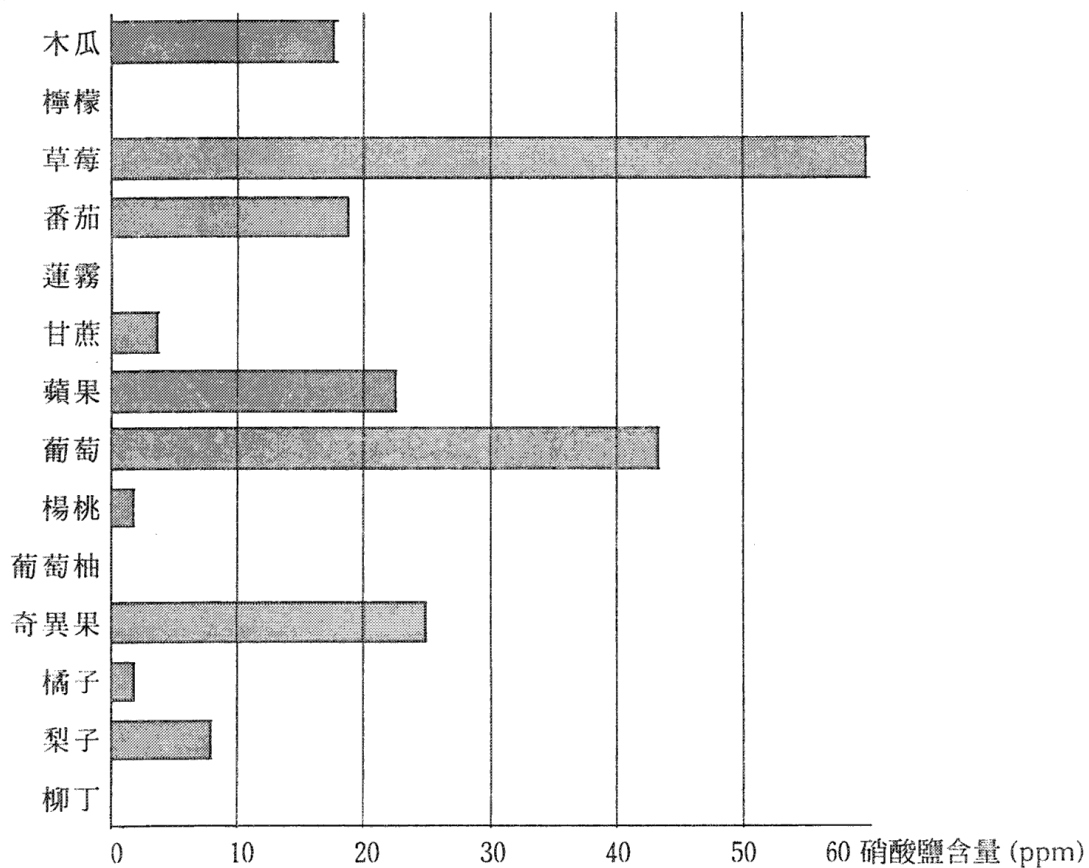
發現：

我們由以上的數據可得知：菠菜的硝酸鹽含量十分高，常吃對身體有害，不可經常食用，其次是茼蒿和萵苣，但是和其他蔬菜相形比較之下仍然偏高。

2. 水果汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
木瓜	50	10	10	10	10	18
檸檬	0	0	0	0	0	0
番茄	10	25	25	25	10	19
草莓	100	50	50	50	50	60
蓮霧	0	0	0	0	0	0
甘蔗	10	0	10	0	0	4
蘋果	50	0	0	10	0	12
葡萄	10	50	50	50	50	42
楊桃	10	0	0	0	0	2
葡萄柚	0	0	0	0	0	0
奇異果	25	25	25	25	25	25
橘子	10	0	0	0	0	2
梨子	10	10	10	10	0	8
柳丁	0	0	0	0	0	0

水果類類別



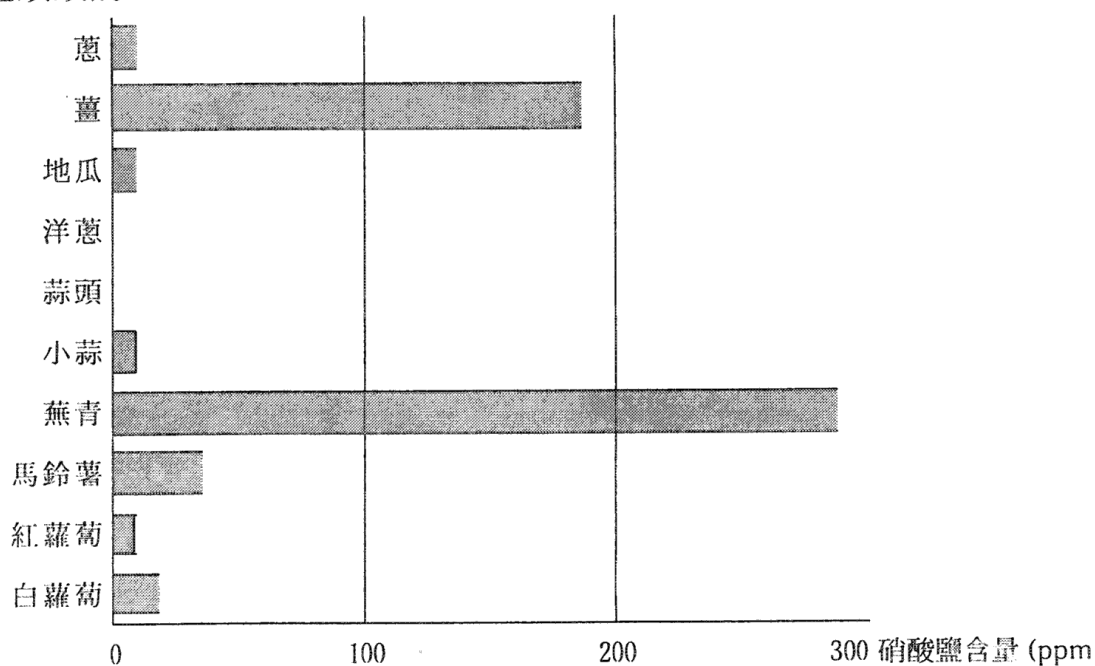
發現：

由上表所列的數據可以得知：水果的硝酸鹽含量普遍比蔬菜低。在這些水果之中以檸檬、蓮霧、葡萄柚、柳丁四種均沒有含硝酸鹽，所以此類水果可安心食用，對身體有益而無害。

3. 根莖類汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
蔥	10	10	10	0	10	8
薑	375	100	100	100	250	185
地瓜	10	10	10	10	10	10
洋蔥	0	0	0	0	0	0
蒜頭	0	0	0	0	0	0
小蒜	10	10	10	10	10	10
蕪菁	375	250	250	250	250	275
馬鈴薯	75	25	25	25	25	35
紅蘿蔔	10	10	10	10	10	10
白蘿蔔	50	10	10	10	10	18

