

華東師範大學

生物集刊

第 I 輯



华东师范大学出版社出版

目 录

玉蜀黍萌发期与成熟期中維生素B ₁ 之代謝作用·····	顏季琮(1)
陝南植物概觀·····	郑 勉(21)
芦山植物的分布及与皖、浙諸山植物的关系·····	郑 勉(29)
內蒙古伊胡塔附近植被的初步研究·····	祝廷成(39)
如何观察棘皮动物的神經系、水管系、圍血系和血系·····	張作人 唐崇惕(54)
寄生稜皮龟星翠腎头吸虫(拱头科)的重新描述·····	郎所(61)
太湖的野鴨·····	錢國楨 周本湘(65)
师大附近农村居民腸寄生蠕虫流行情况的調查·····	严如柳 郎所等(74)
毛蟹的解剖·····	嚴如柳(79)
上海虬江乡民治村菜农鉤虫感染情况·····	郎所 陈福强 孙彩虹(93)

生 物 集 刊

(第一輯)

华东师范大学学报編輯委员会編

*

华东师范大学出版社出版

(上海中山北路3663号)

上海市書刊出版業登記證出〇八八号

上海國光印刷厂印刷 新华书店上海发行所发行

*

开本787×1092公厘 1/16 印張6 2/16 字數142,000

1958年7月第一版

1958年7月第一次印刷

印数1-750

統一書号:13135·1

定 价:(8)0.65元

玉蜀黍萌發期与成熟期中維生素 B_1 之

代謝作用^①

顏季瓊

I. 引言

自人類認識維生素對健康問題之重要以來，曾有多數學者調查其分佈情形，生理作用，及應用於醫療諸問題。且極求了解其化學結構以便進一步作人工合成法之研究。一般所謂維生素者乃天然食品含有一定有機物質其量甚微，具特殊的代謝功能，而為維持有機體之正常生理機能所必不可缺少；因將其與酶及激素歸於體內之高效素。此類維生素對動物而言，不能在體內自行製造，必須隨食物服進，供以足夠之需要量，方能確保健康。惟植物則不然，能自合成，無虞匱乏。此種自行合成之發生，與所經歷過程，在植物體內有何生理意義？其功能是否與動物體中者相似？自 1922 年 Robbins, Kotte 以葡萄糖，胰，酵母抽提物在滅菌情形下培養玉蜀黍根尖；1934 White 用人工培養基及酵母抽提物培養番茄根尖；1937 Robbins, Bartley 加純維生素 B_1 於人工培養基以代酵母抽提物。根尖均得無限生長；於是維生素在高等植物體中之代謝問題，引起熱烈之注意。植物器官表現全局或局部之自養性。生物合成問題，先後由 Bonner 及 Buchman (1938) 用組織培養加入人工合成之純維生素 B_1 及其衍生物之研究，而有相當之成就。國人羅士韋 (1945—1946) 在無菌培養，切下蘆筍 *Asparagus Officinalis* 莖尖於試管中得無限生長達二十二月之久，其培養基中供以噻嘧啶及維生素 B_6 Pyridoxine 等生長物。繼又培養兔絲子 (*Cuscuta Campestris*) 之莖尖而獲致開花。后又培養菊科植物 *Baeria Chrysostoma* T. & G. 種子於無菌情況下亦能開花結實完成其生活史。更足以說明維生素對植物生長發育之重要性；然由於維生素含量極微，分析困難；故研究頗費週章。如用動物飼養法則消耗時日及飼料頗多，殊有未便。如用微生物測定法，亦手續浩繁。其最著者如 Schopfer, (1933) 以布拉克斯里鬚霉 *Phycomyces Blakesleeana* 干重量增加，而測定維生素之含量；然此法不能鑑別維生素 B_1 與噻啉+噻啉，或輔羧化酶三者有何不同。另有用生物化學法檢定者乃利用氨基苯乙酮偶合得紅色素，用比色法 (Prebluda 及 Collum 1939) 測之，有用噻嘧啶素法，經先后改進維生素 B_1 分析之困難乃減。

① 本文系 1948—1950 年間，在瑞士巴塞爾大學進修時所作工作之一部，寫成學位論文。歸國後，參加思想改造，教學改革，無暇從事科學研究，亦未遑考慮將該文發表。現國內進入社會主義革命高潮，黨和政府号召向科學進軍；乃根據現有理論水平重檢舊作，改訂譯出，尚望海內賢達教正。

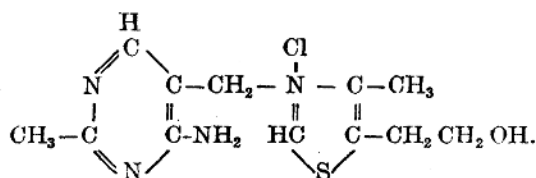
本文目的乃欲知玉蜀黍谷粒中之維生素 B₁ 含量, 所在位置, 萌發期及成熟期中維生素含量之消長, 及其與炭水化合物代謝之關係, 與夫維生素之最終命運等諸問題, 作一初步概括性之研究。

文獻所載關於維生素 B₁ 之分析法; 彼此結果頗不一致; 因方法單位及來源不同; 故不易援用於生理問題之參攷。此外, 在工作中尚有若干有關植物方面之特殊問題存在。如在單子葉植物谷粒中維生素 B₁ 儲於何處? 有些作者報告謂其存於糊粉層中 (Kögl, 1936)。在細胞內又位於何處? 萌發種子中 B₁ 含量有何變化? 光對高等植物體內 B₁ 含量變化有何影響? B₁ 能否代替通常之氮源及硫源乎? 有無促進植物生長之作用? 如何能解釋生理過程中 B₁ 之機制? 成熟過程中種子如何重新獲得 B₁ ?

