

磁力對植物生長的影响

高小組生物科第二名

台北縣立板橋國民小學

作者：江明達 等8人

指導教師：林進財

一、研究動機

「益立絆！益立絆！消除腰酸背痛，促進血液循環，請貼具有磁性的益立絆」。電視上一連串的廣告，確實令人目不暇。

暑假過後，學期又開始了。在自然課的第一天，老師指導我們觀察「種子的構造」和培養「種子發芽及生長」的情形；我們利用控制變因的科學方法，給予不同的外在因素，觀察紀錄其不同的結果，並加以比較。忽然，腦海中浮現出電視上「益立絆」的廣告，使我想到如在其上加了磁鐵，是否能促進植物的生長呢？約同本小組幾位同學，並在老師的指導下，參考一至六年級的自然課本，於是，著手作了下列的實驗。

二、研究目的

- (一)為探討磁力對種子的發芽、根部的生長方向、莖部水分運輸的功能、植物行光合作用速度快慢的影響及其開花的情形。
- (二)為探討不同強度的磁力對植物生長的影響。
- (三)為研究磁力影響植物的生長及功能的運作，以作為未來農作物品種的改良與提高生產數量的參考。

三、研究器材

- (一)大豆、豌豆、芹菜、水蘊草、康乃馨。
- (二)天平、燒杯、遮光培養皿、植物培養皿、遮光實驗箱、試管、三角漏斗、量筒、固定架、玻璃攪拌、載玻片、滴管、重酸鈉。

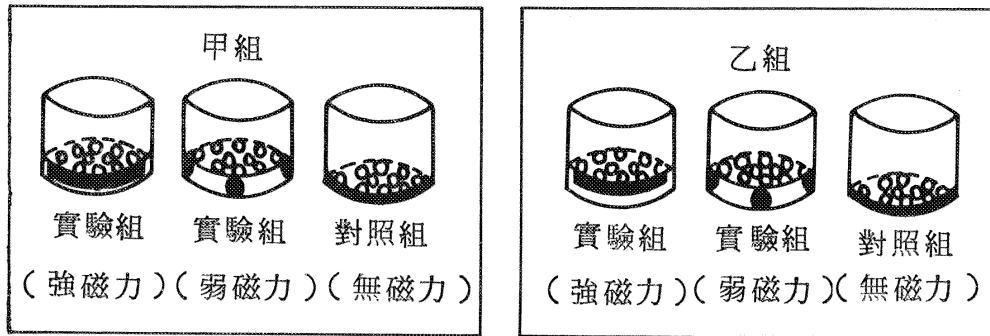
(三)脫脂棉花、鬆緊帶、紅墨水、牛奶瓶、刀片、夾子、擡燈、小木塊、直尺、鬧鐘、圓形大小磁鐵、方形大小磁鐵、濾紙。

四、研究過程與結果

試驗一：磁力對種子發芽的影響

(一)方法：

- 1.先以肉眼選取外觀、色澤、大小相近的大豆種子 100 顆，分成甲乙二組，每組50顆；甲組浸入放有磁鐵的燒杯中，乙組浸入不加磁鐵的燒杯中。
- 2.經過 4 小時後，再根據其膨脹情形，每組各選出 30 顆，依下列裝置，在每個遮光培養皿內各放置 10 顆。



磁力強弱測定參考國小自然課本第三冊第十單元之方法。

- 3.各組每天分別用滴管滴水20滴。經過 5 天後，用直尺測量每顆種子根的生長長度，並統計各組發芽的情形，作成下表。

(二)結果：

單位：公分

處理方法		根 的 生 長 情 形										發 芽 情 形		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均	發芽數	發芽率
甲磁 (浸鐵 在中 有)	強磁力	13.8	9.2	8.7	13.0	6.2	7.7	8.1	4.1	6.2	6.5	8.40	10	100%
	弱磁力	1.6	1.8	2.0	2.5	10.1	4.2	2.9	3.5	3.0	3.9	3.55	10	100%
	無磁力		0.8	4.9	2.2		3.1	1.8	3.1	2.3	2.5	2.59	8	80%
乙磁 (浸鐵 在中 無)	強磁力	7.8	7.5	5.5	5.8	2.9	3.6	3.5	3.8	3.1	5.0	4.85	10	100%
	弱磁力	1.4	2.5	2.0	1.5	4.2	3.9	1.4	5.0	2.8	3.2	2.79	10	100%
	無磁力	1.9		1.8	3.5	0.9	2.2		0.8	2.0		1.87	7	70%

