

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作者說明書

高中組生物(生命科學)科

040701

國立嘉義高級中學

指導老師姓名

林秀珠

作者姓名

廖恩鼎

劉啟忻

林建宏

賴冠文

中華民國第 44 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科別：生物科

組別：高中組

作品名稱：”促抑”濃厚

關鍵詞：落地生根、玉米、白蘿蔔

編號：

促抑濃厚

壹、摘要：

高中生命科學的課程中，提到了植物激素對於植物各個部份的影響，原本只是書上的理論，偶然間發現一盆奇特的植物——落地生根，想了解植物生長過程中，是否存在不同濃度的植物激素，便開啓了此次實驗的工作。

在經過種子消毒、製備萃取液等步驟後，將培養皿放入溫度、濕度一定且無光照的生長箱中，經過多天的生長後，將幼苗不同部位生長的情形分別紀錄下來，並以不同時期、不同濃度的落地生根萃取液對不同植物之不同部位產生的影響進行討論並歸納出一個時期的葉片萃取物影響種子萌發及幼苗生長最大。

貳、研究動機：

在高中生命科學 4-4 一節中敘述了許多的植物激素和其對植物之影響。課後，偶然發現有一盆葉片呈奇特造型的植物，經請教老師之後，才知道原來這種植物叫做落地生根。在老師的引導下，大家又再一次以實際的方式徹底了解了諸如：生長素、吉貝素等激素對植物生長所產生的影響。此外，落地生根不同顏色的葉片引起大家的興趣，於是大家開始討論，顏色不同的葉片，其中所含的植物激素，是否不相同，而對植物生長的影響是否也不同呢？而相對於不同時期的葉片，植物的激素又成何種比例以應付不同時期植株的需要呢？

參、研究目的：

- 一、研究不同時期之落地生根葉片之萃取液對植物生長的影響。
- 二、研究不同稀釋倍數但同時期之落地生根萃取液對植物生長的影響。
- 三、研究落地生根稀釋之萃取液對單子葉植物和雙子葉植物生長是否造成不同的影響。

肆、研究設備器材：

- | | | |
|--------------------|----------|--------------------------|
| 1.燒杯(500ml、3000ml) | 2.滴管 | 3.培養皿(無菌) |
| 4.玉米種子 | 5.蘿蔔種子 | 6.棉花 |
| 7.濾紙 | 8.落地生根葉片 | 9.研鉢 |
| 10.數位相機 | 11.鑷子 | 12.亞拖敏水懸劑 (Azoxystrobin) |

13.紗布

伍、研究過程：

一、種子的消毒：

- (一) 準備玉米(單子葉)、白蘿蔔(雙子葉)兩种植物的種子。
- (二) 將消毒藥劑亞拖敏水懸劑(Azoxystrobin)做 2000 倍稀釋。
- (三) 用紗布將種子包住，放進藥劑中浸泡 2~3 分鐘，拿出後陰乾備用。

二、萃取液的製備：

- (一) 取 4 種不同時期的落地生根葉片。
 - 1、階段 1：最年輕的葉片，呈青綠色。(相片 1)
 - 2、階段 2：略為成長後的葉片，呈黃綠色。(相片 2)
 - 3、階段 3：幾近成熟但未長出幼苗的葉片，呈紅褐色。(相片 3)
 - 4、階段 4：在葉緣長出小幼苗的葉片，呈淡黃色。(相片 4)
- (二) 用研鉢將 4 種葉片各自磨碎，並依重量將磨出的萃取液做 20 倍稀釋。
- (三) 再把 20 倍稀釋後的萃取液分別再做 2 倍、4 倍及 10 倍稀釋。

三、種子的浸潤：

把消毒後的種子分別放入 12 種稀釋液及蒸餾水中浸泡 1 天。(情形請見相片 5)。

四、準備鋪有棉花及濾紙的培養皿：

分別將不同濃度之稀釋液用滴管定量 20ml 滴在棉花上，每個培養皿分別放置 15 個白蘿蔔或 10 個玉米種子並做二重覆，以蒸餾水做為對照組。(情形請見相片 6~相片 7)。