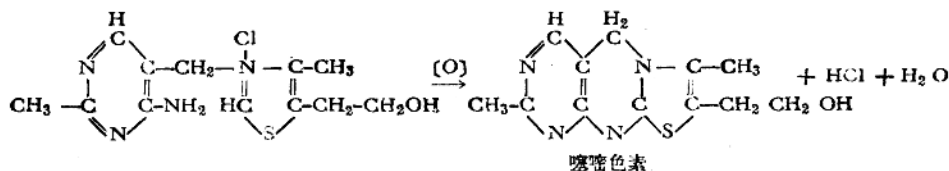
II. 用噻嘧色素法 Thiochrome Method 化學測定。

1. 原 理:

維生素 B₁ 又名抗神經炎素 (Aneurin) 或噻嘧胺 (Thiamine) 其化學結構如下:



噻嘧胺氧化後而得噻嘧色素。此物在紫外光中有熒光現象。在標準情形下, 如無其他熒光物質存在時, 熒光強度與現有之噻嘧色素成正比例; 因之, 與原來存於溶液中之噻嘧胺成比例。如有必要可用吸附劑將噻嘧胺與干擾物質分離, 或洗去其他熒光性之雜質。



噻嘧色素廣泛用於食物及飼料產品之分析; 因其方法可靠便利。抽提液每毫升中含有數微克 (μg) 之噻嘧胺即可獲得滿意結果; 故本文研究即採此法。

2. 儀 器:

a. 光电熒光計 "Lumetron", Photovolt Corporation, New York. 如圖 1。

用光学石英鏡將水銀蒸汽燈發出之光集聚而成平行光線。此光線通過初級濾光板 (10% 傳播範圍: 可供噻嘧色素測定者為 330—380 mμ。從特殊光波中將此極精細之光分離出來; 然後此極精細之光分為兩部: 一部進入樣品匣內, 匣外隔以薄壁之窗吸收較短之紫外光。溶液之熒光強度, 可記載於放置兩側邊上之兩個光電池。置於樣品匣及光電池間之濾光板乃在分離此特殊熒光之光譜; 且消除因初級光為懸浮於溶液之顆粒分散所生之光。此極精細光之他部為其前置之鏡面所傾斜, 而作用於平衡光電池上。此光電池裝置於此, 能轉動至 90° (校正光之強度)。前此一對正用以測定之光電池與平衡光電池用一滑線及電流計 (Galvanometer) 相連, 如成橋形之電路, 則指針為零。

在熒光測定之前, 平衡光電池用滑線以校正板上刻度至 100 處。如為標準金雞納溶液

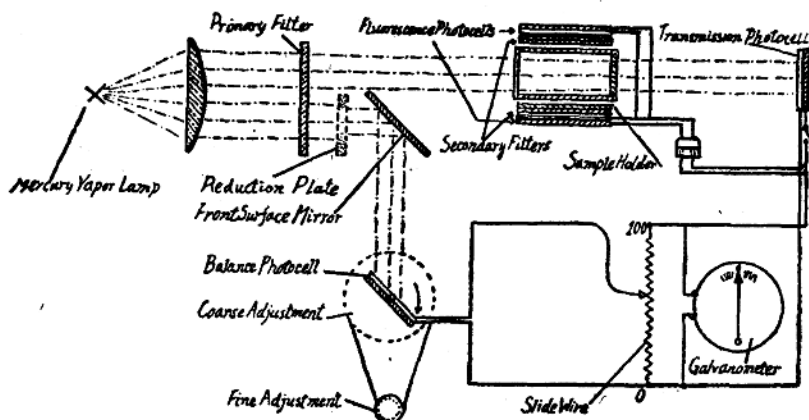


圖 1.

