

江蘇省農業增產實驗所報告

甲 類

第 1 號

顧公任 大學園藝教育之商榷

繆文洛 植物激素之增產効力



蘇州·木瀆

中華民國三十三年五月一日印行



凡 例

- (1) 本所報告分甲乙二類，凡論說及專著皆屬甲類，試驗及研究報告皆屬乙類。
- (2) 甲乙二類文稿須經本所研究委員會審查認為確有價值者，方得發表。



上海图书馆藏书



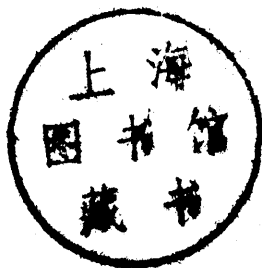
A541 212 0014 54258

大學園藝教育之商權

顧 公 任

目 次

- 一• 緒言
- 二• 英美日大學園藝教育概觀
- 三• 園藝學之分科問題
- 四• 對於中國大學園藝教育之商權
- 五• 結言



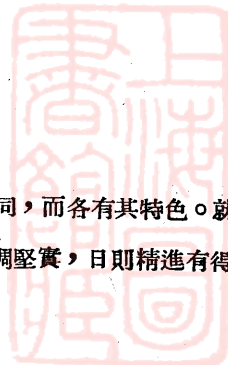
一• 緒言

園藝因本質上與民生關係密切，加之近年產業上又大有進步，世界各國都對之作非常之重視。解決民生問題，實現 總理所昭示民生主義理想，又為我國教育之最大目標。而一國產業之興替，實依于關與此產業之人的要素的教養程度之充實與否以為斷。則大學園藝教育有關者，不得不凜於其意深而責鉅！謹草短文，願與海內賢達，一商權之。

二• 美英日大學園藝教育概觀

英，美，日，三國為園藝教育上比較成功之國，其大學園藝教育，面目不同，而各有其特色。就其特色之中，亦足徵知其國民性之特長。蓋概括言之：美則規模宏遠，英則步調堅實，日則精進有得焉。茲略述三國大學園藝教育之概略：

1. 美國之大學園藝教育



美國之大學園藝教育，獨立單科之園藝大學，比較上甚少。而其大部分，均為大學之一分科。開設果樹學，蔬菜學，花卉學，造園學……等講座，完成教育之使命。

其教育之內容，及分科之詳情，應俟下節，再行敘述。維根據阿愛胡阿 (Iowa) 大學之李却氏 (H. W. Richay) 及席來德氏 (J. C. Schilleter) 就主要大學三十四校作成之檢討引用之：則可窺知美國大學園藝教育之概況。

二氏之調查，如一大學中，有一個以上之園藝專攻系，則不混為一談，分別記入。故三十四大學中，即有五十七園藝專攻系。

更依學校而不同，每學年有分為二學期者，亦有分為三學期者。調查之三十四大學中，屬於二學期者有二十三校，屬於三學期者有一一校。以五十七園藝專攻系分別計之：則屬於二學期者有三七系，屬於三學期者有二〇系。但其學分計算，屬於二學期者二學分，屬於三學期者三學分，作同值的計算。

在二學期制之大學，園藝系畢業必要之學分數，四學年合計為一五六至一二四學分，平均為一三七學分。在三學期制之大學，畢業必要學分為二三四至一八八，平均為二〇六學分。

園藝系學生所受學科之內容，分類如次：

- (a) 園藝專門學科類——凡屬於園藝的學科屬之。
- (b) 基礎學科類——植物學，化學，實驗遺傳學，地質學，數學，物理學，動物學等。
- (c) 修養學科類——經濟學，教育學，英文，歷史，政治，心理學，辯論術等。
- (d) 農學關係學科類——農業經濟學，農業工學，作物學，土壤學，肥料學，畜產學，林學，……等。
- (e) 選擇科目——自由選擇科目，均屬之。
- (f) 軍事學科。
- (g) 體育。

以上諸學科，所受時間之分量，以百分率算出之，統計平均五十七園藝系之結果如下表：

學年 科目別	a	b	c	d	e	f	g
第一學年	七%	四八%	一八%	一五%	二%	八%	三%
第二學年	一一%	四〇%	一四%	二一%	五%	八%	一%
第三學年	三三%	一四%	九%	一二%	二一%	一%	一%
第四學年	三〇%	一一%	五%	七%	四七%	一%	一%
全 部	二〇%	三一%	一二%	一四%	一八%	四%	一%

由上表可知園藝系學生，於第三，第四學年有三分之一之園藝時間。而選擇科目中，又包含許多

細分的園藝科目。四年平均基礎學科，亦占31%，於基礎學科之重視，亦可注意。

2. 英國之大學園藝教育

英國之園藝教育，可分五類：

- (一) 綜合大學農學院之園藝系
- (二) 農科大學
- (三) 特殊學校及農業學校
- (四) 女子園藝教育
- (五) 小學校之園藝教育

爲本文論旨所限，僅就第一項略述之：

(a) 劍橋大學 (Cambridge university) 在本校修園藝系者，經三學年九學期經過三回試驗，可以取得 B. A. 之學位。第一學年，爲修農學基本學科，與農學學生，受同樣之課業。試驗科目：農業，土壤學，植物學原論，動物學原論。第二學年，園藝系學生之試驗科目爲：農業，園藝學，植物生理學，園藝植物學。第三學年爲：歷史，經濟，園藝學。又凡受農學院他系之 B. A. 學位者，經學位委員會之裁定，經一至二年之研究期；在果樹園藝學，植物生理學，植物病理學，育種學，園藝化學之五科目中，任擇一科目，提出小論文二篇，再經口頭或實地之試驗，得受 Diplomas (Postgraduation) 之學位。