根莖類類別



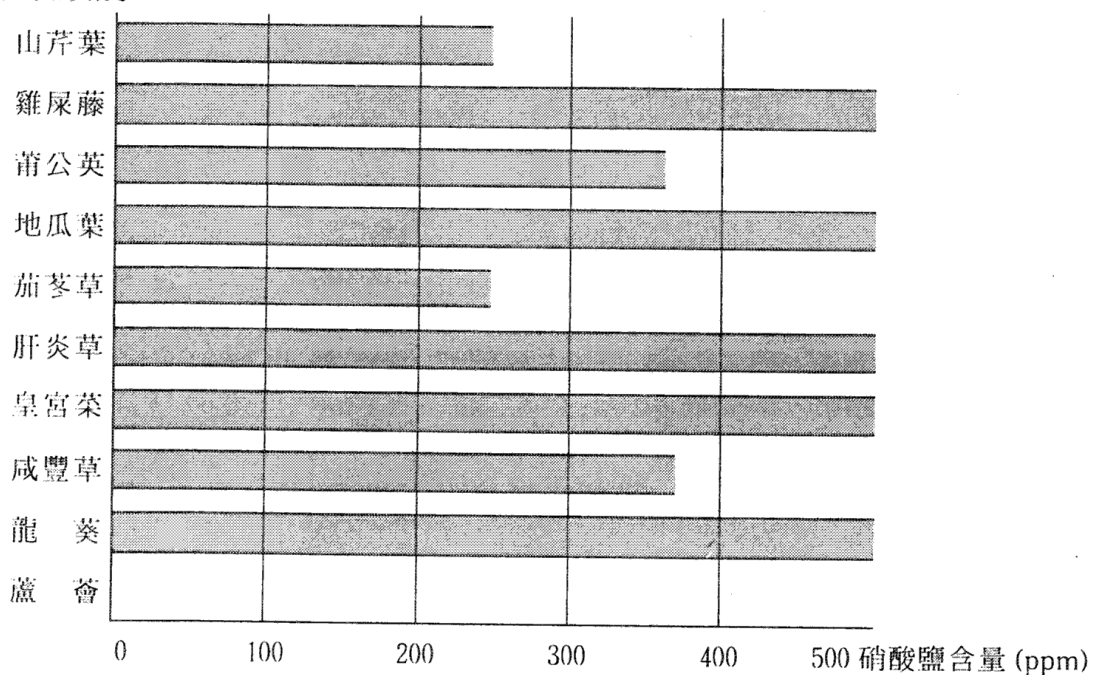
發現：

由以上的數據我們可以得知：蒜頭和洋蔥不含硝酸鹽，對身體無害可經常食用。

4. 藥草類汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
山芹葉	250	250	250	250	250	250
雞屎藤	500	500	500	500	500	500
蒲公英	375	375	375	375	375	375
地瓜葉	500	500	500	500	500	500
茄苳草	250	250	250	250	250	250
肝炎草	500	500	500	500	500	500
皇宮菜	500	500	500	500	500	500
咸豐草	375	375	375	375	375	375
龍葵	500	500	500	500	500	500
蘆薈	0	0	0	0	0	0

藥草類類別



發現：

我們很驚訝的發現：蘆薈竟不含硝酸鹽，而其他的藥草所含硝酸鹽的量卻偏高，所以蘆薈對我們的身體無害，可經常食用。

5. 豆芽類汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
苜蓿芽	0	0	0	0	0	0
綠豆芽	0	0	0	0	0	0
黃豆芽	0	0	0	0	0	0
紅豆芽	0	0	0	0	0	0