階段、濃度 個數	階段 1			階段 2			階段 3			階段 4			蒸餾水
	2X	4X	10X	2X	4X	10X	2X	4X	10X	2X	4X	10X	
蘿蔔每盤個數	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
玉米每盤個數	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
培養皿數	12			12			12			12			4
培養皿總數	52												

五、置於生長箱中生長：

生長箱的設定為溫度攝氏 25 度、濕度一定、無光照，並將每盤培養皿用蓋子蓋住，留一小縫，以避免蒸散過快或水氣累積太多。

六、紀錄不同時期的落地生根萃取液且不同稀釋濃度對單、雙子葉植物的生長有何影響：

將生長 4 天、5 天之白蘿蔔、玉米的幼苗從生長箱中取出，分別紀錄根長、芽鞘長、根數目。(情形請見相片 8~相片 9)。

陸、研究結果：

一、紀錄生長 4、5 天的玉米、白蘿蔔其根的生長情形：

(一) 由生長 4 天的白蘿蔔根長(圖表 1)中：

生長促進以階段 2 的 10 倍稀釋促進 51.34% 最為明顯，階段 3 三種濃度各為促進 4.74%、18.67% 及 21.55%，階段 4 及階段 1 只有 10 倍稀釋促進各為 13.87% 及 18.07%，而 2 倍稀釋與 4 倍稀釋則各為抑制 16.88%、3.43%(階段 1) 以及抑制 16.40%、14.96%(階段 4)。

(二) 由生長 5 天的白蘿蔔根長(圖表 2)中：

依然以階段 2 的 10 倍稀釋生長促進 43.66% 最為明顯但與生長 4 天比較下減少了 7.68%，階段 1 的 10 倍稀釋促進增加了 10.32%，而階段 3 的三種濃度則與生長 4 天的結果相差不多，階段 1 及階段 4 中除了 10 倍稀釋分別促進 28.39% 及 7.09% 外，2 倍稀釋與 4 倍稀釋依然為抑制，各為抑制 4.10%、7.57%(階段 1) 及抑制 2.61%、13.81%(階段 4)。

(三) 由生長 4 天的玉米根長(圖表 3)中：

每一種濃度皆為抑制情形，而其中以階段 1 的 10 倍稀釋抑制 3.16% 最不明顯，階段 4 的 2 倍稀釋抑制 58.91% 最為明顯。4 個階段的 3 種濃度大略成 2 倍稀釋抑制最多，4 倍稀釋其次，及 10 倍稀釋為最少。

(四) 由生長 5 天的玉米根長(圖表 4)中：

每種濃度的抑制情形都明顯減少許多，階段 1 及階段 2 的 10 稀釋甚至變成促進 14.43% 及 3.90%，而以階段 1 的 10 倍稀釋促進 14.43% 最多，階段 4 的 2 倍稀釋依然抑制 34.74% 最明顯。

二、紀錄生長 5 天的玉米其芽鞘、根數目的生長情形：

(一) 由生長 5 天的玉米芽鞘長(圖表 5)中：

除了階段 1 的 4 倍稀釋促進 6.41%外，其餘濃度皆成抑制情形，其中又以階段 4 的三種濃度抑制各為 41.50%、45.80%、44.65%最為明顯。

(二) 由生長 5 天的玉米根數目(圖表 6)中：

階段 4 的三種濃度皆明顯促進生長各為促進 26.79%、25.17%、11.11%，其中又以階段 4 的 2 倍稀釋促進 26.79%最為明顯。階段 1 的三種濃度皆為抑制情形各為抑制 9.64%、17.14%、5.71%。除階段 3 的 10 倍稀釋造成抑制 1.43%外，其餘濃度皆為促進。