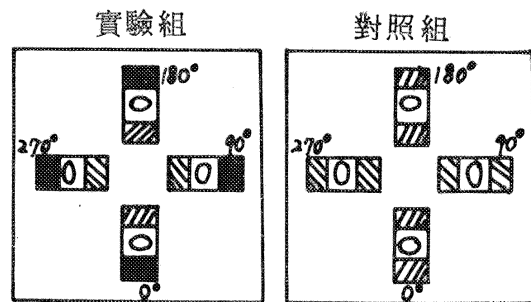
(三)發現：

1. 放有磁鐵的組別，其根朝磁鐵相反方向生長，且部份卷曲。
2. 將種子浸在放有磁鐵的燒杯中，再移種在培養皿內，其發芽及根的生長情形比浸在不加磁鐵的燒杯中較佳。
3. 根的生長情形以強磁力組最好，弱磁力次之，無磁力較差。

試驗二：磁力對植物根部生長方向的影響

(一)方法：

1. 依前法選擇大豆種子30顆，放在培養皿內，待其發芽。
2. 選取發芽情形相同之大豆種子8顆，分成二組，依右列裝置，放入遮光實驗箱，並且每天用滴管在其棉花上滴水5滴。
3. 每5天觀察根部生長的方向。



(二)結果：

處理方法		實驗前	實驗後
0°	實驗組		
	對照組		
90°	實驗組		
	對照組		
180°	實驗組		
	對照組		
270°	實驗組		
	對照組		

(三)發現：

1. 從對照組看，不管傾斜多少角度，它的末端會保持與地面垂直且向下延伸。但超過濕潤的棉花後，又會折返趨向水而不趨向

地，造成彎曲現象。

2. 從實驗組看，根部並不向地也不屈水，而是朝著磁鐵相反的方向生長，可見其根部具有反磁性。

試驗三：磁力對植物莖部水分運輸的影響

(一)方法：

1. 選擇莖條大小相近，葉數相同，重量一樣的芹菜10根，分別插入裝有定量清水的瓶中。
2. 經過一天後，選取耗水量相近的5根，依結果處理方法，將芹菜插入裝有定量體積的紅色溶液瓶中。
3. 測量各組紅水上升到達頂端葉部邊緣所需的時間。
4. 依上法，重新選取芹菜連續試驗5次，並加以紀錄比較。

(二)結果：

單位：分鐘

處理方法			所需時間					平均
			1	2	3	4	5	
甲	對照組	不加磁鐵	120	104	98	112	108	108.4
乙	實驗組	磁鐵在底部	96	86	81	102	87	90.4
丙		磁鐵在中段	110	84	88	100	86	93.6
丁		磁鐵在末端	90	80	82	88	84	84.8
戊		磁鐵分散末端	77	64	70	73	74	71.6

(三)發現：

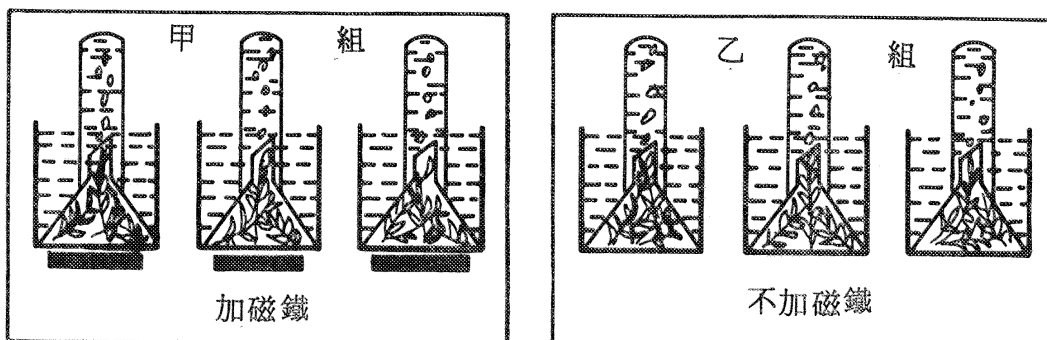
1. 加磁鐵比不加磁鐵上升的速度快，所需的時間短。
2. 將磁鐵加在莖條的上部比加在下部更能增進其運輸的功能。