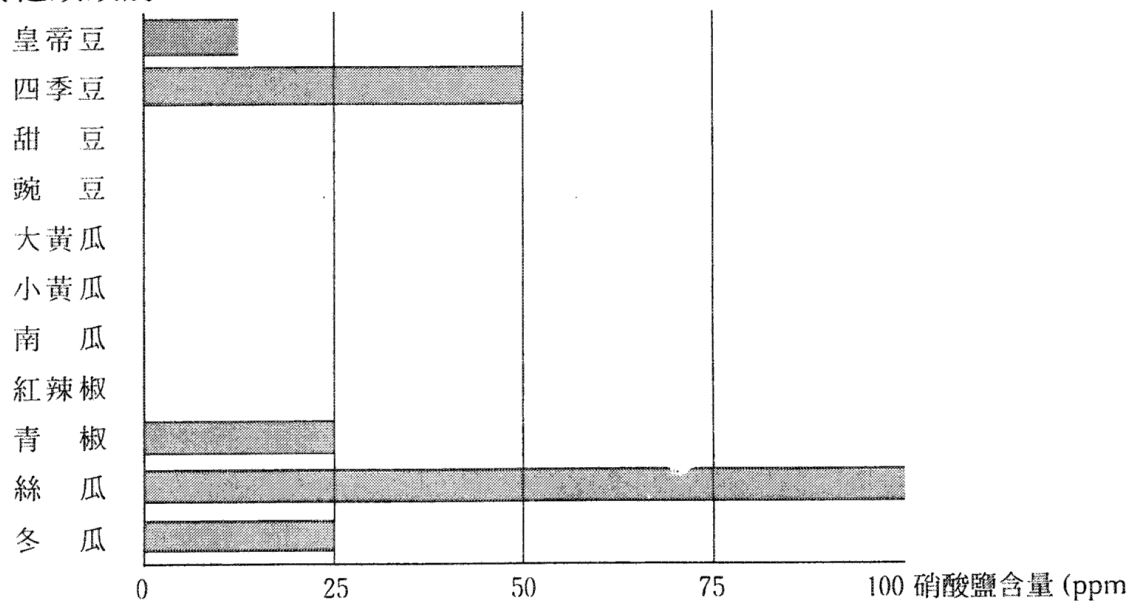
發現：

我們很驚訝的發現：豆芽類均不含硝酸鹽，表示此類食物對身體無害，也可經常食用。

6. 其他

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
皇帝豆	10	10	10	10	10	10
四季豆	50	50	50	50	50	50
甜 豆	0	0	0	0	0	0
豌豆	0	0	0	0	0	0
大黃瓜	0	0	0	0	0	0
小黃瓜	0	0	0	0	0	0
南 瓜	0	0	0	0	0	0
紅辣椒	0	0	0	0	0	0
青 椒	25	25	25	25	25	25
絲 瓜	100	100	100	100	100	100
冬 瓜	25	25	25	25	25	25

其他類類別



發現：

我們發現在其他類中，甜豆、豌豆、小黃瓜、大黃瓜、南瓜、紅辣椒均不含硝酸鹽，可安心食用。

實驗二

取硝酸鹽含量最高的葉菜類汁液和沒有硝酸鹽含量的水果類根莖類芽菜類汁液進行交互作用後的結果。

方法：

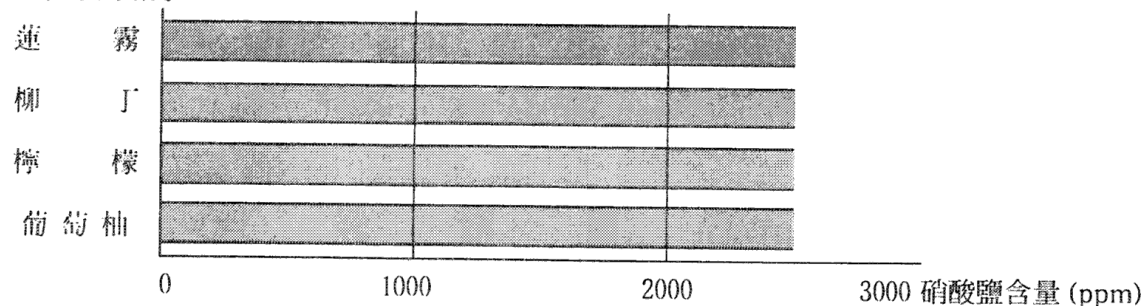
1. 將前面所壓榨好的水果汁液（5 cc），加入清水至 50 cc，使其濃度成爲 10 %。
2. 取出 10 % 的各種水果汁液 5 cc，倒入 50 cc 的量杯中，再把前面所稀釋過的葉菜汁液取出 45 cc，使兩種汁液混合，並攪拌均勻。
3. 將試紙插入各種混合汁液中，測量其硝酸鹽含量，以碼表計時 1 秒之後，分別將試紙晾乾 1 分鐘，並用透明膠帶黏貼好，以隔絕空氣。然後測量結果並記錄，若測量出的硝酸鹽含量小於本身葉菜汁液硝酸鹽含量的 90 %，那就表示這種水果能減低其葉菜的硝酸鹽含量。若是等於或大於本身葉菜汁液硝酸鹽含量 90 %，那就表示這種水果的汁液不能減低其葉菜的硝酸鹽含量。

結果：

1. 菠菜汁 + 果汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
蓮霧	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
柳丁	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
檸檬	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
葡萄柚	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500

水果類類別



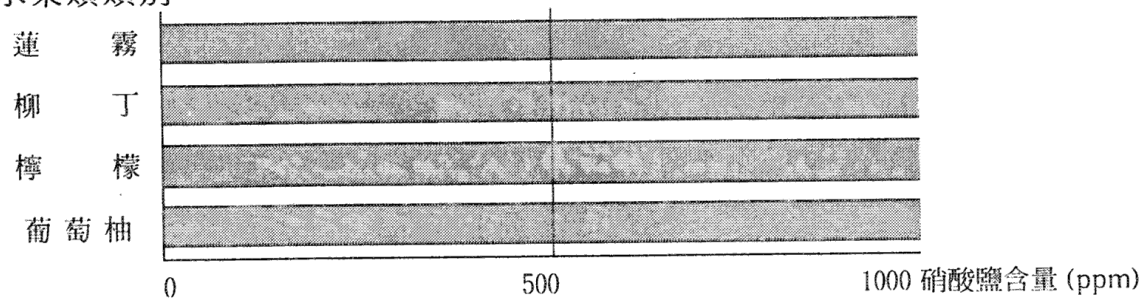
發現：

由上表數據我們可以看出上面所列的水果都能使菠菜的硝酸鹽含量 (5000ppm) 降低很多。

2. 苜蓿汁 + 果汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
蓮霧	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
柳丁	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
檸檬	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
葡萄柚	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

水果類類別



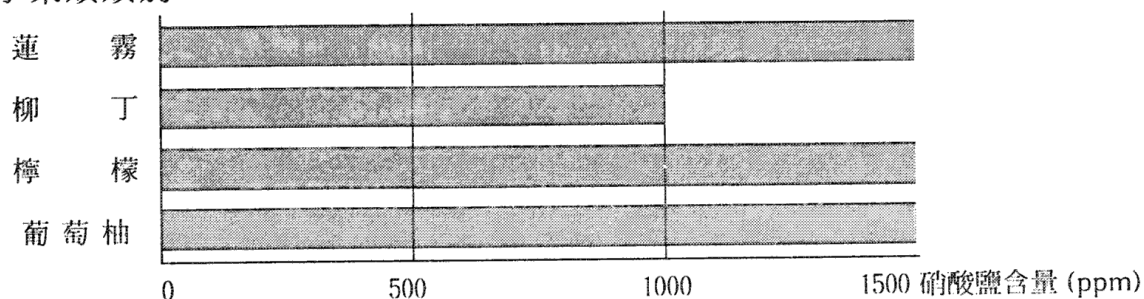
發現：

由這些數據可以看出：上表所列的水果都能使苜蓿中的硝酸鹽 (2500ppm) 降低許多。

3. 苜蓿汁 + 果汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
蓮霧	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
柳丁	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
檸檬	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
葡萄柚	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500