柒、討論：

一、藉由紀錄置於落地生根不同時期、不同濃度之葉片萃取液的種子生長情形，並用種子置於蒸餾水的生長情形對照，將數據整理成生長百分率，做為種子萌發促進及抑制的判斷。其公式為：

$$(\text{各濃度種子生長平均值} - \text{蒸餾水種子生長平均值}) / \text{蒸餾水種子生長平均值} \times 100\%$$

二、白蘿蔔根長：

(一) 生長 4 天：

1、階段 1、2、3 似乎含有同一種可促進白蘿蔔根生長的物質，推測階段 1 及 2 含量太高而導致 2 倍、4 倍稀釋後造成抑制或造成促進不明顯。

2、於階段 4 時可能產生另一種物質而抑制白蘿蔔根的生長，而 10 倍稀釋此物質後對根的影響變小，使得促進的物質得以發揮其促進生長之功效。

(二) 生長 5 天：

與生長 4 天比較起來，不論是促進或抑制，大部分都減少或是相差不遠，推測可能是因為含於落地生根葉片萃取物之兩種物質對於種子萌發的初期有著較大的影響。

三、玉米根長：

(一) 生長 4 天：

1、4 個階段呈現的結果皆為抑制，其中階段 1~3 抑制程度相差不遠，以 2 倍稀

釋為例，差異僅在 0.43% 之間。其中階段 3 的 4 倍稀釋可能為實驗誤差。

2、10 倍稀釋對玉米根生長的抑制情形由階段 1 到階段 4 逐漸明顯。

3、推測此物質可能會抑制玉米根的生長，而含量則由階段 1 到階段 4 遞增。

(二) 生長 5 天：

4 個階段之落地生根萃取液抑制明顯減少，且階段 1、2 的 10 倍稀釋出現促進的現象，故推測落地生根之萃取液可能含有抑制玉米根生長之物質，而抑制玉米根生長之物質可能在萌發初期有較大影響，對於後期影響漸小。從圖表中亦推測抑制物質含量可能於階段 1 到階段 4 呈遞增現象。

四、玉米芽鞘長：

階段 1 的 4 倍稀釋之結果可能為實驗之誤差，故先排除之。而且抑制情形由階段 1 到階段 4 明顯增加，而階段 4 三種濃度抑制生長百分率皆相異不大，推測此抑制物於階段 4 中濃度最高故即使 10 倍稀釋後對於芽鞘的生長依然有強烈抑制效果。

五、玉米根數目：

階段 3 的 10 倍稀釋可能為實驗上的誤差，故先排除之。階段 1 的三種濃度皆為抑制，推測可能此一時期的葉片含有抑制根數目增加的物質，而到了階段 2 後開始，產生了另一種能夠促進根數目增加的物質，而此物質的濃度可能於階段 4 最高，且此物於高濃度時促進玉米發根的能力較強。

捌、結論：

一、落地生根的葉片中前期可能含有促進白蘿蔔根生長的物質且此物濃度高反而會抑制，而到後期可能促進白蘿蔔根生長物消失而產生抑制白蘿蔔根生長的物質。且此兩種物質可能對種子萌發初期產生較大影響。

二、落地生根的葉片中可能含有抑制玉米根生長的物質，而其葉片越到後期抑制玉米根生長的物質效果越明顯，此抑制物的抑制作用時間可能於種子萌發初期，對萌發後期影響較小。

三、落地生根的葉片中可能含有抑制玉米芽鞘生長的物質，且含量隨著葉片老化而俱增。

四、落地生根的葉片中初期可能含有抑制玉米根數目增加的物質，而到了中期抑制物消失開始產生可促進根數目增加的物質，到了後期濃度越高。

玖、 未來展望：

由以上結論可大略了解落地生根在不同時期可能產生不同的物質來供給當時所需，而這些物質又會分別對不同植物或不同部位產生各種影響。若有機會，我們將更進一步，對落地生根中的成份做更深入的了解，並以實驗輔佐來尋求是否其中含有可抑制外來種植物(如：小花蔓澤蘭、銀合歡等植物)各部位生長之成份，以期對生物防治有進一步的貢獻。礙於數種對生態環境有害之外來種植物的種子不易取得，且成體難以在生長箱中大量培育以做實驗，因而仍未進一步延伸，期望在不久的將來能取得相關的種子，以延伸實驗中所得到的想法與概念。

