

生长刺激剂在 綠化建設中的作用



[苏联] B. Ф. 魏尔齐洛夫著

科学技術出版社

生長刺激劑在綠化 延設中的作用

[苏联] B. Ф. 魏尔齐洛夫教授著

楊 念 慈 譯

科學技術出版社

內 容 提 要

本書主要介紹應用生長刺激劑促使插條或移植苗木根系生長的生化原理、實踐技術及其經濟利益等。關於原理部分吸收了很多近代研究成果，技術部分都以各單位實驗資料為根據；而實驗的對象，包括灌木及40齡以上的成年樹，對於移植時期，亦作了若干不同的試驗，內容比較具體而切合實用。在綠化規劃及號召建設山區的實踐上，對於林業、園藝、生化方面的技術、教學和研究人員，特別是綠化工作人員都可供作參考。

生長刺激劑在綠化建設中的作用

СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА

(В зеленом строительстве)

原 著 者 [苏联] В. Ф. Берзиков

原出版者 Изд-во Министерства коммунального
хозяйства РСФСР 1955 年

譯 者 楊 念 慈

*

科学技術出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市書刊出版業營業許可証出079号

科学出版社上海印刷厂印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本 850×1168 1/32 · 印張 3 1/8 · 字數 74,000

1958年5月第1版

1958年5月第1次印刷 · 印數 1—1,600

統一書号: 16119 · 99

定价: (10)0.55 元

前 言

綠化是城市完善設備的主要因素之一。米邱林生物學者在綠化的新方法上的研究，給了綠化建設工作者以很大的幫助。

目前特別重要的，是尋求能夠影響植物有機體的有效措施，其中控制植物生長和發育的問題，具有首要的意義。K. A. 季米里亞席夫認為，植物學家主要的任務是控制植物的發育，使自然能為人类的利益服務。蘇聯生物學家在力求使自然服從於人类合理意向的意圖下，不斷地創造出一切能夠影響植物有機體的新方法。

改變植物的生活條件，特別是供給植物水分和營養物質，乃是新方法的基本方法。如果能夠控制植物有機體生存的主要條件，就能夠隨心所欲地改變植物的特性、特征，並有定向地影響其生長發育。

大家都知道，施肥對大田和蔬菜作物能起着什麼樣的作用；適時地灌溉又有什麼樣的決定性意義。

某些有機化合物也能影響生長過程，這還只是近代才被確定的。事實證明，借助於這些化合物就能夠刺激植物個別器官的生長。

И. В. 米邱林在 1925 年的“農學雜誌”上發表了“生長促進劑對植物生命的關係”的論文。在這篇文章中，他描述過錳酸鉀對扁桃幼苗生長的刺激作用，並指出：“……我希望大家重視一些完全新的因子對植物生活的影響；這些因子，不屬於任何種類的有機或無機肥料，而是起影響作用的現時所謂生長促進劑，也就是生長

刺激素”^{①②}。

生長刺激素的發現，是近 30 年來在植物生理學領域內的巨大成就之一。業已確定：生長刺激物質經常地保持在植物體內，並且使生長過程的正常活動得到保證。生長刺激素的形成是植物生命活動的自然機能。生長刺激素是在植物有機體的新陳代謝過程中產生的，同時對代謝作用本身起着極其重大的影響，由於這種影響的結果，生長刺激素又重新被形成。這些物質具有高度的生理活性，這些活性能夠影響植物體內所發生的一切過程的強度。

生長刺激素的發現，使有可能利用某些器官生長過程的加強或抑制來研究控制植物生活的若干原理和實踐上的重要方法。蘇聯的植物生理學在研究生長刺激素的學說方面，以及在闡明其生理作用方面，具有巨大的成果。在發展這項學說上曾起很大貢獻的，有烏克蘭科學院 Н. Г. 霍洛賓 (Холодный) 院士和 Н. А. 馬克西莫夫 (Максимов) 院士。

現在這種刺激物質已被應用在加速插條的生根、獲得無子果實、加速某些栽培植物的花和果實的形成以及防止塊莖或塊根在冬季貯藏時期內的發芽等方面。

近年來，我們研究出移植樹木時應用生長刺激劑的新的有效方法，並獲得生長刺激劑效用上的生物學根據。在這些物質的作用下，被移植的樹木根系加速恢復、生長增強，这样就保證了栽植植株有高度的成活率和迅速的生長發育。