試驗四：磁力對植物光合作用的影響

(一)方法：

1. 選擇生長旺盛大小略同水蘊草，裁15公分一株，共取48株。
2. 取500cc. 燒杯6個，在每個燒杯盛滿0.25%重酸鈉水溶液，並且放入8株水蘊草。

- 將短管三角漏斗放入燒杯中，並罩住水蘊草。
- 利用量筒依次量水倒入試管中，並加以標示其體積。
- 將試管裝滿水，倒套在漏斗管上，且依下圖方法加以裝置。



- 在每個燒杯前方 10 公分置放 100 燭光燈泡 1 盞，並且每隔 6 小時在試管上標示水位，測量水量下降的情形紀錄在下表。
(測量時要輕搖試管至水中氣泡完全上升為止)

(二)結果：

單位：cc.

處理方法			6 小時後		12 小時後		18 小時後		24 小時後		
			水量下降體積	平均	水量下降體積	平均	水量下降體積	平均	水量下降體積	平均	
甲	實驗組	加磁鐵	1	8.0	7.9	16.3	16.1	24.4	24.1	32.4	31.9
			2	7.6		16.1		23.8		31.4	
			3	8.0		16.0		24.1		31.8	
乙	對照組	不加磁鐵	1	6.5	6.4	12.8	12.7	19.2	19.1	25.9	25.6
			2	6.6		12.8		19.3		25.9	
			3	6.2		12.4		18.7		25.1	

(三)發現：

加磁鐵比不加磁鐵光合作用的速度快，水量下降的體積多。

試驗五：磁力對植物開花的影響。

(一)方法：

- 選擇大小略同，含苞待放的康乃馨 10 株，分成二組，甲組不加磁鐵，乙組在實驗架兩邊加上圓形大磁鐵。

2. 觀察各株開花的情形及花期的長短，並作成紀錄。

(二) 結果：

處理方法			1		2		3		4		5		平均	
			開花	花期	開花	花期	開花	花期	開花	花期	開花	花期	開花	花期
甲	對照組	不磁加鐵	第3天	21天	第3天	23天	第5天	25天	第5天	26天	第6天	26天	4.4天	24.2天
乙	實驗組	加磁鐵	第2天	18天	第3天	20天	第4天	21天	第4天	23天	第5天	24天	3.6天	21.2天

(三) 發現：

加磁鐵比不加磁鐵花開得早，也謝得快，所以，花期較短。

試驗六：磁力對整株植物生長的影響

(一) 方法：

1. 依試驗一方法挑取大豆9顆、豌豆9顆，平均栽種於盛有同量泥土的花盆中。
2. 再將磁鐵依處理方法埋入盆中，並且每二天澆以定量的水。
3. 從第3天起，每5天觀察生長情形，並作成紀錄。