壹拾、 參考資料：

一、第 28 屆國中生物組-科學展優勝作品

網址：<http://www.whchang.net/sujudy/judy/science/28-1.htm>

二、落地生根的化學成份與藥理作用

網址：http://www.hulu.com.tw/flo/Bryophyllum_1F.htm

三、銀合歡入侵 太魯閣國家公園忙砍除

<http://archive.udn.com/2004/3/24/NEWS/DOMESTIC/DOM7/1916213.shtml>

四、蔓澤蘭的藥理作用

<http://www.monkey.com.tw/young/bbs1/bbsresp.asp?idx=1924>

五、小花蔓澤蘭簡介

<http://tnl.org.tw/article/conserv/mik1/mik1.htm>

六、「外來種」張牙舞爪 「本土種」畏首畏尾

<http://archive.udn.com/2004/4/18/NEWS/NATIONAL/NATS2/1964022.shtml>

七、台灣空中文化藝術學苑-資料館

http://www.tpec.org.tw/air-art/data/data.asp?sno=35&chapter_id=N

八、Neil A. Campbell 原著 李家維 等譯 生物學 第三版 偉明圖書有限公司、
台灣培生教育出版社股份有限公司 p.775-782 民國九十一年

九、楊冠政教授 等編著 生命科學(上) 第三版第一刷 龍騰文化事業公司
p.120-123 民國九十一年

十、王月雲 等編著 植物生理學實驗(增訂本) 初版 藝軒圖書出版社

p.167-171、p.178-180、p.192 民國八十七年

壹拾壹、 附件資料：

相片 1：階段 1 的葉片



相片 2：階段 2 的葉片



相片 3：階段 3 的葉片



相片 4：階段 4 的葉片



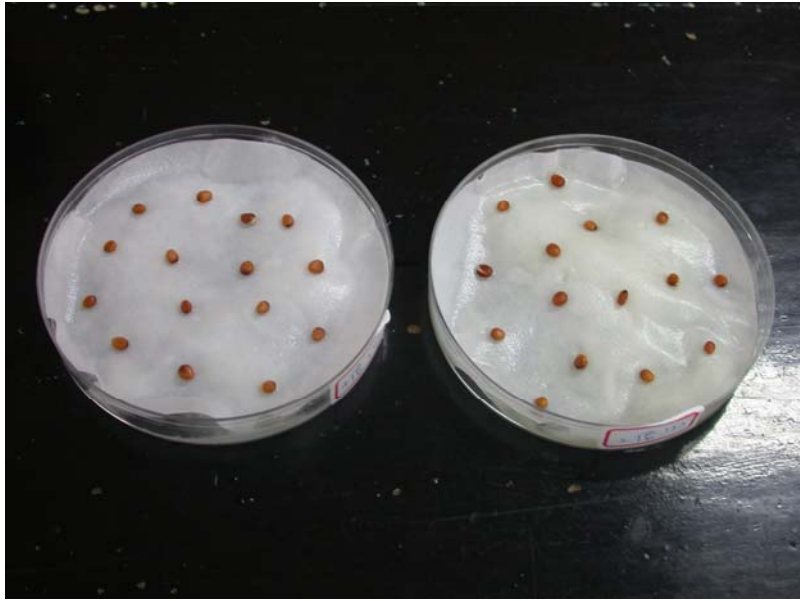
相片 5：種子的浸潤



相片 6：培養皿擺置(玉米)



相片 7：培養皿擺置(白蘿蔔)