(b) 萊定大學 (University of Reading) 本校農學院分爲農藝，畜牧，園藝三系，園藝系得 B.Sc. (Horti culture) 學位者，修學年限最少三年。最初一年修：化學，植物，動物，及補助學科一門（數學，物理，地質中，任選一門）。後二年修園藝學，化學，植物學，昆蟲學，測量學，及工學。如第四年再研修育種學，遺傳進化學，及植物病理學者，再授以特別證書。修 Diploma 學位者，期限亦爲二年。更有修學期限一年之 Certificate 學號。

(c) 倫敦大學 (University of London. South-Eastern Agricultural college) 園藝系，B. Sc. Course 修學年限三年。Diplomas course 修學年限三年。Certificate course 修學年限二年。

3. 日本之大學園藝教育

日本之大學園藝教育，其分科之精神，亦略同於英國。各國立大學（帝國大學）農學院中，類有二園藝講座。講義內容，都作深入的講述，爲其特色。

單科之園藝大學，則有國立之千葉高級園藝學校 (Chiba Horticultural college)，其園藝方面之分科，最爲整備。設有六研究室，即果樹研究室，蔬菜研究室，觀賞植物研究室，造園學研究室，園藝品加工研究室，園藝經濟研究室（附設經濟特別農場）。修學年限爲三年，初二年爲園藝學之一般訓練，後一年爲專攻訓練。

三·園藝學之分科問題

由上節簡略之敘述，已可窺知各國對於大學園藝教育之分科問題，有顯然不同之二趨向。即：

(a) 將園藝作整個的講述，不行細分。——英國大學，日本帝國大學。

(b) 對園藝學作精細的分科。——美國大學，日本千葉園藝學校。

此二種態度，各有短長。前者足以示園藝學之整體性，但教材內容龐雜，不易取得學的體制，於是不免只講述教授熟悉之一部分。後者足以示園藝學科之分歧性，然有時各學科不免互相重複，而有生分割裂之憾。惟科學由簡單而至繁複，由混通而至細分，乃學術進步上必然之趨勢。以園藝學內容範圍之精深博大，為適應學術進步之現狀計，細密精詳之分科，乃為自然之要求。治學宜有進取性，見其真實，正不妨自我作始，創立新科，似不必拘拘於保守也。

茲略記美國加州大學農學院園藝學精細之分科，以示大學園藝教育上應有之內容：

加州大學園藝系之學生，分為二種。一本科 (Undergraduate Divivion)，修學期限為四年。二專修科 (Nondegree curriculum)，修學期限為二年。其科目顯然不同。茲將有關果樹蔬菜之詳細分科及學分表列表於次：

學生別	本	科	專	修	科
	科	目 (教科內容) 學分數	科	目 (教科內容) 學分數	
果 樹 園 藝 學	果樹栽培學 (講義, 實習及實驗)	三	植物生長原理 (講, 義, 實習及實驗)	五	
	果樹特別講義 (講)	一至五	果實生產論 (講, 實)	四	
	果樹園藝研究	一至六	果樹生產論 (講, 實)	四	
	果樹園藝討論會	一	果樹繁殖論 (講, 實)	三	
	果樹 (講, 實)	二	關於果樹繁殖法理論之實驗	一	
	果實及果實處理法 (講, 實)	三	果樹園管理論 (講)	三	
	果樹形態學 (講, 實)	三	果實收穫, 包裝, 規格給一, 檢查論 (講, 實) (其中包含葡萄)	五	
	果樹園藝特別研究	一至六			
葡 萄 學	葡萄栽培學 (講, 實)	三	葡萄栽培論 (講, 實)	四	
	葡萄生態學 (講, 實)	三	葡萄園作業論 (講, 實)	四	
	葡萄特別研究	一至五	葡萄園實習 (講, 實)	二	
	葡萄栽培之實驗研究	一至六			

亞 熱 帶 園 藝 學	亞熱帶果樹生產論（講）	三	柑橘及亞熱帶果樹論（講，實）	三	
	同上實習及實驗	一			
	亞熱帶果樹記載學（講，實）	四			
	柑橘學（講，實）	四			
	柑橘以外亞熱帶果樹（講）	三			
	高級亞熱帶園藝學（講）	三			
	亞熱帶園藝研究	一至六			
	討論會	一			
	高級文獻檢討會	二			
蔬 菜 園 藝 學	蔬菜生產學（講，實）	四	蔬菜論（講，實）	四	
	蔬菜記載學（講，實）	三	蔬菜種子生產改良論（講，實）	四至六	
	蔬菜形態學（講，實）	四	蔬菜品種論（講，實）	三	
	蔬菜育種學（講，實）	三	特殊問題	二至六	
	蔬菜生理學（講，實）	三			
	蔬菜特別研究（高級學生）	一至五			
	蔬菜園藝研究	一至六			

為節篇幅計，造園學之科目，例舉如下：本科所授者為：

造園計劃理論及美學・造園計劃史及文獻，夏季實習及觀察，造園計劃學原論，造園計劃論及施工論，植物材料，高級造園計劃論，都市計劃論，近世文明美術論，特別研究。農邨宅地造園計劃。

專修科所受者為：

宅地設計及植栽，庭園設備，植物材料及育苗法，公園及庭園維持論，花卉園藝。

園藝加工學亦分下列之科目：

果實蔬菜加工，果實加工實驗，果實加工研究，上級學生特別研究。夏季實習及觀察，討論會。

以上略介紹加州大學園藝科之內容，但因加州生產園藝之特別發達，對於花卉園藝，未加注意，又因氣候溫暖，對於溫室不感需要，故溫室園藝，竟付缺如。故對園藝學全部之分科，並未能謂為完全。

總之，由上所述，已可知：世界大學之園藝教育，有在園藝一科目下，而行講述者，有就果樹園藝一項，即分成葡萄學，亞熱帶果樹學及不含葡萄，亞熱帶果樹之果樹園藝學之三大科目，各大科目下，又分多數小科目而行講述者。故大學園藝教育，對於園藝學分科問題，實至有檢討之價值也。