則電流計無傾斜；然後樣品之熒光強度用滑線調整而測得之。

b. 所有玻璃瓶均用玻塞，或以錫箔包裹之，以免沾污。

3. 手續：

主要手續系按維生素化學家協會所編之“維生素檢驗法”1947年版而略有更動。

(1) 抽 提。

準確秤取或吸入相當分量之樣品於100毫升容量瓶中。估計含有10至30微克之噻嘧胺。加75毫升0.1N HCl，置於沸水中加熱30分鐘，且不時攪拌。

植物材料應於乳鉢中碎其枝葉及根；並加2—4滴濃鹽酸磨成勻漿。

(2) 消 化。

抽提物冷至50°C或更低溫度，加新配之TaKa淀粉酶(TaKa Diastase, Parke Davis & Co London)或淀粉酶(A. G. Vorm B., Siegfried)懸濁。校正其PH至4.5—5.0。靜於40—50°C兩小時，或兩小時以上。

(3) 將上述抽提液冷至室溫，加水稀釋至100毫升。混合均勻，過濾。棄去最初過濾之幾毫升。

(4) 以異丁醇洗去熒光雜質。

量25cc濾液於乾分液漏斗中，用等量之異丁醇抽提，搖盪一分鐘，離心，分出上層異丁醇而棄之。

(5) 氧化為噻嘧色素。

A. 對照

用吸管吸取由(4)得來之水溶液10毫升於50毫升容積之分液漏斗中。加6毫升15% NaOH液徐徐混合；然後準備加30毫升異丁醇。激烈搖動約60秒鐘。離心或待其澄清，棄其水液層，加2—3克無水Na₂SO₄於異丁醇抽提液中，振盪30秒，離心之。

B. 噻嘧色素

用吸管移取由(4)制得水溶液10毫升於一容積50毫升分液漏斗中。加6毫

升鹼性鉄氰化鉀溶液，徐徐混合。加 30 毫升異丁醇激烈搖動 90 秒鐘，离心，棄其下面水溶液。加 2—3 克無水 Na_2SO_4 於異丁醇中，搖動 30 秒，离心。

(6) 噻嘧啶色素之測定。

至少傾瀉 20 毫升之澄清無色異丁醇酒精液於各別相似之盛器中。測定从 (5) A 及 B 得來之異丁醇發光強度，以電流計傾斜度表之。根据所用發光計制造厂指導而用之。用金雞納溶液校正發光計之讀數，如所用之金雞納溶液不能回至最初讀數，讀后用異丁醇液重新校正之。所有溶液包括金雞納标准液应在室溫下進行測定之。

(7) 計算。

發光強度与現有噻嘧啶色素含量成正比；且因此与溶液原來含有之噻嘧啶亦成正比例。

$$\text{样品中噻嘧啶含量 (以微克/克計)} = \frac{U - U_B}{S - S_B} \cdot \frac{100}{V} \cdot \frac{2.0}{G}$$

U = 未知液之偏斜度。

U_B = 未知液对照之偏斜度。

S = 标准液之偏斜度。

S_B = 标准液对照之偏斜度。

V = 溶液之体积用於氧化作用。

G = 样品之重量。

(8) 噻嘧啶定量曲線 Calibration Curve。

用“Lumetron”發光計以測定噻嘧啶所用之定量曲線，於圖 2 中表之。从此数据中測定之标准誤差可以計算得之。如此所有濃度之誤差相同为 ± 1.8 讀數。1.8 讀數相当於測定噻嘧啶誤差 ± 0.048 微克。

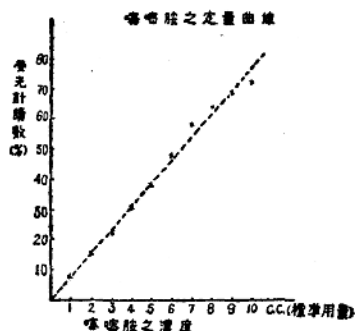


圖 2.

III. 玉蜀黍之萌發

1. 材料

玉蜀黍由瑞士布克斯 (Buchs) 農業合作社總會所供应之黃色萊因圓宝品种 Gelber Rheinthalser。收穫后風乾，呈光澤之淡黃色約長 25 厘米 (cm.) 谷粒含水分 8.59% (在 105°C 下測得者)。每 10 粒之重为 4.1—4.4 克。

2. 萌發

置已秤之谷粒於流水中吸脹。水溫約 $12-15^\circ\text{C}$ 。二日后置於特制之玻管中，內放濾紙一條，加以水；然后置於暗處 $23-30^\circ\text{C}$ 中待其萌發。發芽率为 87—92%。

3. 基本营养溶液

依照 Pfeffer--Robbin's 营养液。6000 毫升蒸餾水中含有如下之鹽類：2 克 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ，0.5 克 KH_2PO_4 ，0.5 克 KNO_3 ，0.5 克 MgSO_4 ，0.25 克 KCl ，及 0.005 克 FeCl_3 。

IV 研究主要内容

1. 噻嘧啶之总含量

用手搖鉄磨將谷粒磨为細粉供化学分析之用。

全谷粒之噻嘧啶含量 = 5.6 微克/克。

= 23.08 微克/10粒。

平均 10 粒之重 = 4.10 克。

虽則玉蜀黍粉保存於有塞之褐色瓶中；然在長期儲存后，噻嘧胺含量逐漸減少，其結果如下：

次 數	日 期	噻嘧胺含量
第一次檢定	1949 年 3 月 30 日	5.6 微克/克
第二次檢定	1949 年 5 月 27 日	5.1 微克/克
第三次檢定	1949 年 11 月 3 日	3.8 微克/克