在城市和居民點進行綠化工作時，應用我們所研究出來的方法可以得到良好的效果。這本小冊子提供了應用生長刺激劑的生物學和經濟上的理論根據。

① 米邱林全集 第一卷 441 頁。1948 年。

② 植物自身所形成的生長刺激物質，叫生長刺激素或生長素；人工合成的植物生長刺激物質，叫生長刺激劑——編者。

目 錄

前言	1
第一章 生長刺激劑在植物生活中的作用	1
I. 各种生長刺激劑及其化学性質	1
II. 生長刺激劑对根的結構影响	5
III. 生長刺激劑影响植物有机体的生物学基礎	10
IV. 生長刺激劑在農業和綠化建設中的应用	15
第二章 刺激劑对乔木樹苗的生長作用	48
I. 第一次的試驗	48
II. 在处理乔木幼苗的当年,生長刺激劑对其根系的恢复和加速 生長的作用	51
III. 乔木幼苗在生長刺激劑处理根系和移植后的生長特性	57
第三章 生長刺激劑对樹苗和成年樹生長強度的作用	67
I. 初次試驗的結果	67
II. 生長刺激劑对处理后第一个营养期間内根系恢复的作用	71
III. 成年樹的移植	76
IV. 在处理后第一个营养期內,生長刺激劑对秋季移植的樹苗和 成年樹根系的恢复与增加生長的作用	80
V. 用生長刺激劑处理根系的樹苗及成年樹,移植后許多年內的 生長特征	83
第四章 生長刺激劑用量的确定及其处理木本植物的价值	89
I. 根据年齡的第一类——幼苗	89
II. 根据年齡的第二类——樹	91
III. 根据年齡的第三类——樹	91
結論	93
参考文献	95

第一章 生長刺激劑在植物 生活中的作用

I. 各種生長刺激劑及其化學性質

約在 30 年前所興起的關於生長刺激素的學說，已為植物生理學創立了獨特的部門。生長刺激素是由有機體中的某些細胞和組織形成，並擴散到其他細胞、組織和器官中去的一種物質。它們在植物體內含量極其微少，但具有高度的活性；是新陳代謝的產物，有特殊的化學成分和構造；亦是植物體內某些特殊反應上，以及由這些反應所引起的生理過程上所必不可少的成分。

最初單純用生理試驗，確定了在植物體內具有生長刺激素特性的物質；以後又借助於生物化學的方法，証實了這種物質的存在。科學家們從各種不同的植物體內，曾分離出這些物質，並且全面地加以研究。其中某些物質，目前不僅在化學實驗室中已經可以用人工法合成，而且在工廠的條件下也能夠合成。

達爾文 (Charles Robert Darwin, 1809~1882) 關於高等植物有機體運動的卓越研究，應認為是生長刺激素學說的萌芽。它在 1880 年出版的“植物運動的性態”一書中總結了該研究的結果。

達爾文在這個研究中確定了：植物感光作用的部位，僅僅是在莖器官的頂端，而其相反反應（彎曲），則在其生長帶以下的部位均有發現。因之，從敏感的頂端沿器官縱向擴散某種沖動，這種沖

動激起器官向相對(相反)方向呈不平衡的生長。達爾文企圖了解傳遞光綫作用的內部機制,曾經寫道:“顯然,這些結果不得不使人假定,上部存在某一種物質,它受光的作用,同時把這個作用傳向下部”^①。

達爾文用白芥的小根作分析的試驗,發現這種小根有向背光方面彎曲的特性,他寫道:“不得不作出這樣的一個結論,即感光性集中在白芥小根的尖端,同時在相應的刺激作用下,尖端把它傳向更高的部分,於是使該部分彎曲”^②。達爾文的試驗受到德國生理學家們(Ю. 薩克斯 Сакса, Ю. 維茲尼拉 Визнера)的劇烈抨擊,因此這個試驗長久地被人忘記了。

俄國學者 Н. Г. 霍洛賓在研究工作中曾詳細地研究了根的向化性運動,大大地充實了達爾文的試驗,並証實了達爾文試驗的正確性。在他的“植物激素”一書中寫道:“多種多樣的‘刺激’,僅為根尖所感受,並由根尖向生長帶傳遞形成一定彎曲運動的衝動,這一事實不由地引起一種假定,即這裡跟在胚芽鞘中一樣,也從上部分泌出某一種調節生長的物質”。