四·對於中國大學園藝教育之商榷

(1) 中國大學園藝教育分科之商榷

中國大學園藝教育，因限於人才及經濟，作太詳密之分科，爲事實上之不可能。而人才缺乏，尤爲一時不易克服之困難。即如前舉之加州大學園藝系之所以能如此之充實，考厥原因：一由於經費之充沛，一蓋由於人才之薈集。園藝一系，所網羅之斯界權威學者，有十人之多（Dr. Chandler; Dr. Cruess; Dr. Tufts; Dr. Vein meyer; Dr. Roffins; Dr. Jones; Dr. Weffer; Dr. Haas; Dr. Frost; Dr. Fawcett;）蓋皆在其他大學得一而難之，而俱集於斯。此外講師，助教授，助手更無論矣。即日本千葉高級園藝學校，直接關於園藝方面之專任教授，亦有六人之多。爲學術計，分科細密，當然最爲理想。事實上中國大學之園藝，開設如許講座，到底爲不可能。故大學園藝教育之分科問題，當兼顧理論與事實之二方面，即在事實允許範圍內，行合邏輯之分科。蓋依中國現狀，園藝業雖尙止於原始的生產，未能淵於世界。鑑於園藝環境之優越性，中國將來必爲世界最大之園藝生產國，蓋可斷言。大學教育，正應有領導時代之精神。故筆者主張：中國大學之園藝教育，應有如次之分科。

(一) 園藝原論

(二) 果樹園藝學

(A) 溫帶果樹園藝學 其研究對象，爲錢塘江以北適宜之果樹；最大對象物爲落葉果樹。

(B) 亞熱帶果樹園藝學 其研究對象，爲錢塘江以南適宜之果樹。其最大對象物爲柑橘。並及於香蕉，鳳梨荔枝，龍眼等熱帶果樹。

(C) 果樹特別講義 爲對高年級學生開講關於果樹之特別問題。

(三) 蔬菜園藝學

(四) 園藝經營論——從園藝經營上攷察中國之自然環境，農村經濟，土地關係，農林法規，合作事業，及名產地之特質。

(五) 園藝商品論——分類，審查，包裝，運搬，貯藏，宣傳，販買。

(六) 種苗學 苗木之生產，苗圃經營，品質審查，病蟲檢查防除等。採種法，種子改良，採種圃經營，種子貯藏。

(七) 園藝品加工學

(A) 果實加工學

(B) 果酒製造

(C) 蔬菜加工學

(八) 園藝品分析法



(九) 園藝植物保護論

(A) 園藝病害及防除法

(B) 園藝蟲害及防除法

(十) 觀賞植物學

(A) 中國觀賞植物論

(B) 草本觀賞植物論

(C) 木本觀賞植物論

(D) 球根花卉論

(十一) 溫室園藝學

(A) 溫室建築論

(B) 溫室管理論

(C) 溫室植物概論

(十二) 造園學

(A) 世界造園史及世界造園概觀

(B) 中國造園史及現狀

(C) 造園計劃及施工法

(D) 公園及國立公園論

(E) 都市計劃

就上十二科目，因分量及內容之不同，支配時間之輕重，加以調節。或設定一部分為選修課，不過園藝系之學生，希望大多數科目，與以學習之機會。至於專修科園藝學之科目：不妨定為：

(一) 果樹學

(二) 蔬菜學

(三) 種苗學

(四) 園藝加工概要

(五) 觀賞植物概論

(六) 溫室管理法及溫室植物概要

(七) 造園概論

如此，則離校時亦可云獲得充實之知識矣。

(2) 大學園藝教育實習問題之商榷。

園藝係農學中技術集約之科學。故講義不與實習實驗並行，則結果每誨者了了，而聽者茫茫。大



學園藝教育，如陷此手腦不一致之弊，則一切皆成爲紙上之談兵，毫無實益。筆者曾極力主張園藝學之三方面的平均發展，即學問——園藝學，技術——園藝術，事業——園藝業，三者缺一，即形成其跛行性，而不能舉教育上完全之效果。經營事業之切身經驗，不能完全由學校修得之，惟大學農場，除試驗外，應有經營示範之性質。學與術之切實修得，當然爲大學園藝教育之目的。試觀著名之大學園藝系，無不於此作最大之努力。試舉密西根大學 (Michigan State College of Agriculture and Applied science) 園藝學科之內容，分別其實習實驗與講義之時間如下：

學 科	講 義 時 數	實 習 實 驗 時 數	學 分 數	學 期	
園 藝 全 般	園藝學汎論	二	二	三	秋
	應用植物育種學	二	二	三	春
	園藝地理學	二	二	三	秋
	營利園藝學	三	〇	三	冬
	植物繁殖論	二	二	三	春
果 樹 園 藝 學	高級果樹園藝學	三	〇	三	秋
	同 上	二	二	三	冬
	同 上	一	六	三	春
	小果樹及葡萄	三	〇	三	春
	果樹栽培汎論	二	二	三	春
	園藝生產物加工論	〇	四	二	秋
	果實記載學	三	〇	三	秋
	同 上	〇	四	二	秋
	藥劑撒播論	二	三	三	冬
	果實處理論	一	六	二	秋
蔬 菜 園 藝 學	蔬菜園藝	二	〇	二	春
	營利的蔬菜生產論	三	四	五	春
	蔬菜記載學	〇	四	二	秋
	蔬菜促成論	二	二	三	冬
觀 衆 園 藝 學	草性作物論	三	〇	三	秋
	同 上	三	〇	三	冬
	同 上	三	〇	三	春
	花卉栽培學	一	二	二	春
植物材料學	一	四	三	冬	