2. 穎果中維生素 B₁ 之定位試驗

A. 定量測定

分析報告多述及食物中噻嘧胺之總含量；然在種子中噻嘧胺所在位置仍不了解。1942 年 Hinton 報告小麥粒中大部噻嘧胺儲於芽鱗內 (40I.U.Lg) 其余 1/10 則位於胚之其他部分。玉蜀黍是否情況相同？為確定此問題，作不同器官之定量分析是有其必要。茲將分析結果列於下表 (1-3)。

表一 乾玉蜀黍谷粒內各器官所含噻嘧胺量

器 官	谷粒中噻嘧胺之含量 (微克/10粒)	百 分 率
內胚乳	0.59	2.8%
芽 鱗	18.36	87.8%
幼 莖	0.69	3.3%
幼 根	1.23	5.9%
	1.92	9.2%
總 量	20.87	100.00%

表二 吸脹二日后噻嘧胺含量

器 官	每 10 粒中噻嘧胺含量 (微克/10 粒)	百 分 率
內胚乳	0.59	2.80%
芽 鱗	18.20	86.95%
幼 芽	0.69	3.29%
幼 根	1.23	5.88%
	1.92	
總 量	20.93	100.00%

表三 吸脹二日後每 10 株植物中各器官之乾重量。
將器官分離後置於 105°C 乾燥之。

器 官	每 克 之 乾 重	谷粒乾重量之 百分率	每克乾重量之噻嘧胺量 (微克/克)
內胚乳	3.098	84.94%	0.18%
芽 鱗	0.493	13.51%	36.90%
幼 芽	0.028	0.77%	25.60%
幼 根	0.028	0.77%	43.80%
總 量	3.647	100.00%	—

表一指出芽鱗中現有噻嘧胺絕對含量約 10 倍於胚之他部含量，與 Hinton 用小麥谷粒所得者相同；然如以各種不同器官乾重量之噻嘧胺相對分量計算之，求出胚中各種不同器官噻嘧胺濃度大約相同（表三）。胚（芽鱗+根+莖）之相對噻嘧胺含量約 230 至 250 倍於內胚乳，亦足以說明器官組織中維生素含量不同，其活動性能亦異。

B. 顯微鏡觀察

1946 年 Sjostrand 曾用微量化學法，以觀察動物組織中噻嘧胺之分佈。現將此法稍予更改可用螢光顯微鏡觀察噻嘧之位置。

(1) 儀器：為維也納 Reichert 廠出之有螢光設備紫外光 Lux 顯微鏡 “Fluoreszenz-Einrichtung Lux uv.” (Reichert Wien)

(2) 藥品：

a. 0.1N HCl 液

b. 鹼性鐵氰化鉀液以冷 15% NaOH 稀釋 3 毫升 1.0% $K_3Fe(CN)_6$ 至 100 毫升。

c. 無螢光之異丁醇

(3) 手續：

先將切片置於載玻片上加 HCl 液處理之，加鹼性鐵氰化鉀液，於螢光顯微鏡下觀察之；然後以異丁醇沖洗，觀察，比較其結果。

將玉蜀黍胚作切片所得結果如圖。

於是見芽鱗中呈強烈之藍色螢光，芽鱗為薄壁細胞所組成，細胞質中充滿螢光物質。

3. 萌發期中噻嘧胺含量之變化

在吸脹二日後谷粒移放於玻璃管內，置於暗室中。溫度為 23—30°C 萌發每隔 2—3 日，測定苗條及根之長度；且測定不同器官中噻嘧含量變化，結果如表四，表五及圖五。

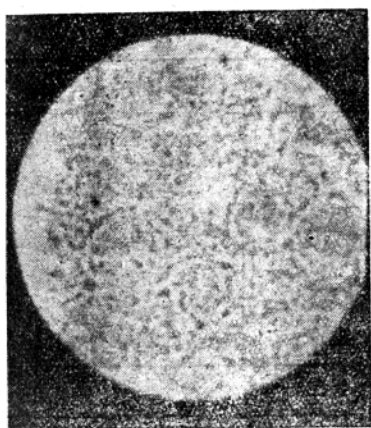
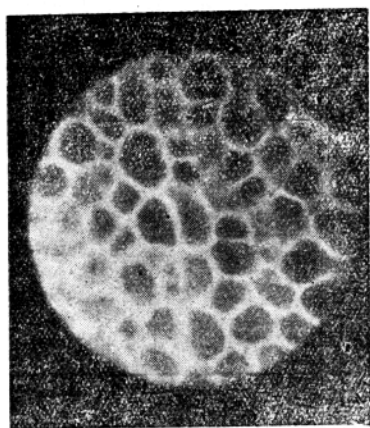
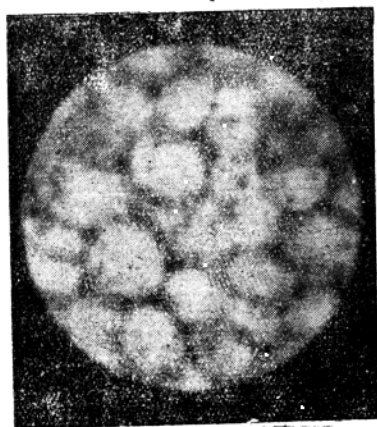