1911年丹麥學者波依先-伊延先(Бойсен-Иенсен),用實驗証實了達爾文的關於控制植物生長過程的物質的推測。

波依先-伊延先以自己的試驗証明:把切下的胚芽鞘尖端種上原處之後,可以看到它的基部重新恢復生長。

直到1928年這個問題才被荷蘭的學者溫脫(Ф. В. Вент)徹底解決。他將切下的燕麥胚芽鞘尖端,安置在洋菜的方塊上,於是在洋菜中滲進了生長刺激素。以後,溫脫把這種洋菜的方塊安置在“被截了頭”的胚芽鞘上,就象置上被切下的尖端一樣,使它恢復生長。由胚芽鞘的頂端激起生長的這種物質,溫脫稱之為“生長物質”,並確定,如果沒有這種物質,就不可生長。

① 查爾斯·達爾文全集,第八卷 463 頁,蘇聯科學院出版。

② 查爾斯·達爾文全集,第八卷 463 頁,蘇聯科學院出版。

在溫脫的研究之後，出現了許多其他的著作，大大地明確并詳細地確定了關於向化性和生長刺激素的新學說。這些著作大部分是研究這些物質的物理、化學、生理學的特性，它們在植物界的分布，以及它們在植物組織內移動的方式等。也曾有過分離這些物質并研究其化學性質的試驗。這些試驗確定，生長刺激素并不特殊。一定種類植物所形成的許多物質，對另一些種類的植物也能發生影響。這些物質多半是沿着植物活的組織極化地擴散，也就是向一個一定的方向擴散，同時其速度大大地超過一般擴散作用的速度。

荷蘭化學家 Ф. 考格里 (Кёгль, 1928 年) 的研究在生長刺激素學說的發展上前進了一大步。他確定了生長刺激素的化學性質。1931 年 Ф. 考格里分離出純淨的生長刺激素稱之為“植物生長素”，并且證明它們在植物體內有二種異構體——化學成分以及生理活性近似的 α 型和 β 型。

Ф. 考格里繼續研究時，又在植物體內發現了另一種生長刺激素——具有 β -吲哚乙酸相同特性的異生長素^①。此種發現具有特殊的意義，因為這種酸的合成方法是化學家已經知道的。這一發現對於有機化學家來說，是合成許多具有生理活性化合物和其他有機酸衍生物的關鍵。

作為天然生長刺激素的異生長素之發現，為研究刺激劑影響植物體的各种試驗提供了可能性。生理學家已開始能得到這麼多數量的刺激劑，這在以前當然是談不到的，因為要從植物體內分離出植物生長素有極大的困難。這一發現，非常迅速地增長了有關生長刺激劑的特性及其生理的知識。曾經確定，同一種物質，例如異生長素，它能夠利用於不同的目的：在某一些條件下，它能加速或抑止細胞長度的增長；在另一種情況下，它能刺激細胞的分裂，這種分裂現象常常造成一定的生態因素，例如形成根、莖和根

① 現在都以異生長素為 β -吲哚乙酸的代稱，下文亦同——編者。

的變粗等；在某些情況下，它能改變正在發育的葉子的形狀、促進它們的愈合等等。

考格里和溫脫的發現，曾引起了人們極大的注意。几十甚至于几百个研究者开始对生長刺激劑的研究。

蘇聯學者从一开始就積極地參加了有關生長刺激劑的各種問題的研究。在植物生理學領域內，他們的有關生長刺激劑對於植物體生活作用的著作，早就公認是起指導作用的著作。在果樹和蔬菜栽培、防除雜草、提高農作物產量等方面，應用生長刺激劑的各種不同方法的研究，蘇聯學者有着巨大的功績。

進一步的研究確定：除了天然的生長刺激素，如植物生長素 α 和 β 以及異生長素以外，有很多的化合物簇集在植物內以及在整個大自然中，還沒有被發現，這些化合物具有作用很大而類似天然生長刺激素的生理活性。這些物質的數量逐年地迅速增加，到1939年已有六十種以上，而現在已有几百種。

類似的化學物質，其生理學的性質與天然的生長刺激素近似，我們稱之為合成生長刺激劑。這些合成生長刺激劑已在蘇聯科學院 K. A. 季米里亞席夫植物生理研究所的化學實驗室中以及在莫斯科國立羅蒙諾索夫大學的化學實驗室中大量的制作；而其中某些物質已經由化學工廠生產了。