實 植 物 學	園藝習慣	一	四	三	春
	樹木栽培學	三	〇	三	冬
	溫室管理論	二	二	三	秋
	同	二	二	三	冬
	溫室習慣論	二	二	三	春
	花卉裝飾	一	四	三	春
	保護溫室植物	一	一	二	冬

由上表，可知講義與實習實驗，互相併行。此點對完全無園藝經驗之初期學生，尤屬重要。筆者甚希望凡園藝科目，除特殊者外，實習實驗，應與講義並重。如有三小時之講義，即應有三小時之實習或實驗。關於此主張之實行，教室與農場及實驗室之連絡，最為必要。歷觀世界各大學之園藝教室，無不與園藝場及實驗室，有密切之連繫。如加州大學本部，擁有相當之農場，尙嫌不足。為園藝系故，特設二分校。台維斯分校 (The Branch at Davis) 擁有一五〇英畝之果園，二〇英畝之葡萄園，四〇英畝之蔬菜園，及各種研究室。南加州分校 (The Branch in Southern California) 即在柑橘名產地 Riverside，即有三〇〇英畝之柑橘園，密西根大學在園藝教室之後即有一六〇〇〇平方英尺之溫室及廣大農場。日本京都帝大農學院千葉高級園藝學校，學校本身即在農場之中。此種學校，常在園藝教育上，得最大之效率，舉最優良之結果焉。故在農場上有教室一二間，及研究室一二間，實為教育上最低之要求。

(3) 大學園藝教育設備體系之商榷

大學園藝教育之分科與實習問題，既如上述。則完備各種設備，以充教育上之需要，自不待言。惟園藝系與其他各系，作平衡發展，亦不能作過大之設備要求。總之，應在經費可能範圍內，作最善之設計，實為必要。好在園藝為生產之科學，一設備之整備，將來即有一事業之收入。如經營管理得法，將來之經費，全部自給自足，至屬可能。為達成此目的，全體整然作有體系的設備，最為理想。

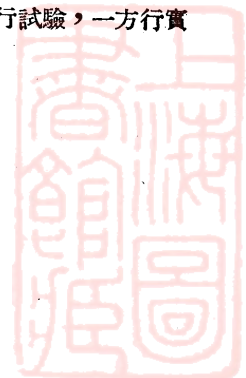
依筆者主張，大學園藝教育，至少應有如下之設備：即以研究室為主腦，一方行試驗，一方行實務的經營。以完成園藝教育之目的。

(一) 園藝第一研究室

- (A) 果樹研究分室 } 或合併為果樹蔬菜研究分室
(B) 蔬菜研究分室 }

——本研究分室應與生物學系取得密切連絡

本研究分室附屬指導之圃場如下：



- (a) 苗圃
- (b) 果樹園
- (c) 蔬菜園
- (d) 蔬菜採種圃
- (e) 果樹蔬菜試驗地
- (f) 果實貯藏庫
- (C) 園藝化學研究分室——應與農產製造室取密切連絡。

本研究分室附屬管理之機關如次：

- (a) 學生園藝品分析室
- (b) 園藝加工小工場——或附設於農產製造工場內。
- (二) 園藝第二研究室(花卉溫室・造園)

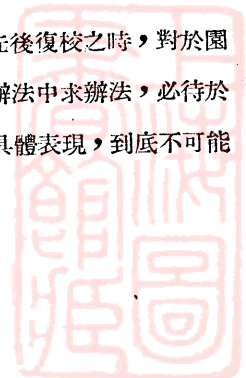
附屬

- (a) 花卉圃
- (b) 溫室(內附設第一研究室實驗溫室)
- (c) 製圖室
- (d) 造園植物材料標本園
- (三) 園藝生產品販賣小商店——附設於農場商店之內，或形成其一部分。

如上則與前所擬分科相配合，自成一整然的體系。如內容充實，則可明示中外而無愧矣。當然此計劃，非一蹴而就，必逐年實現，其輕重緩急之際，尤非胸有成竹，不能以最少經費，得最大效果。

五·結 言

綜上所述，不過筆者一私人之臆見，謬誤滅裂，在所難免。惟當此各大學先後復校之時，對於園藝系之重建或可稍供參考，目下困難之際，欲求園藝教育收充分成果，則在無辦法中求辦法，必待於師生一致之熱與誠，始克有濟。然熱與誠之外，如竟無物質之援助，熱與誠之具體表現，到底不可能。蓋一科學之進步，精神與物質，缺一不可也，尙希高明，與以指正。



植物激素之增產効力

繆 文 洛

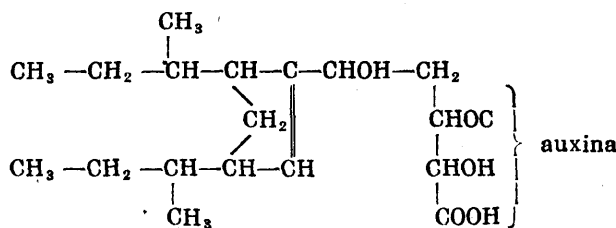
增產之道不一，大體言之，第一為土地問題，一面可開墾荒地，擴展耕地面積，一面可改進種植方法節約土地，例如縮地接木，以番茄之幼苗接於馬鈴薯上，使同一土地，上面可生產番茄，下面可生產馬鈴薯，惟解決此問題需要更多之勞力。第二為改良品種，品種優良，則產量自豐，例如白皮及二九〇五小麥為其著例，惟育成一種新品種須七八年功夫，費時甚久。第三為改善水利，乾旱及洪水皆能引起災荒，灌溉工程如能改善，則損失自可減少。第四為病蟲害問題，病蟲害所引起之損害，往往甚於洪水，例如去年之晚稻受螟害甚烈，江陰一帶之損失達60%以上，幾種主要蟲害如能用簡易之方法撲滅之，自可消極的增加生產。第五為栽培問題，肥料，農具及耕種技術改進之後，積極方面可增加產量，消極方面可減少或避免病蟲害之損失。第六為植物激素 Plant hormone 之利用問題，本問題原可包括於栽培問題之內，本文因須詳細討論，故特別提出之。