水果類類別



發現：

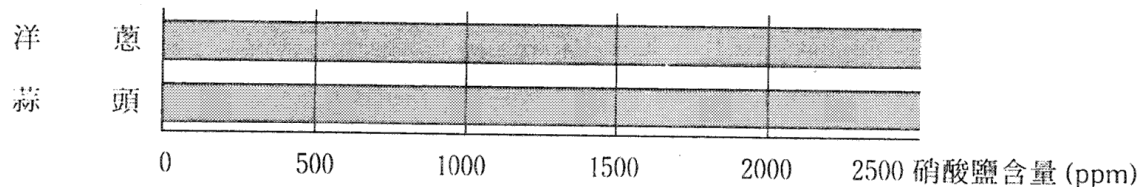
我們得知柳丁比其他三種果汁更能降低硝酸鹽含量。

結果：

1. 菠菜汁 + 根莖類汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
洋 蔥	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
蒜 頭	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500

根莖類類別



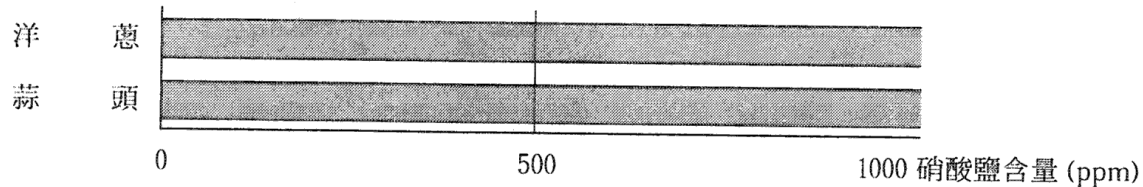
發現：

由上面的數據可以看出：洋蔥、蒜頭都能使菠菜的硝酸鹽含量（5000ppm）降低許多。

2. 茼蒿汁 + 根莖類汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
洋 蔥	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
蒜 頭	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

根莖類類別



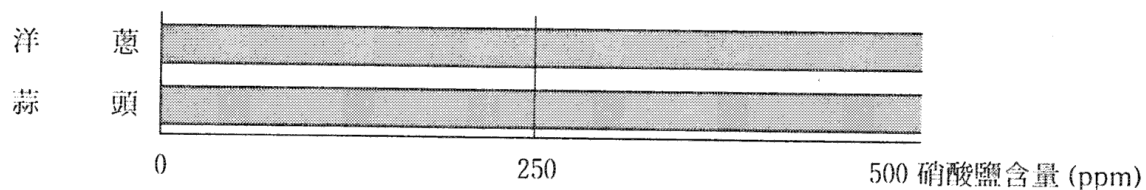
發現：

蒜頭和洋蔥都能使茼蒿的硝酸鹽含量由2500ppm降低到1000ppm。

3. 萵苣汁 + 根莖類汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
洋 蔥	500	500	500	500	500	500
蒜 頭	500	500	500	500	500	500

根莖類類別



發現：

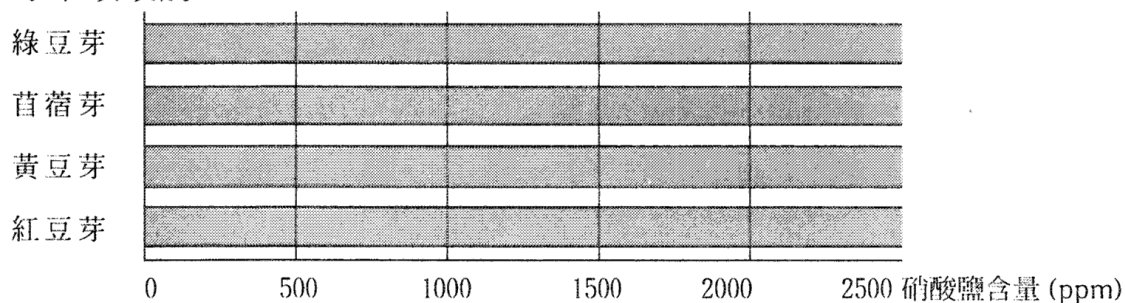
由上表的數據可以看出，洋蔥、蒜頭也能降低萵苣的硝酸鹽含量，而且效果更好。

結果：

1. 菠菜汁 + 豆芽菜汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
綠豆芽	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
苜蓿芽	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
黃豆芽	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
紅豆芽	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500

豆芽菜類類別



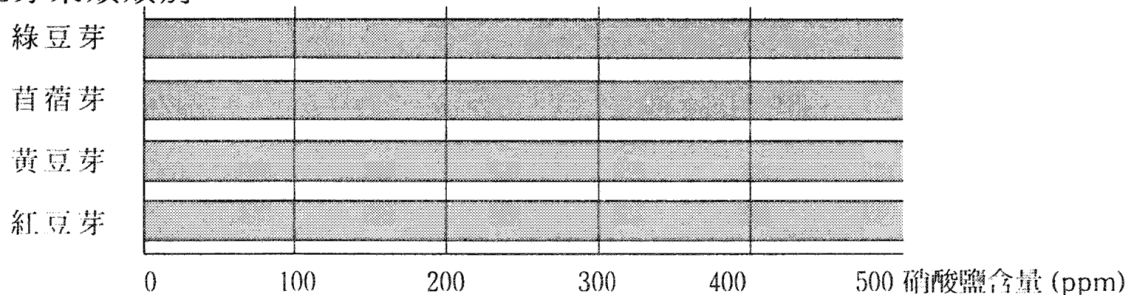
發現：

我們發現苜蓿芽、綠豆芽、黃豆芽、紅豆芽均可以降低菠菜的硝酸鹽含量。

2. 茼蒿汁 + 豆芽菜汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
綠豆芽	500	500	500	500	500	500
苜蓿芽	500	500	500	500	500	500
黃豆芽	500	500	500	500	500	500
紅豆芽	500	500	500	500	500	500