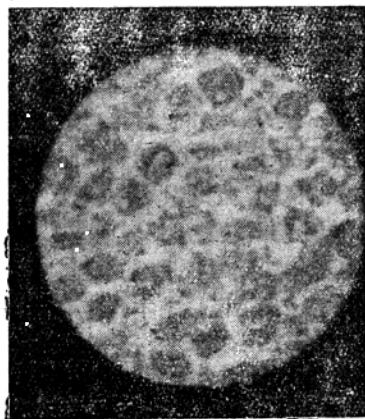
圖 3. A. 未染色芽鱗切片, 在普通光下, 顯微鏡照片。



B. 在紫外光下細胞壁作藍色熒光。



C. 葉蜜素在紫外光下之熒光情況, 細胞中有不熒光之黑點。



D. 用純異丁醇洗去葉蜜素后之照像。

表四 每 10 株植物之葉蜜胺含量在暗室及 23—30°C 中萌發者 (微克/10 植物株)

天 日	苗 條	根	芽 鱗	總 量
2	0.74	1.41	20.79	22.64
4	4.48	1.54	19.61	25.63
6	4.55	2.54	12.11	19.20
9	3.61	1.94	6.09	11.64
11	1.94	2.54	3.28	7.76
13	0.53	3.21	3.81	7.55

表五 苗条及根之長度，以厘米計，溫度 = 23—30°C，在暗室中，10 株植物之平均長度。

天 日	苗 条	根	全 株 植 物
4	2.60	5.39	7.99
6	8.48	14.34	22.82
9	22.30	32.15	54.45
11	30.26	34.04	64.30
15	31.30	(31.90)*	63.20

*在株植物之根表明已有病害。

在黑暗条件下，萌發期中噻嘧胺含量減少，而植物之生長亦停止。四天以后，噻嘧胺含量似有增加；然隨即遞減，大概由於測定之誤差，及样品起伏性之一。

4. 光对噻嘧胺含量之效应

1939 年 Bonner 曾報告过，光刺激幼苗使其噻嘧胺含量增加；然从上面实验中，我們得知如將幼苗置於黑暗中萌發則噻嘧胺減低。若置幼苗於光下培养則噻嘧胺含量又將如何？故待吸脹二日后，將單粒种子置於玻管

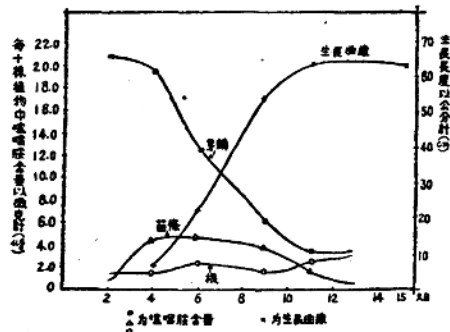


圖 4.

中如圖 3，然后灌以基本营养溶液，夏季日光照射下，日光强度为 940—6500 Lux。花房溫度約为 15—35°C，將管插入土中甚深，以防光对根生長有不正常之影响，蒸發所失水常用新鮮基本营养溶液補充之，結果如表 6，表 7 及圖。

表六 萌發以后在花房中生長而曝於日光下，玉蜀黍幼苗之噻嘧胺含量（微克/10 株）。1949 年 6 月 11—25 日，溫度 15—35°C，光強度 940—6500 Lux。

* 1 微克 = 1×10^{-6} 克 = $1\mu\text{g}$ = 1 毫。

天 日	苗 条 (μg)	根 (μg)	芽 鱗 (μg)	总 含 量 (μg)
2	0.72	1.41	19.00	21.1
4	2.67	2.22	12.47	17.3
5	3.34	1.52	8.88	13.7
9	0.37	1.79	5.43	7.5
11	0.40	1.07	2.46	3.9
14	0.08	0.93	1.55	2.5

表七 根及苗条在日光下 (溫度 15—35°C), 長度 (以公分計) 材料为表 6 中之植物。

天 日	苗 条 (Cm)	根	全 株 植 物
2	—	—	—
4	2.45	6.36	8.8
5	3.79	9.38	13.1
9	10.60	17.70	28.3
11	14.45	20.24	34.6
14	19.19	26.60	45.7

上圖为每 10 株植物萌發期中噻嘧胺總含量之变化。約 11 天后, 儲藏之噻嘧胺即已消耗殆盡; 但植物之生長仍照常進行如前, 乃說明光合作用不形成噻嘧胺或變性輔酶, 由此可見在萌發初期 (約 2—6 天) 苗条中噻嘧胺含量增加; 然后逐漸減低, 甚至於根中之量; 但根中噻嘧胺含量增加不能保持常數。幼苗及根中含量变化不大, 而儲藏於芽鱗中噻嘧胺含量变化極大。且后此隨芽鱗含量減少而逐漸消失。似可說明根莖均無合成噻嘧胺之事实。

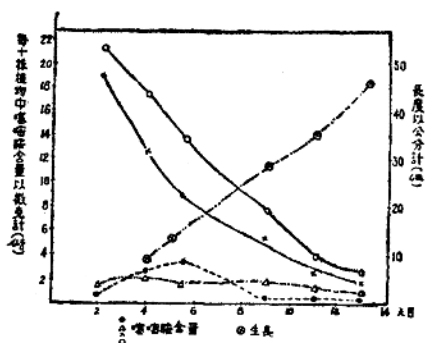


圖 5.