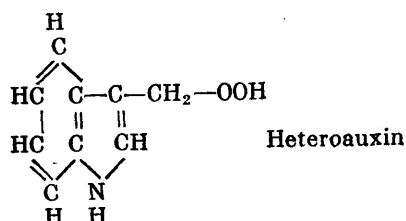
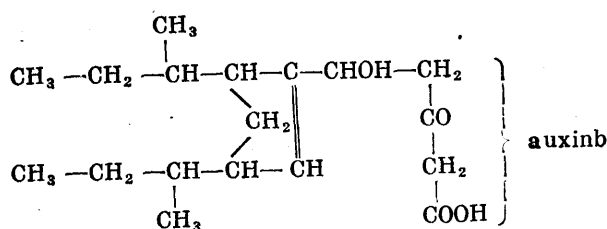
植物激素可用人工自原料中抽出之，亦可以幾種化學藥品用人工合成之。用其微量或可促進生長，或可使食用部分特別肥大，或可使染色體數倍加，於短時期內育成新品種。故植物激素已非植物生理學上之理論，而為增產上之法寶。

植物激素之種類甚多，有受精激素，性決定激素，花粉激素，開花激素等等，本文所擬討論者為生長激素 Growth hormone，濫長激素 Gibberellin，染色體倍加激素 Colchicine 以其易於增產有益時艱也。

一、生長激素 Growth hormone

生長激素有 auxin a $C_{18}H_{34}O_5$ ，auxin b $C_{18}H_{30}O_4$ 及 Heteroauxin $C_{10}H_{9}O_2N$ 諸種，Heteroauxin 即為 β -indol-acetic acid 可用人工合成之。三者之化學構造式可比較如次：





由上式可知 auxin 之構造較 Heteroauxin 複雜，不易合成，auxin a 失去一個水分子則為 auxin b。三種生長激素對於光及熱均頗安定，故與酵素之性質大異其趣。酵素與生長激素均以微量而引起重大之生理作用，然酵素熱至 50°C 以上便見破壞，而生長激素雖熱至 90°C 猶頗安定。

動植物體內皆含有生長激素，植物之頂芽及根端等生長部位含量最多。動物之小便，腸，腎及大腦等部亦含量最多。植物體內生成生長激素之分量與溫度及化學物質有關，高溫之時較低溫為多，遇 ethylene 之時則見減少。生長激素對於植物之生理作用雖漸明瞭，對於動物之作用則猶欠明，僅有一部分學者因小便中之含量並不隨年齡，性別，健康狀況而異，乃認動物體內之生長激素由食物而來或由體內之細菌所生成而無顯著之生理作用。

1. 製煉方法

生長激素可自人尿及植物內抽出之，人尿所含尤多，廢物利用尤合經濟原則，其手續如次：

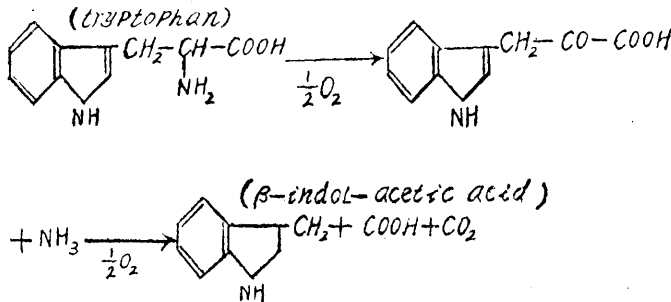
- (1) 取新鮮之人尿 150L. 加稀鹽酸，使呈酸性，濃縮之，使呈果汁狀。
- (2) 將上物溶於 25—30L. 水中，加乙醚 ether 浸出而蒸溜之，約得有效物質 87gr.
- (3) 將有效物質溶於 1—3L 之乙醚，加 Sodium bicarbonate 之飽和液，振搖，使有效物質移於 Sodium bicarbonate 溶液內，加鹽酸使呈酸性，再用乙醚浸出之。約得有效物質 45gr.
- (4) 先用石油乙醚 Petroleum ether 次用 ligroin 除去生理上不活動物質，有效物質不溶於此，約有 19.7gr.
- (5) 以上物溶於 60% 酒精 300cc 中，用 100cc Benzol 抽出十次，Benzol 層用水 350cc 洗滌之，再用 50% methanol 100cc 抽出三次，使抽出物乾燥，用大量之乙醚浸出之，約得有效物質 5.5gr
- (6) 取上物溶於 95% 酒精 150cc 中，加中性醋酸鉛 Neutral lead acetate 之飽和水溶液，使