豆芽菜類類別



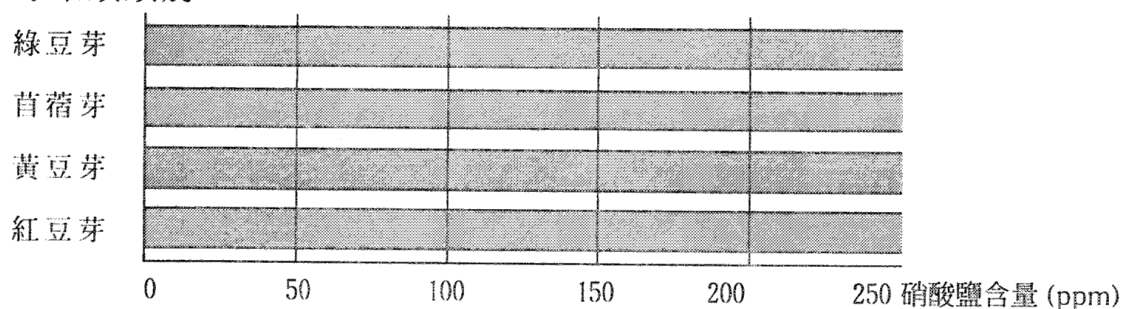
發現：

我們發現苜蓿芽、綠豆芽、黃豆芽、紅豆芽更可以降低萵蒿的硝酸鹽含量。

3. 萵苣汁 + 豆芽菜汁

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
綠豆芽	250	250	250	250	250	250
苜蓿芽	250	250	250	250	250	250
黃豆芽	250	250	250	250	250	250
紅豆芽	250	250	250	250	250	250

豆芽菜類類別



發現：

我們發現苜蓿芽、綠豆芽、黃豆芽、紅豆芽均能使萵苣的硝酸鹽含量降低至最少。

實驗三

測量以水果汁類、根莖類、芽菜類和藥草類汁液栽種的蔬菜，是否比用清水栽種的蔬菜所含硝酸鹽的量少。

方法：

1. 取一些泥土用天秤，平均分爲若干等分，每等分均有土 400 克。
2. 到種子店採購菠菜、萵蒿、萵苣的種子，並用天平秤，平均分爲若干等分，每等分平均有一克的種子，再分別放入剛才所分裝好的泥土花盆中栽培。
3. 找出實驗二的結果中與葉菜類進行交互作用後效果較佳的柳丁、檸檬、葡萄柚、蓮霧、蒜頭、洋蔥、蘆薈、苜蓿芽、綠豆芽等的汁液，稀釋成 10 % 的濃度，然後分別澆進剛才的花盆中，與用清水種植的蔬菜來做比較，每天 AM9:00、PM4:00 各澆汁液和清水 10 cc，經過四~五星期後觀察其結果。
4. 將種植好的各種蔬菜分別壓榨出 5 cc 的原汁，用試紙測試其硝酸鹽含量，以碼表計時 1 秒之後取出，晾乾 1 分鐘，並用透明膠帶黏好，以隔

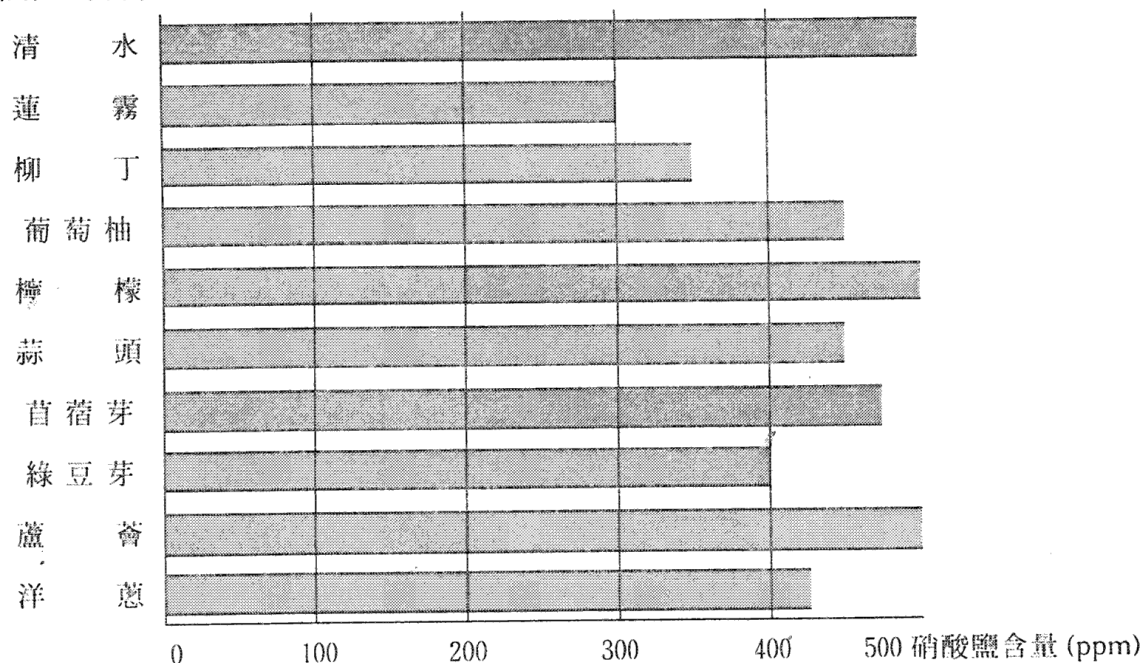
絕空氣，然後測量其結果，與澆清水所種植出的蔬菜比較，並記錄下來。

結果：

結果：各種汁液培植菠菜

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
清 水	500	500	500	500	500	500
蓮 霧	375	250	250	375	250	300
柳 丁	250	250	250	500	500	350
葡 萄 柚	375	375	500	500	500	450
檸 檬	500	500	500	500	500	500
蒜 頭	375	500	500	500	375	450
苜 蓿 芽	500	500	375	500	500	475
綠 豆 芽	500	500	500	250	250	400
蘆 薈	500	500	500	500	500	500
洋 蔥	375	375	375	500	500	425