在植物中第一次發現的天然生長刺激素是植物生長素 α ，或稱生長素 α ($C_{18}H_{32}O_5$)、和植物生長素 β ，或稱生長素 β ($C_{18}H_{30}O_4$)，它們極活躍地影響植物的生長。這些刺激素的合成很複雜，直到現在為止，化學家還不能掌握它們。

第二次發現的天然生長刺激素是異生長素，或稱吲哚乙酸 ($C_{10}H_9NO_2$)，這種物質現在已能夠合成。

合成的生長刺激劑的化學成分是極其多種多樣的。由於能夠合成，所以這些物質被廣泛地應用在植物栽培方面。在天然和合成的刺激劑中常被應用的有以下一些： β -吲哚乙酸，即異生長素

(ИУК)①, β -吲哚丁酸 (ИМК)②, α -萘乙酸 (АНУ)③, 2,4-二氯苯酚代乙酸 (2,4-ДУ)④。

苏联化学家已研究出一些新穎的生長刺激劑合成法, 这种合成法有可能在实验中生產, 而有些則可在工厂中生產各种制剂。苏联化学工業現正生產着大量的异生長素和 2,4-ДУ, 以保証在插枝和移植樹木时充分应用。

II. 生長刺激劑对根的結構影响

苏联和外國学者們的研究, 得到了大批有关生長刺激劑对植物体多种多样影响的实际材料, 特別是植物体生理过程和解剖形态变化的材料。

最容易看到的植物对生長刺激劑处理的反应是細胞体積的增大和細胞中水分的迅速增加。早在 1930 年, Н. Г. 霍洛賓已經明顯地証明了这个問題。正如 Е. В. 波布科 (Бобко) 和 Н. И. 亞庫什金娜 (Якушкина) 的研究 (1945 年) 証明: 水分的吸收增加到三倍。其他作者在研究各种对象时, 曾看到在植物組織內注射生長刺激劑后, 則細胞吸收水分非常強烈 (Н. А. 馬克西莫夫, 1946 年; 亞庫什金娜, 1948 年和 1949 年; А. В. 勃拉戈維斯基 Благовещенский, 1950 年等等)。水分進入細胞的速度, 象活細胞对注射生長刺激劑的其他反应一样, 是依对象、对象的生理状态、施用的物質、物質的濃度和环境条件为轉移的。例如, 在用一定濃度的异生長素处理貯藏在温暖处的馬鈴薯塊莖时, 水分進入細胞內要比放在冷凉处的塊莖为微弱 (А. Н. 苏屠洛夫 Сутулов, 1950 年)。

对生長刺激劑直接影响植物細胞原生質的研究工作还做得不

- ① β -吲哚乙酸亦有簡称为吲哚乙酸或 IAA (3-Indoleacetic acid);
- ② β -吲哚丁酸亦有簡称为吲哚丁酸或 IBA (3-Indolebutyric acid);
- ③ α -萘乙酸亦有簡称为萘乙酸或 NAA (α -Naphthylacetic acid); 俄文中亦有簡称为 НУК (Альфа-нафтилуксусная Кислота), 見下列表 I, II;
- ④ 2,4-二氯苯酚代乙酸亦有簡称为 2,4-D 或 2,4D-З (2,4-Dichloro-phenoxyacetic acid), 俄文中亦有簡称为 2,4-Д——編者。

多。1937年 К. В. 季曼 (Тиманн) 在異生長素處理過的燕麥芽鞘細胞內和在浸在異生長素稀溶液的海羅弟屬 (Элодея) 的葉片內, 看到細胞質運動顯著地加速。

為了確定生長刺激劑對細胞質膠體化學特性的直接影響, 馬克西莫夫和他的助手莫查葉娃 (Можаева) 曾經進行了試驗, 證明用異生長素稀溶液處理洋蔥鱗片能使細胞質的粘着性降低。馬克西莫夫所指出的這個觀察正符合于季曼和蘇伊尼 (Суиней) 的試驗結果, 這種結果亦確定了細胞質運動的加速是由于粘着性的降低。

莫查葉娃斷言: 異生長素的作用似乎是促進某些細胞的恢復壯大, 使原生質處於膠體分散性較高的狀態, 這種狀態可作為細胞生理活動較高的特徵。同時, 異生長素處理過的細胞, 象新的細胞一樣, 常常是提高了滲透性和降低了粘着性。