生沉澱，沉澱物中完全無生長激素，去其沉澱，取其濾液，加鹼液，生成黃色沉澱，此沉澱中含有生長激素，濾集之，溶於稀醋酸，用乙醚浸出之，約得有效物質 3gr

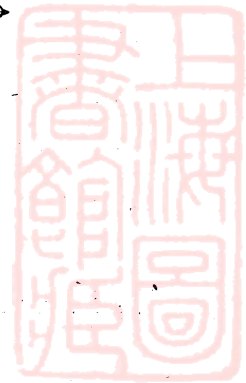
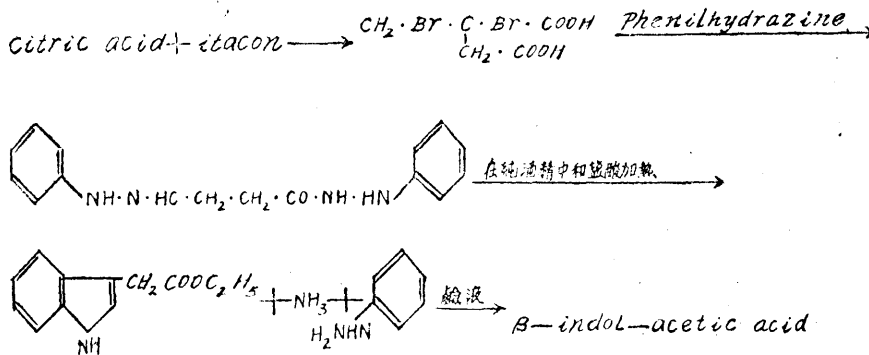
- (7) 以上物溶於 30cc 之酒精中，加水 300cc. 稍呈混濁，加醋酸石灰飽和水溶液 (Sat. Calcium acetate solution), 一面攪拌，一面加以 KOH 之規定液，使生沉澱，此沉澱中含有生長激素，可濾集之，用水或少量之酒精洗滌之。溶於稀醋酸，用乙醚浸出之，約得有效物質 2.25gr
- (8) 加 1.5% Methanol 鹽酸 15cc, 煮沸，用真空除去 Methanol, 以殘渣和於乙醚，抽出有效成分，乙醚層先以洗水，次以碳酸鈉洗滌，脫水，除去乙醚，約得有效物質 1.7gr
- (9) 用高度真空蒸溜之則得粗結晶，再用 Iigroin 及酒精等容混合液，再結晶則得純粹之生長激素。

日本由里，中田，四方三氏，用簡單之方法獲得生長激素，其法以新鮮人尿 50L 加稀鹽酸 100cc, 12 時後濃縮為 1L.，次加乙醚振搖之，蒸溜乙醚，再溶於乙醚 100cc 中，加 Sodium bicarbonate 飽和溶液 20cc 振搖之，再加稀鹽酸使呈弱酸性，加乙醚 200cc 浸出之，得褐色漿汁，加水使得 PH5.8 之水溶液便可應用。

Heteroauxin 即為 β -indol-acetic acid, 可由微生物生成之，亦可用人工合成之，培養 *Rhizopus suinus* 時，可使氨基酸之一種 Tryptophan 分解而生成 β -indol-acetic acid, 其過程可以次式表之：



Heteroauxin 即 β -indol-acetic acid 之人工合成法諸種不一，本所技士張振昇氏現正收集材料擬用次法合成之：



2. 生理作用

植物體內含有生長激素之母體，本文簡稱爲生長激素原，遇雙氧水 H_2O_2 不變質，不活動，受PH濃度及熱之影響則變爲生長激素。生長激素原不能促進植物之生長，生長激素則能促進生長，且甚顯著。在自然界中，植物之頂芽所含較富，故其生長亦最旺盛。

一般植物有屈光之現象，此因生長激素之分布失其平均所致，植物受光之照射時則莖之背光面帶正電，生長激素 $R-COOH$ 則解離爲生長激素基 $R-COO^-$ 及氫離子 H^+ ，致生長激素基集中於背光之一面，該面之莖便生長旺盛而特別發育，卒使莖向光彎曲。此現象一面可說明植物屈光性之原理，一面可說明光與生長激素之關係並可證明該激素之生長作用。

生長激素在植物體內可使細胞伸長，並可刺激原生質使生成構成細胞膜之膠質粒子 *Micelle* 植物組織受生長激素之刺激，則細胞之分裂較速，細胞之形狀較大，木質部及篩管部均特別發達。根據此類事實可知生長激素可使原生質內之潛能變爲動能。

生長激素可以促進生長，惟濃度過高則反有抑制生長之勢，例如 20—30mg 之 *Heteroauxin* 溶於 1 L 之水，用以浸漬馬鈴薯則可抑制發芽，此現象在自然界中亦可發見之，例如頂芽中生成之生長激素對於側芽有過濃之觀，故同株植物頂芽生長旺盛而側芽則不易生長，此時如除去頂芽則激素減少，側芽之生長乃由衰轉盛一如頂芽。

3. 利用現狀

生長激素之利用範圍至爲廣汎，大體言之，第一可促成果實之單性結實，第二可增加作物之產量，第三可使插枝易於生根，第四可助接木易於癒合，第五可阻止薯類之發芽而宜於儲藏，茲就此五點略舉數例說明之。

第一爲單性結實生長激素可使子房肥大，雖不受粉亦可結成果實，此類果實因未受粉，當然爲無種子之單性結實。使用激素之方法現有三種，其一以精細注射器將激素注入子房，其二用香水精噴瓶將激素噴散於柱頭，其三以生長激素與羊毛脂混成軟膏塗於柱頭。言結果以第三法爲最佳，然頗費功夫，第二法結果較次，然使用便利，宜於應用。使用期及激素濃度之適否爲兩大重要因子，據諸家告報，使用期以開花後期爲最佳，蕾期次之，盛開期最劣。激素之濃度則隨植物之種類而異，西瓜以 0.1% 者爲最佳，茄子以 0.05% 者爲最佳，柿子則以 0.5% 者爲佳，軟膏宜稍濃，柿於開花後期以 2% 軟膏塗之，則結果爲百分之百。利用生長激素而生成之單性結實有西瓜，絲瓜，茄子，番茄，煙草，柿子等，今後香瓜，桃，李，橘，梨亦可繼續試驗。本年春汪翮君曾在余之實驗室內以 *Chloroform* 抽出月蘭花粉中之激素，擬用以試驗桃，西瓜，及東瓜等，余對於汪君之工作抱有無限之希望。

第二爲增加作物之產量，增產可分消極及積極兩面，防止果實之中途脫落可謂消極的增產，增加果實之分量可謂積極的增產。防止果實之脫落，一般用 α -naphthaline 此物亦爲人工激素之一種，日