(二) 結果：

單位：公分

處理方法	第3天		第8天		第13天		第18天		第23天		第28天		第33天			
	生長情形	平均	生長情形	平均	生長情形	平均	生長情形	平均	生長情形	平均	生長情形	平均	生長情形	平均		
大豆	強磁力	1	0.9	4.5	7.5	9.6	13.6	18.1	23.3							
		2	0.5	0.60	3.0	3.17	6.1	6.20	8.4	8.50	13.1	12.63	17.7	16.86	21.7	20.93
		3	0.4		2.0		5.0		7.5		11.2		14.8		17.8	
	弱磁力	1	0.8		2.1		4.2		5.4		8.3		10.1		13.4	
		2	0.3	0.43	1.6	1.73	3.0	3.30	5.0	4.63	6.8	6.40	8.7	8.53	11.2	11.17
		3	0.2		1.5		2.7		3.5		4.1		6.8		8.9	
無磁力	1	0.4		1.1		3.1		4.1		8.0		10.0		12.4		
	2	0.2	0.20	0.9	0.97	2.1	2.03	2.5	2.57	4.2	4.90	7.4	7.20	9.8	9.37	
	3	0		0.9		0.9		1.1		2.5		4.2		5.9		

豌 豆	強 磁 力	1	0.5		2.7		6.5		10.6		14.8		19.5		24.8	
		2	0.5	0.40	2.1	2.30	6.0	6.13	9.1	9.37	13.4	13.57	18.5	18.53	23.7	23.30
		3	0.2		2.1		5.9		8.4		12.5		17.6		21.4	
	弱 磁 力	1	0.4		2.3		6.5		8.5		13.1		17.9		22.1	
		2	0.2	0.23	1.1	1.50	3.7	4.57	6.7	6.90	9.5	10.20	12.8	13.77	16.3	17.17
		3	0.1		1.1		3.5		5.5		8.0		10.6		13.1	
	無 磁 力	1	0		0.4		3.0		5.0		8.1		11.3		14.6	
		2	0	0	0.1	0.17	1.2	1.40	1.9	2.30	4.2	4.10	7.5	6.27	10.1	8.23
		3	0		0		0		0		0		0		0	

(三)發現：

- 1.大豆和豌豆的萌芽，均以強磁力組最快，弱磁力組次之，無磁力組最慢。
- 2.大豆和豌豆整株生長的情形，均以強磁力組最佳，弱磁力組次之，無磁力組較差。
- 3.各組生長至第 18 天呈緩慢現象，略施肥後，始恢復成長。

五、討 論

- (一)由於磁力刺激種子的種皮，打破其休眠狀態，加速種子萌發。同時，根部具有反磁性，如在其上方放置磁鐵，能使其生長較快且根深蒂固，增加其生命力。
- (二)由於磁力能加速水分經由植物的莖部由下往上運輸，增加水分的吸收，以促進其代謝功能。
- (三)磁力加速植物的光合作用，增進養分的製造，以供給各部位的生長所需，促使生長旺盛。
- (四)由於磁力促使植物代謝功能旺盛，養分消耗較多，因而，生長一段時期後，會呈現緩慢現象，稍加肥料，始能恢復如故。
- (五)強磁力比弱磁力影響較大，然過強的磁力是否會抑制植物的生長，有待再進一步的探討。

六、結 論

- (一)磁力能打破種子的休眠狀態，增加發芽率，且促進根部的生長。
- (二)根具有向地性、屈水性、反磁性。當發生牽制時，則以反磁性最強，屈水性次之，向地性較弱。
- (三)磁力能加速植物輸送由根部吸收之水分至各枝葉上，以促進其莖部的運輸功能。
- (四)磁力能加速植物的光合作用，以增加養分的製造。
- (五)磁力能促使植物容易開花，但也容易凋謝，因此，開花期間短。
- (六)磁力可促進植物生長旺盛，且不同強度的磁力，會有不同影響。

七、參考資料

- (一)國民小學自然科學第二冊、第三冊、第四冊、第七冊、第八冊、第十一冊。
- (二)國民中學生物課本上册。

評 語

作者以市售各種天然磁鐵，研究磁場對植物種子萌芽，根部生長方面以及其他生理現象的影響，頗有創意。其自行設計之裝置，對國小程度學生言，尤屬難得。作者利用已學過之區別磁力強弱的方法來畫分磁力的強弱，學而能用，值得嘉許。惟在實驗設計的精密度方面，作者未能更進一步稍加改進，且於下結論時僅謂：由於磁力刺激種皮……”實稍嫌籠統，為美中不足者。