К. Т. 蘇霍魯柯夫 (Сухоруков) 和 Б. П. 斯特洛迦諾夫 (Строганов, 1945 年) 提出細胞質滲透性的變化問題。

生長刺激劑影響植物細胞的基礎, 不僅是顯著地加速水分的進入, 而且水中溶解的物質也隨着加速進入。馬克西莫夫 (1946 年) 寫道: 富於這些物質 (生長刺激劑) 的細胞和組織, 不僅是吸收水分的中心, 而且也是吸收不含氮或含氮營養物質的中心。

柯莫聶爾 (Б. Коммонер, 1943 年) 曾觀察到: 在異生長素的作用下, 鹽類加速滲入馬鈴薯塊莖細薄的切片中。亞庫什金娜 (1946, 1948 及 1949 年) 在其著作中曾寫過關於可塑物質加速滲入各種生長刺激劑處理的幼苗的問題。莫查葉娃的試驗指出: 在異生長素的影響下, 從細胞中出來的電解質開始時加強, 以後, 在更長時間的作用下又停止。

許多研究者如波布科和亞庫什金娜, 馬克西莫夫, Р. Х. 屠烈茨卡婭 (Турецкая) 證明: 如果不是處理整個植株, 而是處理植株的某一個局部, 那麼被處理部分的組織變成吸收營養物質的中樞。

植物处理部分的营养物質的增加,是依靠从臨近未处理的組織內流來的物質。屠烈茨卡婭(1949年)断言:从未处理的插条頂端流到处理过的下端的营养物質,有时進行得非常迅速而强烈,如不及时恢复其必需量的营养物質,則插条的叶子会变黃和脫落。用生長刺激劑噴洒番茄花序,能大大地加速果实的成長而阻止叶子的生長(Ю. В. 拉基金 Ракитин 和 А. В. 克雷洛夫 Крылов 1950年)。

我們对破殼橡实的試驗証明:用生長刺激劑处理植物,能提高組織內水的饱和度和植物体利用貯藏物質的強度。

确定这些物質影响光合作用的試驗虽还很少,但这些很少的試驗已足以証明:生長刺激劑不僅是植物体内重新分配营养物質的重要因素,而且也是影响光合作用強度的因素。

1939年, Н. Г. 霍洛賓和 А. Г. 高尔鮑夫斯基(Горбовский)曾經确定:在一定濃度和一定時間的作用下,生長刺激劑对光合作用起着強烈的影响。在切破的叶子的組織里施以异生長素,會引起了光合作用顯著的加强(100~200%);但过高的濃度对光合作用不發生影响。

И. Е. 柯契尔任科(Кочерженко, 1948年)的試驗証明:秋季用抑止生長的物質(用萘酚类化合物或酚酸类衍生物)噴洒柑橘类,能使之完全停止生長。这种在冬季來到以前生長上的長期抑止,不僅能够使植物更好地越冬,而且在春季能加速有机物的累積过程(光合作用),促進大量的开花和結实,甚至不發生不結果的徒長枝。

В. А. 馬利曼年(Мариманян, 1949年)得到与此相似的材料。他用 α -萘乙酸噴射未結果的檸檬幼樹,在开始的时候,他發現光合作用急剧地增強,以后逐漸降低到同对照的一样。只經過一个月,处理植株的光合作用就比对照的为强。根据作者的材料,处理过的植株甚至于越冬后还能保持着高度的光合作用。未受到生長

刺激劑直接影响的幼叶,其光合作用比对照的植株完成得更快。

用异生長素处理糖用甜菜的种子后,在甜菜叶子里糖的合成進行得更活躍。

在一些文献中有証明光合作用减弱的資料。例如,Н. И. 亞庫什金娜(1948~1949年)确定:在她的試驗中,光合作用的强度未發現有任何的变化。

我們的試驗指明:橡樹苗的光合作用强度的增加是依应用的生長刺激劑为轉移的。用0.001%濃度的异生長素水溶液处理橡樹苗的根系时,即獲得了良好的效果。2,4-ДУ 刺激劑用較低的濃度溶液时,也產生大致相同的效果。

生長刺激劑对植物体極复杂的生理过程——呼吸作用——也起着重大的影响。弗利梁德(Фрилянд, 1950年)以沒有气孔的水生植物的試驗証明:低濃度的萘乙酸处理植株时,引起了呼吸作用長时期的加强;当用較高的濃度时,呼吸作用短时期的增强以后,随即急剧地降低。两种濃度的吲哚乙酸都能增强呼吸作用,但随着就被抑止。吲哚丁酸或2,4-ДУ 处理植株則獲得相反的效果;即剧烈的抑止被局部或整个逐漸恢复的呼吸作用所代替。