較佳的各種汁液類別



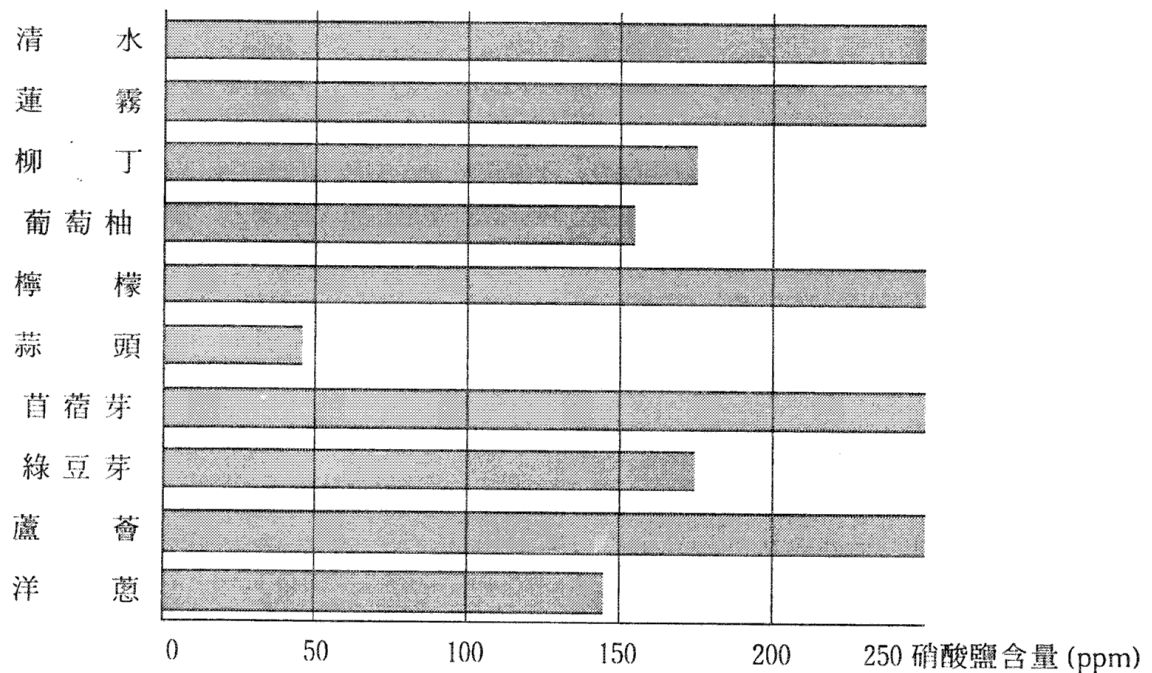
發現：

我們發現：能使菠菜的硝酸鹽含量降至最低的是蓮霧、其次是柳丁、綠豆芽居三。

結果：各種汁液培植茼蒿

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
清 水	250	250	250	250	250	250
蓮 霧	250	250	250	250	250	250
柳 丁	175	175	175	175	175	175
葡 萄 柚	175	175	175	200	200	153
檸 檬	250	250	250	250	250	250
蒜 頭	50	50	50	25	50	45
苜 蓿 芽	250	250	250	250	250	250
綠 豆 芽	175	175	175	175	175	175
蘆 薈	250	250	250	250	250	250
洋 蔥	100	100	100	250	175	145

較佳的各種汁液類別



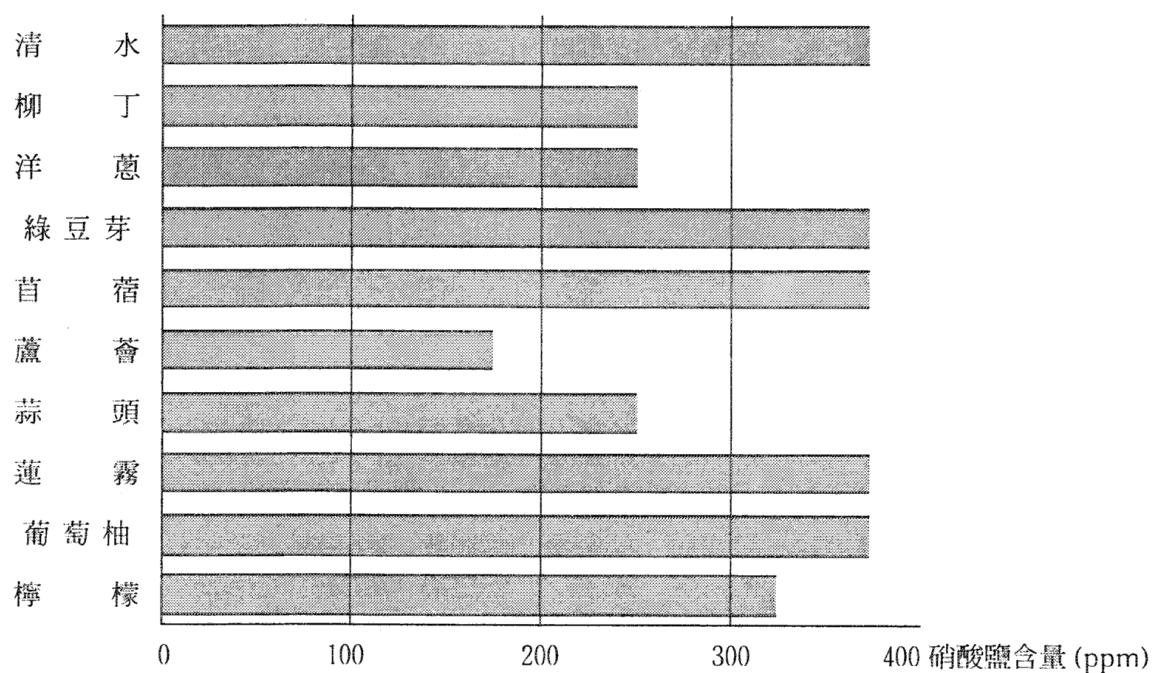
發現：

我們發現蒜頭對茼蒿的效果十分良好，可以使其硝酸鹽降至 45ppm，其次是洋蔥，再來是葡萄柚效果也不效。

結果：各種汁液培植萵苣

名稱 / 次別	1	2	3	4	5	平均
清 水	375	375	375	375	375	375
柳 丁	250	250	250	250	250	250
洋 蔥	250	250	250	250	250	250
綠 豆 芽	375	375	375	375	375	375
苜 蓿	375	375	375	375	375	375
蘆 薈	175	175	175	175	175	175
蒜 頭	250	250	250	250	250	250
蓮 霧	375	375	375	375	375	375
葡 萄 柚	375	375	375	375	375	375
檸 檬	250	250	375	275	375	325