为進一步确定光对噻嘧胺含量有無促進作用, 为研究此問題乃將植物置於某一定条件下萌發。一組植物置於氙光灯及水銀蒸气灯之混合光照射下 (140 Hefner Lux), 另一組留於黑暗作为对照。

取 160 顆谷粒重 69.855 克, 即 10 粒重 4.366 克, 使之萌發。1949 年 9 月 13 日浸水。

9 月 15 日置暗室中萌發測定各器官之噻嘧胺含量:

- (1) 胚 1.34 $\mu\text{g}/10$ 株
- (2) 芽鱗 17.13 $\mu\text{g}/10$ 株
- (3) 內胚乳 0.59 $\mu\text{g}/10$ 株

9 月 17 日取其半數置於上述混合光下 (每日照射 12 小時) 結果列入表 8 及表 9 中。

表八 幼苗長度以厘米 (cm), 表之生長於 26°C, 相对湿度 55—62%。在吸脹開始后四天, 置所有植物於暗室中; 然后取其半數置於氙光及水銀蒸气灯之混合光下 (140 Hefner Lux), 每日照射 12 小時。

天 日	苗 条		根		全 株	
	光	暗	光	暗	光	暗
4	—	1.78		5.69		7.47
7	13.57	15.64	15.14	17.59	28.71	33.23
9	22.77	26.09	22.48	22.49	43.25	48.58
11	30.76	37.56	29.55	31.93	60.33	69.49
14	37.25	45.10	31.80	37.65	69.05	82.75
17	45.79	58.36	33.85	38.95	79.64	97.32

表九 乃表八中植物之維生素 B₁ 含量 $\mu\text{g}/10$ 株

天 日	苗 条		根		芽 鱗		总 量	
	光	暗	光	暗	光	暗	光	暗
0		0.69		1.23		—		—
1		0.85		0.80		17.35		19.00
2		0.85		0.85		16.71		18.41
4		1.74		0.95		11.62		14.32
7	0.83	0.45	1.12	1.04	3.21	4.71	3.16	6.20
9	0.02	0.32	0.48	0.59	2.73	2.19	3.23	3.10
11	0.05	0.32	0.11	0.51	1.71	1.90	1.87	2.75
14	0.11	0.18	0.61	0.21	0.02	1.10	0.174	1.45

由上實驗結果表明光对噻啉胺含量無促進之效，似微有加速消耗作用。在一定条件之下，植物開始生長，芽鱗中噻啉胺迅速降低；而苗条中之噻啉胺初時上昇；然后逐漸下降；但根中噻啉胺含量保持不變。生長於暗处植物則有黃化現象。可由其苗条之長度而知之。在光照之下者虽所儲噻啉胺已耗竭，生長仍可繼續進行。叶內所產之物，既無噻啉胺亦無輔羧化酶。

5. 在萌發期中噻啉胺含量与內胚乳中炭水化合物之关系

玉蜀黍芽鱗儲有大量之噻啉胺，在萌發期隨植物之生長而含量遞減。是否亦参与炭水化合物之代謝？茲將萌發期中胚以外各部（包括內胚乳，糊粉層；穎皮）乾重量之变化。結果載於表 10。

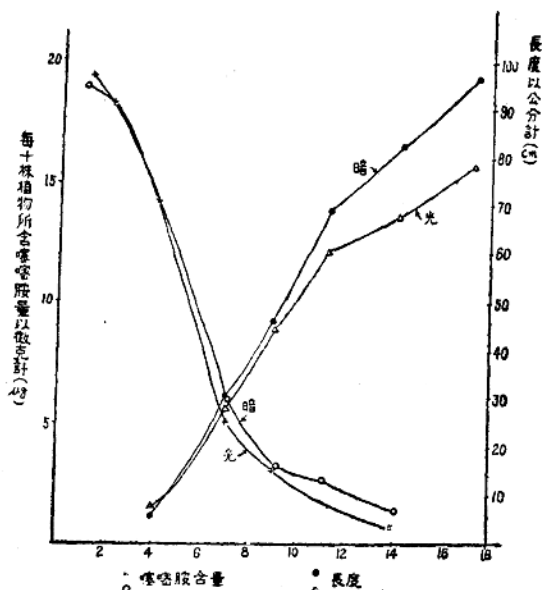


圖 6.