本東京三共農藥部現有製品出售，Gardner 及 Cown 等曾用 0.0005% 水溶液，於落果開始之時噴散於蘋果，結果甚為良好，佐藤曾用以防止柑橘之落果。果實之早落由於蒂部離成層之早熟，生長激素則可阻止離成層之早熟。

增加果實之分量可分兩種方法，其一以生長激素浸種，其二以稀薄之激素溶液作為補肥，前者之利用價值尤為偉大。Thimann 以小麥種子浸於 100mg/L Heteroauxin 中，歷 24—48 時，則發芽良好，生長迅速，開花提早，小穗數增加。水稻浸種尚無完全之試驗，本所將起而試之。

馬鈴薯以 0.00625% Heteroauxin 浸漬 24 時，最初發育欠佳，其後發育漸轉肥盛而獲增產。甘藷以 0.04% 之溶液浸漬 6 時亦可增加收穫。蘿蔔，甜菜等之種子儲藏過久而不易發芽者，如以 0.001N 溶液浸漬之，則不但發芽優良且可增加收穫。茄子於移植之時，如在 0.005% 溶液內浸 10 分鐘，則可增加三倍之產量。

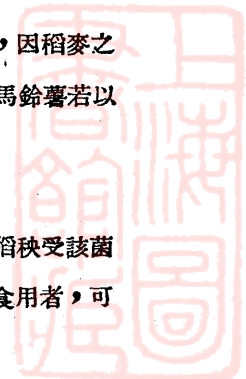
第三可使插木易於生根，插木可生根者，便可用插木繁殖，農作物中有不易生根者，可用生長激素補助之，有不能生根者，可用生長激素促成之。使用方法有用注射及軟膏者，然以溶液浸漬為最便利，效果亦最顯著。生長激素之濃度隨作物之種類及浸漬時間之長短而異。一般用 *B. indol-acetic acid* 浸漬 24 時者宜用 40—200mg/L 濃度，用 β -naphthalene-acetic acid 浸 24 時者宜用 20—100mg/L 之濃度。如浸 2—4 日者濃度宜減為 10—40mg/L，果樹，林木利用此類溶液而達插木繁殖之目的者已有多種，溫州蜜橘之插木如用 0.1% *B-indol acetic acid* 浸漬 1 小時，則其生根率較之不浸漬者增加 33.3%，茶之插木繁殖本甚困難，如用 0.01—0.02% 之溶液浸漬 24—48 時，則於暖季歷 23 日便可生根，於寒季歷 7 週便生根。植物之插木用生長激素浸漬後，有仍不生根者，如更以維他命 B_1 浸漬之，則有生根現象，故維他命 B_1 亦為生根上必要之物質。

第四可使接木易於癒合，接穗與砧木相接時，切傷部有癒傷激素 Traumatol 使創傷部生成癒傷組織而獲接活，接木之時如加以稀薄之生長激素則可刺激形成層之細胞，迅速分裂而使接木更易接活。使用之時以軟膏塗敷於接穗與砧木之接觸部，軟膏之配製，以生長激素之飽和液與等量之羊毛脂相混而成。利用此種軟膏不但可以增加接活率，即於 8.9.10 月不宜接木之時亦可接木。此時間性之消失，對於園藝增產，實有莫大利益。

第五可阻止薯類之發芽而適於儲藏，薯類在歐洲本為主要食糧之一，但在戰時之我國，因稻麥之不足，薯類在糧食上之地位漸見重要，惟薯類之缺點，易於發芽，不若稻麥之適於儲藏。馬鈴薯若以 200mg/L 之生長激素浸漬 2 時，則可抑止發芽歷 100 日之久。

二，濫長激素 Gibberellin

濫長激素為濫長菌 *Gibberella fujikuroi* Sawada 之生產物，可使植物濫長而成畸型，稻秧受該菌寄生時，則莖細長，葉狹長，全形纖弱而呈淡綠色，與蔭地植物相似，農作物之以莖葉供食用者，可



用此激素使莖葉濫長而獲豐產之利。

1. 製煉法

東京帝大藪田教授及住木博士最初培養濫長菌，自培養液中提出濫長激素，住木博士以次液培養該菌：

Glycerine	1cc
Ammonium chloride.....	0.3g
Potassium phosphate	0.3g
H ₂ O.....	100cc

培養液須加硫酸少許，使PH濃度為3—35，溫度宜25°C，培養30日，每180L.培養液中可得粗製濫長激素（粉狀）8g，如精製之，可得結晶體1g，製煉過程如次：

- ⊖ 取培養液之濾液，加活性炭，拌攪，使吸着濫長激素，濾集活性炭。
- ⊖ 以活性炭與methanol及ammonia之混合液相和，振搖，使濫長激素溶於混合液內，如此反復4次，濾過，除去活性炭，取其濾液，以55°C以下之溫度蒸發之使濃縮為少許。
- ⊖ 加Sodium bicarbonate使呈鹼性，用乙醚溶去雜物。
- ⊖ 加硫酸少許使呈酸性，用乙醚浸出濫長激素。
- ⊖ 以乙醚浸出物溶於酒精，加鹽基性醋酸鉛，除去沉澱物，濫長激素不沉澱，在濾液中，通以硫化氫，除去鉛質。
- ⊖ 將濾液蒸發而乾燥之，則呈果汁狀，為粗製濫長激素。
- ⊖ 加熱Benzol，濫長激素AgibberellinA難溶，濫長激素B則溶於Benzol.內。
- ⊖ 濫長激素A及B分離之後，可各以酒精及ligroin或稀酒精，使之結晶。