較佳的各種汁液類別



發現：

蘆薈可以將萵苣的硝酸鹽含量降至 175ppm，其次是柳丁、洋蔥效果也不錯。

實驗四

方法：

1. 收集一些黃豆渣並壓榨出原汁 5c.c.，倒入 50c.c. 的量筒中。

2.將試紙插入黃豆渣汁液當中，測試它的硝酸鹽含量，以碼表計時，1秒之後將試紙取出，晾乾1分鐘並將試紙用透明膠帶黏好，以隔絕空氣，然後測量其結果並記錄之。

名稱\次別	1	2	3	4	5	平均
黃豆渣	0	0	0	0	0	0

發現：

我們發生黃豆渣不含硝酸鹽，可用來種植各種蔬菜降低其硝酸鹽含量。

測量以黃豆渣參雜泥土後所栽種出的蔬菜，和沒有參雜黃豆渣的泥土後所栽種出的蔬菜，比較個別所含的硝酸鹽含量。

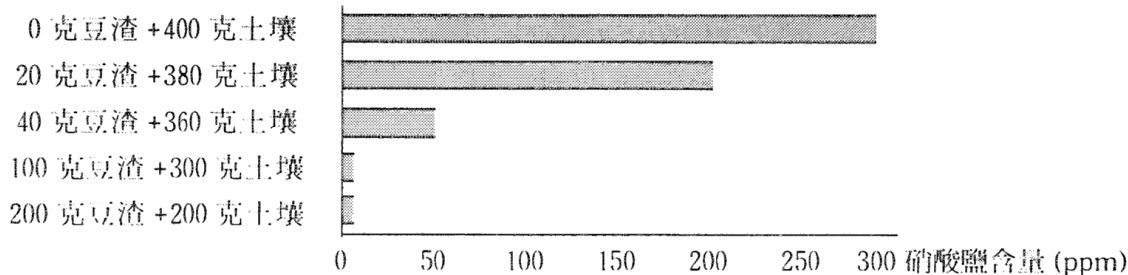
方法：

- 1.取一些泥土用天平秤分別為400克、380克、360克、300克和200克等5種不同份量的土壤，並分別裝進小花盆中。為了廢物利用，我們可到早餐店收集一些黃豆渣用天平秤，分別為20克、40克、100克、200克等四種不同份量的豆渣，再把20克豆渣進剛才放入380克土壤的花盆中，而40克的豆渣放進360克土壤的花盆中，依此類推每盆總重量都是400克，400克的土壤則不用加任何黃豆渣。
- 2.將菠菜、茼蒿、萵苣的種子，用天平秤出每份為一克的重量，共4份，再把種子分別放入剛才所分裝好的四盆花盆中，每天AM9:00、PM4:00各澆灌清水10cc，經過四~五星期後觀察其效果。
- 3.將種植好的菠菜葉、茼蒿葉、萵苣葉分別都壓出5cc的汁來測試結果如下表：

1. 菠菜

名稱\次別	1	2	3	4	5	平均
0克豆渣+400克土壤	375	375	375	250	50	285
20克豆渣+380克土壤	100	100	50	375	375	200
40克豆渣+360克土壤	50	50	50	50	50	50
100克豆渣+300克土壤	10	10	10	10	10	10
200克豆渣+200克土壤	0	0	10	10	25	9

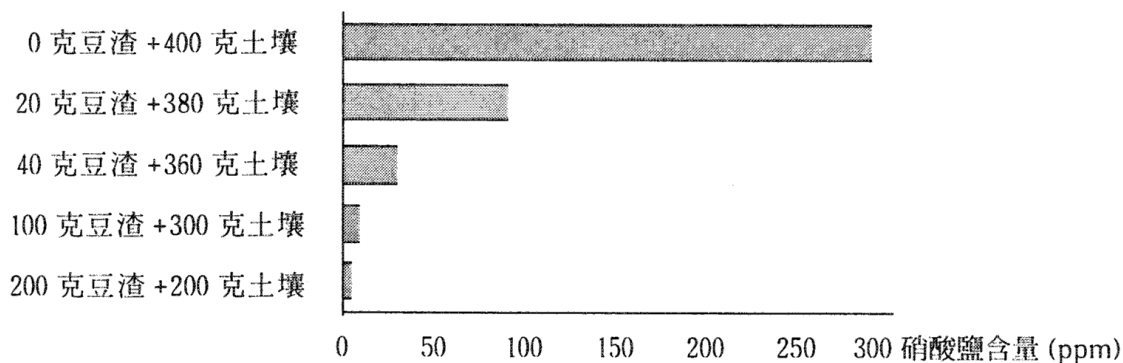
豆渣含量(克)



2. 茼蒿

名稱 \ 次別	1	2	3	4	5	平均
0 克豆渣 +400 克土壤	250	350	250	375	250	275
20 克豆渣 +380 克土壤	100	100	100	50	50	80
40 克豆渣 +360 克土壤	50	25	25	25	25	30
100 克豆渣 +300 克土壤	10	10	0	10	10	8
200 克豆渣 +200 克土壤	0	0	0	10	0	2