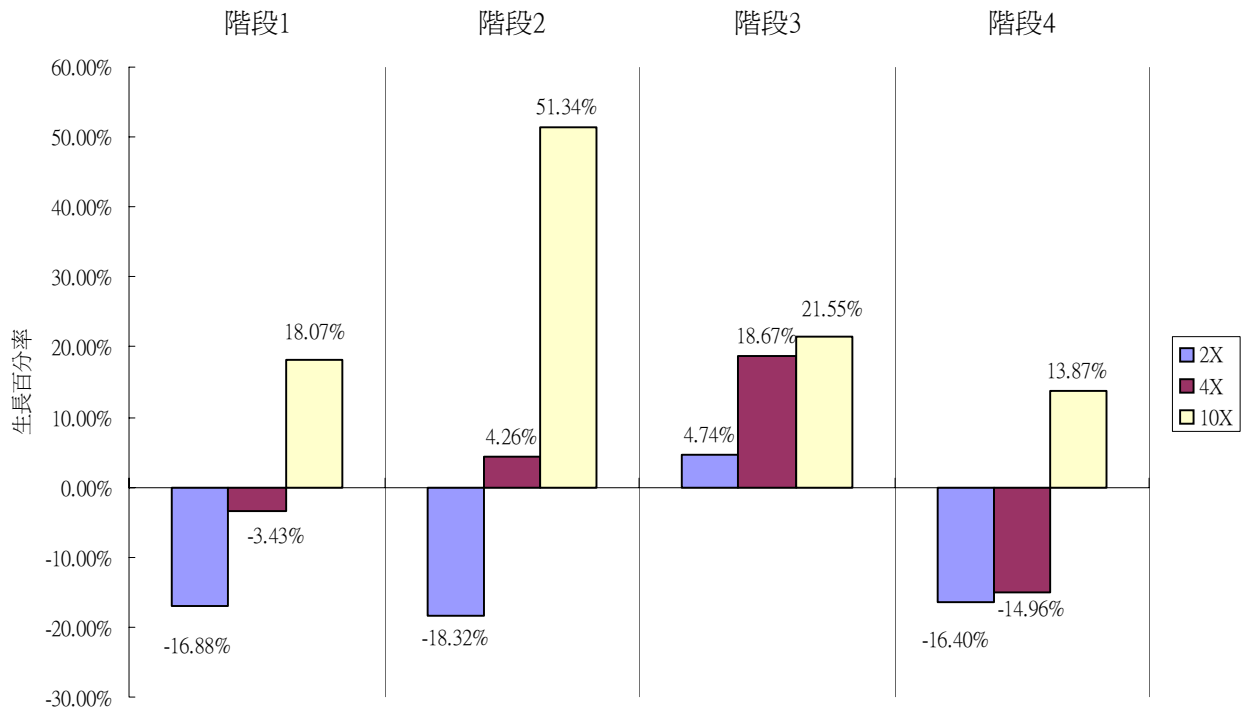
相片 8：生長情形的測量(玉米)



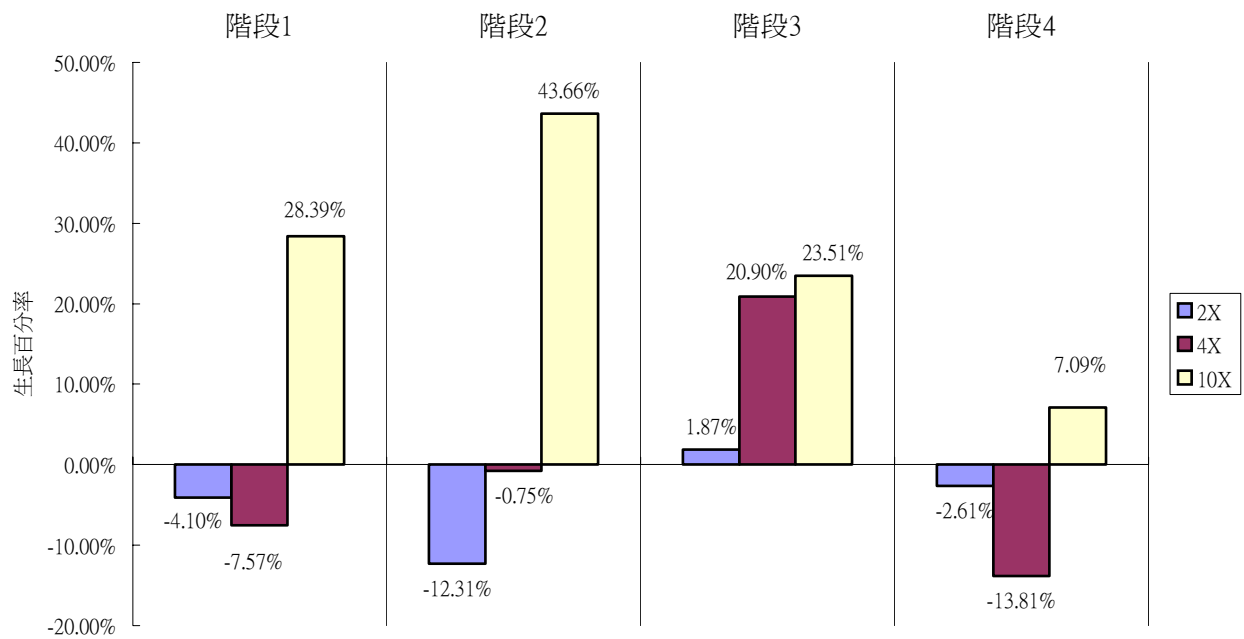
相片 9：生長情形的測量(白蘿蔔)