2. 濫長激素之生理作用

濫長激素有A、B、C三種，A為短棒狀結晶，分子式為C₂₂H₂₈O₇，溶於濃硫酸，則由淡藍色而呈血紅色。0.000125%之稀薄液便有濫長效力。B為棒狀結晶，分子式為C₁₉H₂₂O₃，遇濃硫酸不呈色。濫長效力較A為弱，0.0002%之濃度始有效力。C為棒狀結晶，分子式為C₂₂H₂₈O₈，其濫長效力較B為強。

B、C皆為A之分解物，A加稀鹽酸用60—80°C加熱，則生成B，A加稀鹽酸煮沸則生成C。

濫長激素一面可促進細胞分裂，一面可使細胞向上下伸長，此類作用似與纖維素及其類似物質有關，例如動物細胞無纖維素者，則雖受濫長激素之刺激並無濫長現象，動物中如海鞘之細胞含有纖維素，受濫長激素之刺激後有無濫長現象，為一疑問，將來此問題之解決，更可確證此類激素與纖維素之關係。

濫長激素A之濫長力隨其濃度而增大，惟超過0.0001%時，則作用過強而使植株枯死。濫長激

素 B 則以 0.0008% 爲最有效之濃度，超過此度則稻秧枯死。

3. 利用現狀

農作物之莖葉供給食用及工用者，皆可利用濫長激素促其發育，茶葉柔軟者勝於堅厚者，如以 0.1% 之濫長激素溶液噴散於茶葉，則葉之發育迅速而柔軟，生成優良之品質。煙草受濫長激素之作用則莖高及葉數均見增加。莖葉類以 0.0005% 溶液浸漬種子，或以噴散幼苗，則葉之面積均見增大。

濫長激素與纖維素之關係已漸明瞭，於棉之栽培上頗可利用，此爲本所應急起研究之重要問題。濫長菌 *Gibberella bujikuroides* 可求諸我國田野，培養及製煉技術亦在吾人能力範圍之內，未來成績可預斷也。棉之濫長栽培，在求纖維之長，浸種或噴散幼苗固可一試，於開花時注射適當之溶液，尤有試驗之必要。

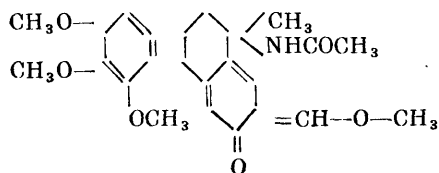
三， 染色體倍加激素 Colchicine

染色體倍加激素爲一種鹼質 Alkaloid，見於秋水仙 *Colchicum autumnale* 之種子及球莖中，秋水仙屬百合科，原產於歐洲及地中海沿岸之濕地，野生，莖高四五寸，葉狹長，八月至十二月間開花，色紫紅，狀如喇叭，果實爲蒴果，作三角形，內有多數種子，色黑褐，狀如圓粒。在歐洲本作藥劑，用以鎮痛，近年因其能阻止細胞之分裂，倍增細胞內之染色體，始用以改良品種。吾人皆知用遺傳方法育種，須經多年方能育成，若用染色體倍加激素，則僅歷一代便能育成新品種，實爲育種學上闢一新途徑矣。

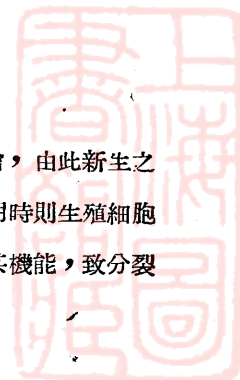
日本三共農藥部已製成此項激素出售，余等亦有自製之企圖，惟我國有無秋水仙尚無可靠之報告，遍查中央大學生物系之植物標本室亦未見該項標本，在未獲得原料之前，我國所產其他百合科植物是否亦含有該項激素，爲值得研究之問題。

1. 性狀及製煉

染色體倍加激素爲一種植物鹼，在乙醚及石油乙醚中不易溶解，在水中易於溶解，故可利用水溶性鹼質抽出法製煉之。Windaus 曾確定其構造式如次：



此激素狀如橡膠，呈淡黃色。植物受其水溶液之作用，則接觸部之細胞染色體倍增，由此新生之組織，亦具有同樣之細胞。種子受其作用時則整個植物之染色體皆倍增。花蕾受其作用時則生殖細胞之染色體倍增。染色體倍加激素並不能影響染色體，而能刺激細胞質，使核絲暫時失其機能，致分裂之染色體不向兩格移動而留於同一細胞之內。



染色體倍增個體之出現數與激素之濃度有關，濃度過低則作用過弱而不能倍增。植物染色體之倍增現象可用兩種方法查定之，其一用顯微鏡計算其染色體數，此法最爲正確，惟稍費手續，其一觀察植物之外形，植物受該激素之作用後，其子葉特別肥短，本葉特大，葉色濃綠，葉肉肥厚，葉緣有捲起之狀。

2. 利用現狀

染色體倍加激素可配成水溶液，或軟膏用之。軟膏用於不使用水溶液浸漬之時，例如莖幹剛硬之植物，以水溶液不易浸漬者。種子在此水溶液中不發芽者，則於發芽後再以水溶液處理之。

發芽二日之稻以0.05—0.1%水溶液浸漬24—48時則育成4倍性個體。小麥發芽後以0.25%水溶液浸漬20—30分亦育成4倍性個體。棉之種子以0.05%—0.1%水溶液浸漬3—6日亦可育成倍數性個體，其纖維較原有之品種爲優。

吾人所栽培之稻麥，均爲野生種之倍數性個體，產量亦較野生種爲豐，已成倍數性之稻麥如再使之倍增，則其產量有更增之可能，故染色體倍加激素在稻麥之增產上甚爲重要。此外煙草，百合，西瓜，薯類均有試驗，最近木原生物研究所以此激素育成薯類之新品種，產量大爲增加。

上海图书馆藏书



AS41 212 0014 54258



第
五
册



162926

上海舊書店

內	書費
	0.30