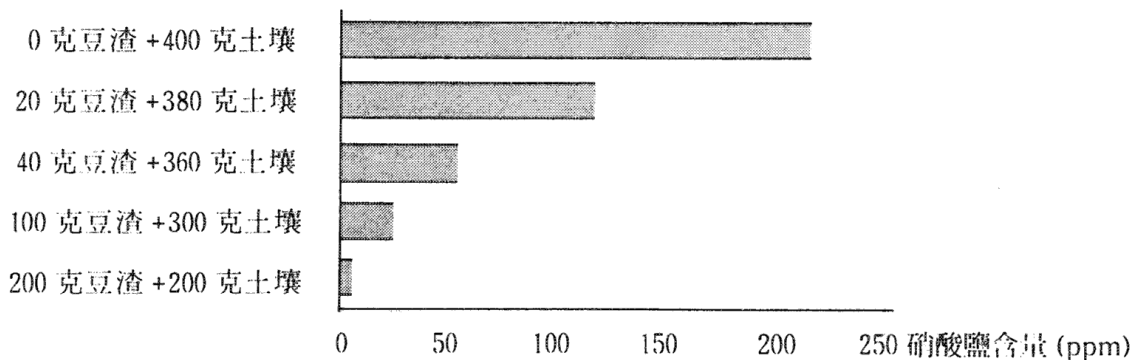
豆渣含量 (克)



3. 萵苣

名稱 \ 次別	1	2	3	4	5	平均
0 克豆渣 +400 克土壤	250	250	250	175	175	220
20 克豆渣 +380 克土壤	250	100	100	50	100	120
40 克豆渣 +360 克土壤	50	50	25	50	100	55
100 克豆渣 +300 克土壤	25	10	50	25	10	24
200 克豆渣 +200 克土壤	10	10	0	0	0	4

豆渣含量 (克)



五、研究結果

- (一)在「瞭解各種蔬果、可食藥草硝酸鹽的含量」的實驗中，我們得知葉菜類的硝酸鹽含量均高，其中以菠菜、茼蒿、萵苣的硝酸鹽含量最高。水果類中硝酸鹽的含量均低，以柳丁、檸檬、蓮霧、葡萄柚均不含硝酸鹽。根莖類中蒜頭、洋蔥，藥草類中的蘆薈，以及豆芽類也不含硝酸鹽，其他如皇帝豆、甜豆、大黃瓜、小黃瓜、南瓜、紅辣椒等均不含硝酸鹽。
- (二)在「瞭解稀釋後蔬菜和水果汁交互作用的情形」中，我們得知：「蓮霧、柳丁、檸檬、葡萄柚、蒜頭、洋蔥能使菠菜、茼蒿、萵苣的硝酸鹽含量降低許多。
- (三)在「瞭解稀釋後蔬果和豆芽類汁、藥草類汁交互作用的情形」中，我們得知：苜蓿芽和綠豆芽、蘆薈能使菠菜、茼蒿、萵苣的硝酸鹽含量降低不少。
- (四)以各種果汁液來栽種蔬菜的實驗中，我們發現柳丁、蒜頭、洋蔥、蘆薈、蓮霧、綠豆芽和葡萄柚的效果都使菠菜、茼蒿和萵苣的硝酸鹽含量減低。
- (五)以豆渣來栽種菠菜、茼蒿、萵苣的實驗加入適量的豆渣，栽種出來的蔬菜所含硝酸鹽的量就會減少。

六、結論

- (一)如果要購買葉菜類的植物，請多選擇芥藍菜、山東白菜、芹菜、青岡菜、皇帝豆、豌豆、甜豆、大黃瓜、小黃瓜等蔬果，吃了才安心；萬一吃到了硝酸鹽含量較高的葉菜類時，飯後請多吃下列水果：柳丁、蓮霧、葡萄柚、楊桃、橘子、甘蔗、梨等。
- (二)媽媽在炒菜時，可滴上幾滴果汁在菜肴上，或以蒜頭和紅辣淑當作香料，如此不但色香味俱全，亦可減低硝酸鹽含量。
- (三)洋蔥不含硝酸鹽，與其他蔬菜交互作用後，又能降低其硝酸鹽含量，不失為一種優良食物，請大家多廣為提倡食用。
- (四)利用廢棄的豆渣來種植菠菜、茼蒿、萵苣，可減低硝酸鹽含量，達到廢物回收再利用，成果非常滿意，可安心的食用。我們建議：農友們在種植蔬菜時，在土壤中放置適量的豆渣，如此就可安心食用。
- (五)實驗中，我們不僅學會一些實驗器材的使用，更體會了分工合作以達到事半功倍的好處，操作過程雖然辛苦，但是大家興致都非常高昂，也可以瞭解到如何去操縱變因及應變變因的成效。
- (六)若大量栽培果木，不但可以製造更多的氧氣，更能綠化美化環境，確實做到了雙重環保運動。
- (七)我們把實驗結果告知媽媽，媽媽也欣然接受我們的建議，我們真是幫了媽

媽一個大忙，也讓我們全家人都吃得更安心，身體更健康。

(八)以往從參考資料獲知，香腸1公斤就含有50毫克的硝酸鉀(50ppm)，經過這次實驗我們意外的發現，蔬菜所含的硝酸鹽境然高過香腸好多倍，使我們警覺到食用蔬果時不得不慎重啊！

七、未來的展望

1. 我們還在以黃豆粉和土壤混合來繼續種植各種蔬菜。
2. 最近有很多人推廣食用種子：如葵花子、南瓜子、西瓜子、芝麻、腰果、核桃、松子以增進其健康所以在以後的日子裡，我們也想以種子為目標測試它們硝酸鹽含量的多寡。

八、參考資料

1. 主婦聯盟共同購買生活者主張期刊（中華民國82年6月25日二版第四期）
2. 主婦聯盟共同購買生活者主張期刊（中華民國82年9月25日二版第五期）
3. 大美百科全書(Encyclopedia Americana)（光復書局80年6月）
4. 主婦聯盟共同購買手冊
5. 國民小學自然科學教學指引第12冊

評語

1. 研究之主題非常實用。
2. 實驗之技巧與表達方式，考量其年紀，結驗已屬非常圓滿。
3. 對於硝酸鹽受不同蔬果而分解消長之原因可作進一步之研究，以提高深度，而不要只是在蔬菜之種類的廣度層面繼續擴充。