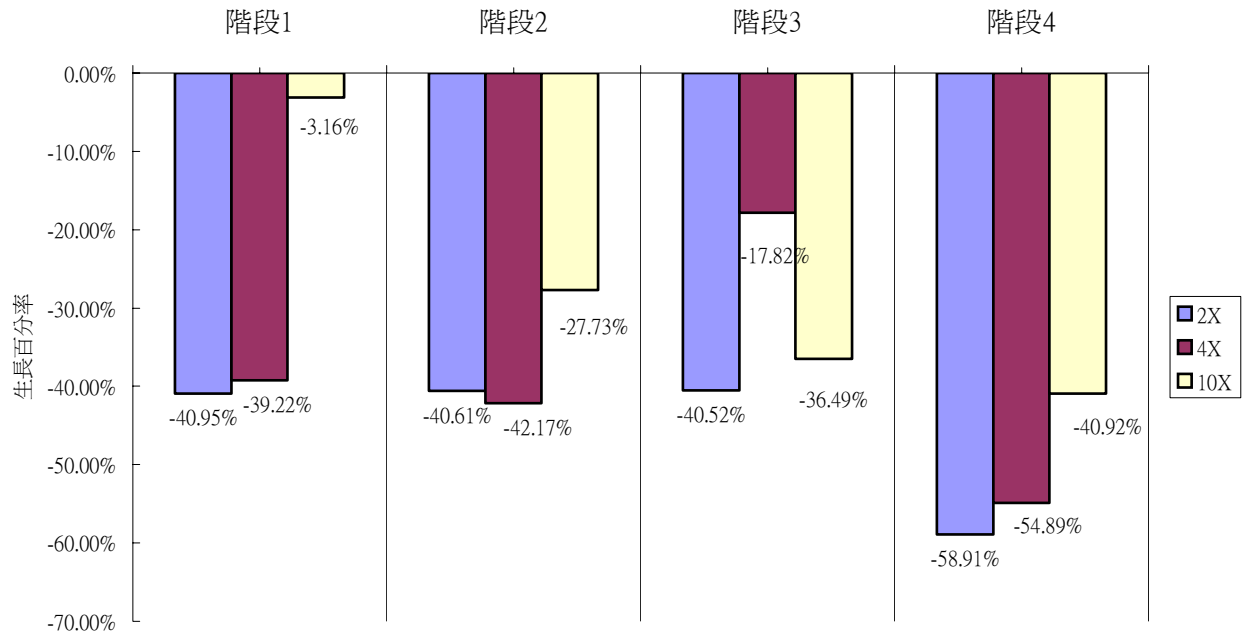
圖表1：生長4天的白蘿蔔根長



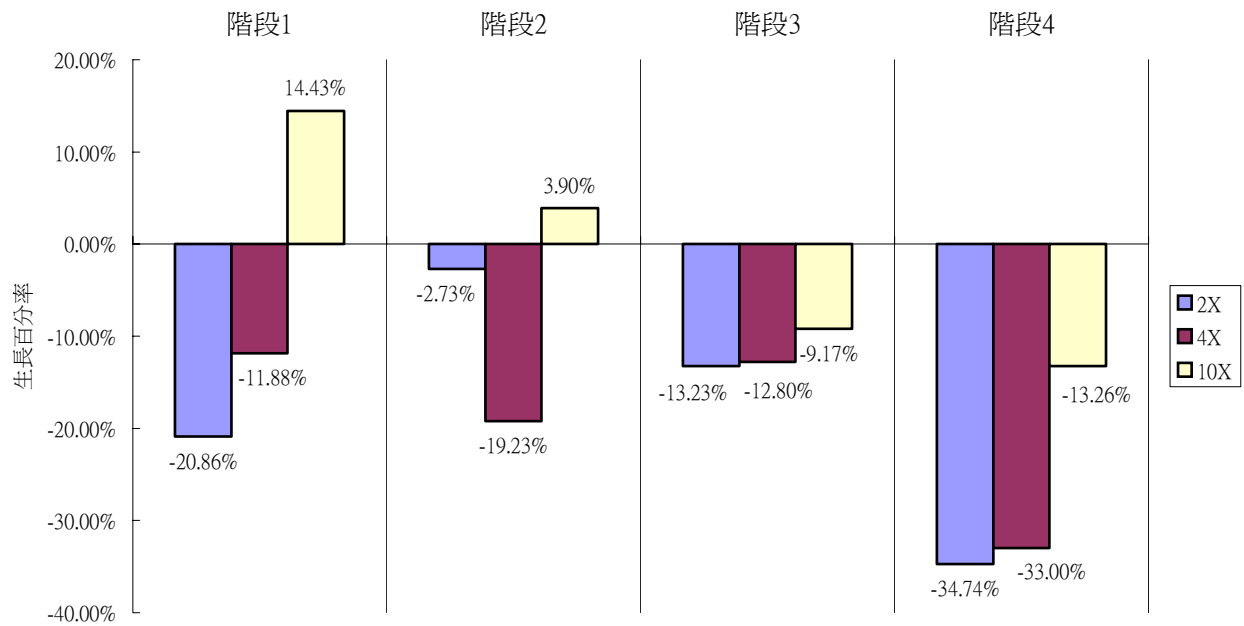