表十 胚外各部（內胚乳等）之乾重（g/10 株）与表八及表九为相同之植物

天	日	光	暗
0		3.541	3.541
1		3.405	3.405
2		3.421	3.421
4		3.205	3.205
7		2.289	2.162
9		1.885	1.732
11		0.885	0.957
14		0.583	0.505
17		0.401	0.375

为比較所得結果，將葉綠素總含量減低曲線再行圖出，則可見其迅速隨內胚乳重量之降低而減低。內胚乳中主要含炭水化物。

計算：在 17 日內乾重量之損失。

(1) 10 粒穎果之乾重量=3.983 克。

(2) 10 株幼苗之乾重量=2.264 克（乃生長於光下）。

A. 每10株幼苗在
光中所失去之
乾重 = 1.719
克。

(3) 10株幼苗之乾重
量 = 2.200克(生
長於黑暗中)。

B. 每10株植物
於黑暗中所失
之乾重 = 1.783克。

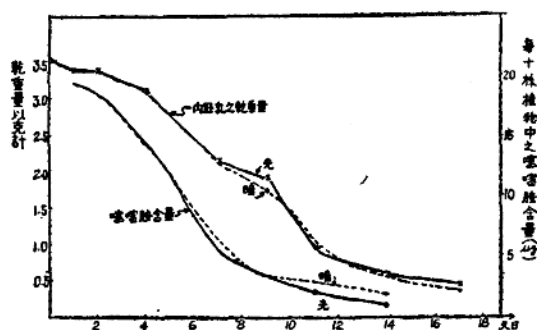


圖 7.

表明在實驗條件下,光對幼苗乾重之增加無促進效應。可能因光強度仍屬太低。

6. 噻嘧胺能否代替營養液中氮源及硫源

1938 年 Robbins 及 Schmidt 報告在番茄根中噻嘧胺不能代替無機之氮; 亦不能代替無機之硫。切斷之番茄根要求 NO_3 , 即可無限生長。是否在未切割之玉蜀黍植物, 其情況一如切斷之番茄根乎? 用不同營養溶液, 以觀察其影響於玉蜀黍植物生長速率。此種營養液之成分如表十一所指出。茲將結果列於表 12 及表 14。

表十一 實驗 A 及 D 中營養液成分

溶 液	D	E	F	G	H
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	2.00 克	—	—	2.00 克	—
KH_2PO_4	0.50 克	0.50 克	0.50 克	0.50 克	—
KNO_3	0.50 克	—	—	0.50 克	—
Kel	0.25 克	0.618 克	0.618 克	0.25 克	—
MgSO_4	0.50 克	—	—	0.50 克	—
Fe_2Cl_6	0.005 克	0.005 克	0.005 克	0.005 克	—
MgCl_2	—	0.417 克	0.417 克	—	—
CaCl_2	—	1.856 克	1.856 克	—	—
噻嘧胺	—	—	1.786 克	0.6	—
自來水	—	—	—	—	61
蒸餾水	61	61	61	61	—

溶液 F 含 0.306 克氮, 及 0.174 克硫於 Pfeffer—Robbins 溶液中。溶液 D 中含有 0.306 克氮及 0.065 克硫。

表十二 实验 A. 生長長度 (厘米 cm) 10 株植物之平均數

天 日	D	E (缺 N, 缺 S)	F
8	10.73	9.78	8.94
12	23.50	20.65	19.27
15	33.92	29.80	28.46
18	39.80	35.49	32.76
20	41.74	36.91	34.06
23	44.21	37.30	36.07
26	46.49	40.60	38.25

10 株植物之乾重量 (克) 在实验后測得者。

D E F
2.764 2.265 2.486

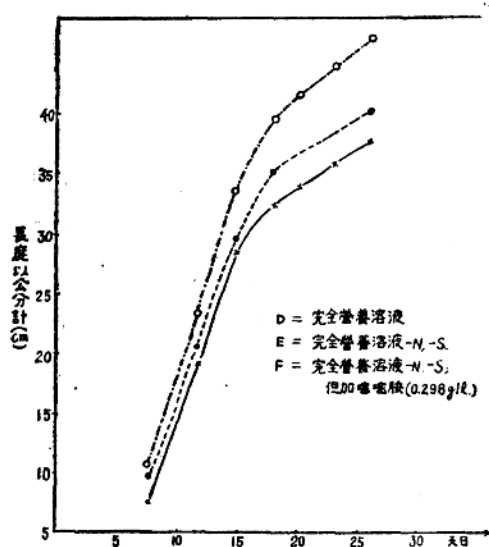


圖 8.