圖表2：生長5天的白蘿蔔根長



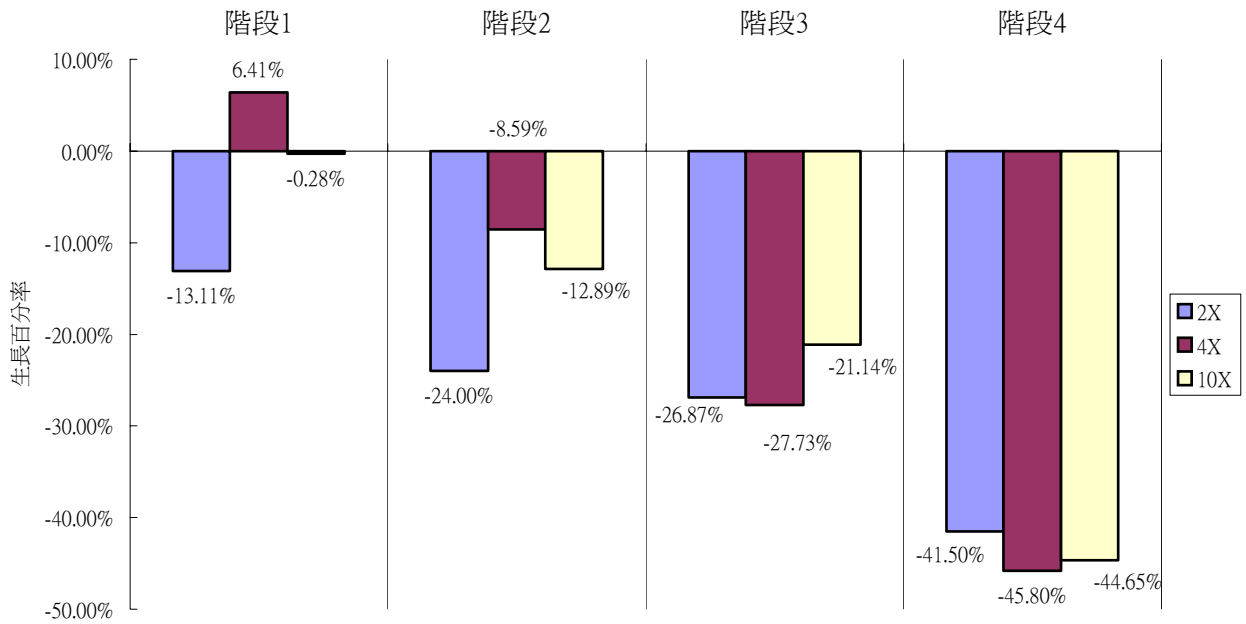
圖表3：生長4天的玉米根長



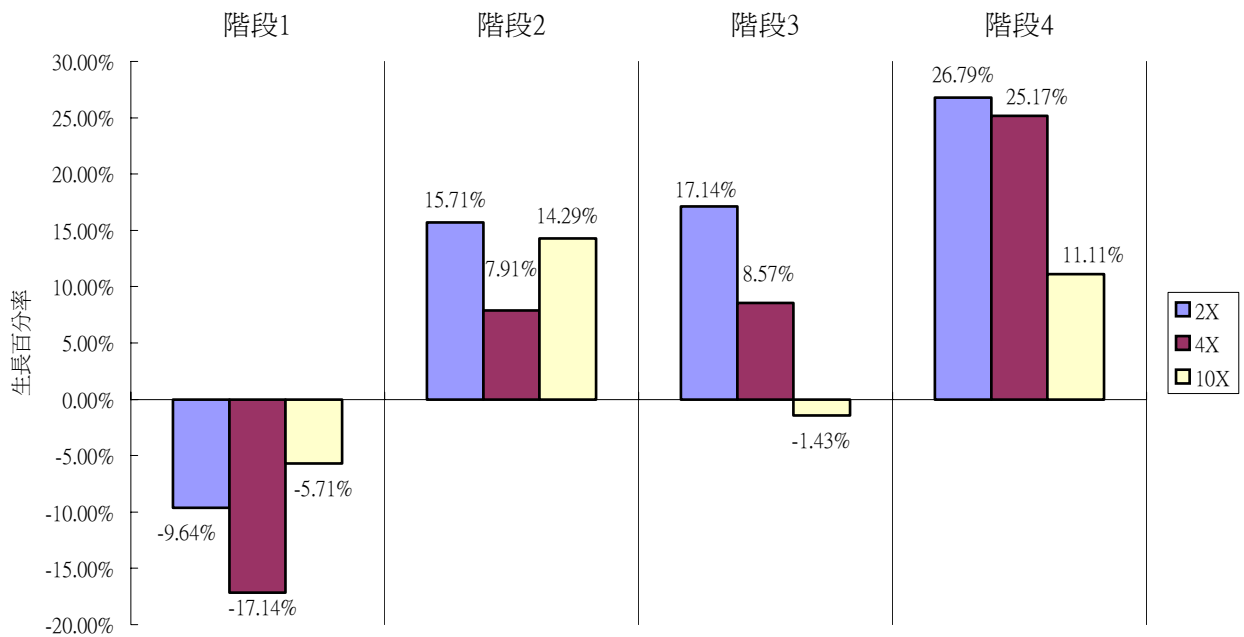
圖表4：生長5天的玉米根長



圖表5：生長5天玉米芽鞘長



圖表6：生長5天的玉米根數目



評語

040701 高中組生物科

「促抑」濃厚

1. 觀察仔細。
2. 實驗設計應加入控制組。