表十三 实验 B. 生長長度 (cm) . 10 株植物之平均數

天 日	D Pfeffer—Robbins	E 缺 氮 缺 磷	F 除噁啉脲外缺氮缺磷	G Pfeffer—Robbins 液 + 噁啉脲	H 自 來 水
5	2.65	2.70	2.28	2.37	2.5

8	12.68	12.32	11.16	13.07	10.1
11	22.77	22.84	20.72	23.96	16.4
14	30.91	29.95	27.85	30.76	23.6
16	33.97	33.90	30.24	35.17	25.3
18	36.86	33.90	32.38	36.89	27.9
21	41.53	37.60	34.47	41.85	31.4
23	47.48	41.05	38.31	48.27	36.5
25	52.49	42.30	41.98	50.94	39.5

实验后每10株植物乾重(克)

乾重量 克/10株	4.19	3.49	3.15	4.39	3.72
--------------	------	------	------	------	------

由上表可知噻嗪胺不能作为氮源及硫源。植物生長於缺硫缺氮溶液中如在(F)溶液中,生長甚为惡劣。不論其所加噻嗪胺多少,均不能作为硫源或为氮源。而 Pfeffer-Robbin's 完全溶液則生長良好。

b. 加0.1微克/立升噻嗪胺於完全营养液中亦無促進生長。

7. 生活組織中噻嗪胺之破坏

对照溶液中荧光物質之增加如表15所述。設想其由於生活組織中噻嗪胺已被氧化为噻嗪色素; 因而使对照中有高荧光性。为追究此破坏作用性質乃有如下之实验。

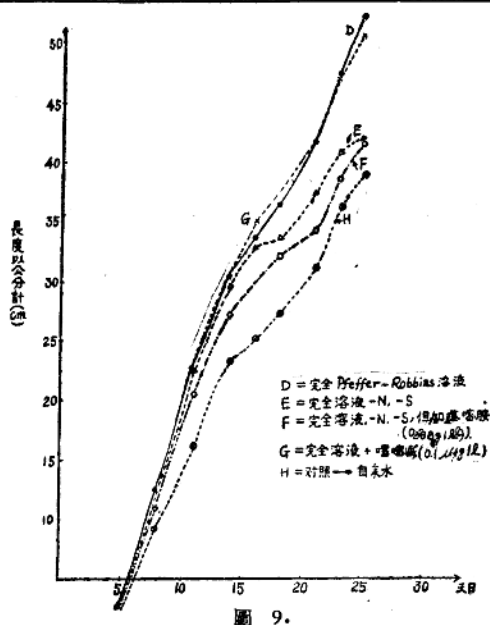


圖 9.

表十五 將不同時期抽提液之荧光計讀數列表於下:

天 日	幼 苗		根		芽 莖	
	对 照	氧化后有噻 嗪胺	对 照	氧化后有噻 嗪胺	对 照	氧化后有噻 嗪胺
4	11.2	11.7	8.5	12.1	8.2	51.6
7	31.0	36.7	34.0	38.4	18.6	20.6
	23.3	24.6	14.0	26.0		

33.0	39.3	34.5	38.2	21.8	24.6	23.4	26.7	13.0	23.0
33.6	37.4	33.5	38.0	21.8	24.0	21.5	23.6	14.4	20.8
33.8	36.2	34.6	36.2	24.6	26.6	27.2	28.6	17.8	17.7

从以上讀數得知在苗条及根之抽提液,确有某种物質能毁坏所加入噻嘧胺之一部。不幸尚不能洞悉是否此种破坏噻嘧胺之因素,亦存於生活組織中乎?甚至苗条含噻嘧胺甚低;乃由於噻嘧胺被破坏之故。是否抽提后組織中有破坏噻嘧胺之物存在。为進一步了解問題本質作如下之試驗。

A. 标准 取 10 c.c. 标准噻嘧胺液 (0.2 γ/ml.) 且照上面手續处理檢定其噻嘧胺含量。

对照讀數 8.0
噻嘧色素 88.2 差度 80.2

B. 植物抽提液 取每种下列抽提液 10 毫升;且分析其噻嘧胺成分。

(1) 苗条抽提物 差度
对照 23.5, 25.1 }
噻嘧色素 25.3, 27.2 } 1.9

(2) 芽鱗抽提物
对照 13.6 }
噻嘧色素 18.6 } 4.9

(3) 根抽提物
对照 15.6 }
噻嘧色素 20.6 } 5.0

C. 混合物 抽提溶液之混合物加上标准噻嘧胺溶液。

(1) 8 毫升苗条抽提液 + 2 毫升标准噻嘧胺溶液。

对照 20.0 21.7 }
噻嘧色素 25.0 27.9 } 5.0, 6.2

从 A 与 B 計算而得 $1.52 + 16.04 = 17.56$ 。

(2) 8 毫升芽鱗 + 2 毫升标准噻嘧胺溶液。

对照 11.2 }
噻嘧色素 30.7 } 19.5 3.92 + 16.04 = 19.96

(3) 8 毫升根抽提液 + 2 毫升标准噻嘧胺溶液。

对照 14.06 }
噻嘧色素 25.6, 26.6 } 11.5 4.0 + 16.04 = 20.04

由上实验得知幼苗發育后期用噻嘧色素法測定噻嘧胺含量減低。因苗条抽提物之对照中荧光性变強,根次之,芽鱗又次之。对照中高荧光性因何產生?似有某种物質存於植物体中已將噻嘧胺氧化而得荧光之噻嘧色素,遂为異丁醇所提出,致对照与用鉄氰化鉀氧化