Н. А. 薩塔罗夫(Сатаров, 1950年)的試驗表明,用2-氯乙醇处理馬鈴薯塊莖,能增强呼吸作用,而用苯氨基甲酸乙酯处理时,則降低呼吸作用。

用 α -萘乙酸或甲醚处理的塊莖,則暫時地加强呼吸作用,以后重新减弱到对照的水平。無論是处理的或是对照的塊莖,从塊莖开始發芽时即加强了呼吸作用,但是处理的塊莖在这方面反大大地落后于对照的(拉基金, 1949年)。

Б. 柯姆莫聶尔及其同事,觀察出在稀溶液的异生長素的處理下,植物細胞的呼吸作用会加强。

拉基金和Л. М. 克利茨卡雅(Критская, 1951年)曾觀察到:用萘乙酸噴洒樹木时,其呼吸作用的强度反形减弱。

用生長刺激劑噴洒番茄的果枝，經過一晝夜后，發現子房內呼吸作用的強度增高，而葉子的呼吸作用則降低（Н. И. 亞庫什金娜 1948年）。

1952年進行的試驗證明：用生長刺激劑處理喬木樹種的根系，也會增高根樹葉子的呼吸強度；根樹根系是曾用異生長素和 2,4-ДУ 處理的。

在生長刺激劑處理根系的影响下，生理過程中所引起的變化，就不可避免地影响到植物體內所發生的生物化學過程。例如，屠烈茨卡雅（1949年）的材料：在被處理過的插條中，淀粉的水解以及糖類和含氮物質從頂端向基部的轉運進行得比對照的為快。

Т. А. 達尼洛娃（Данилова, 1950年）的報導：在異生長素處理過的甜菜種子內，糖的合成作用進行比較活躍，但是由於糖被消耗得更旺盛，所以糖的總含量在植株生長期的前半期就有些下降。另外的許多研究（И. Е. 柯契爾任科, 1948年，以及其他）指出，經過生長刺激劑處理后，植物內生物化學作用的特性就起了變化。

在生長刺激劑的作用所發生的生理和生物化學變化的影响下，植物的解剖學以及形態學的結構也發生了改變，因而使細胞的體積和細胞間隙增大、細胞的分裂加速、植物的組織的正常關係被破壞等等。形成層細胞對刺激劑的處理反應尤為強烈。Е. А. 巴拉諾瓦雅（Барановая, 1946年）發現細胞加速分裂。在某些情況下，發現皮層加厚（В. А. 阿力克謝娃 Алексеева, 1949年）、果皮變厚（柯契爾任柯, 1948年）、根毛的大小和數量增長等等。

在生長刺激劑的作用下，根系發生解剖學的與形態學上的變化，我們在二年生的根樹幼苗的試驗中，已經研究出來了。曾經確定：在處理過的根上，被有大量松軟的疣狀物，並在這種疣狀物上長出幼根。皮層的疏松部分是由細小分生細胞構成的，分生細胞積極分裂並在表皮下形成突起，以後冲破表皮。在刺激劑的影响下幼根直徑加粗的原因是由於細胞數量和細胞體積的增長。

因此,苏联以及國外的學者確定:刺激生長的物質對植物體起着深刻而多方面的作用;同時指出,研究者的任務在於研究這些作用並運用這種作用來發展植物栽培。

III. 生長刺激劑影響植物有機體的生物學基礎

我國以及外國的卓越科學家們在解決生長刺激素作用的問題上,進行了很多的研究工作。然而關於這些物質的作用現在還沒有可以為大多數學者所接受的統一的理論。

這個問題最初認為比較簡單。Ф. В. 溫脫(1928年)在其“生長物質與生長”的最初著作中提出了假說:生長物質即現在所稱的生長刺激素,是以某種方式促使細胞壁的軟化,而軟化的細胞壁在膨壓的影響下比較容易延長,這就加強了細胞吸收水分,從而使細胞增大。按溫脫的理論:植物生長素可稱為特殊的“用來生長的物質”,沒有它,植物的細胞就根本不可能生長。

溫脫的理論得到了廣泛的傳布並獲得許多信徒。蓋依恩(Гейн, 1940年)發展了溫脫的理論,在其許多研究中曾指出:細胞壁可塑性在植物生長素的作用下,確實有了增加,並且對膨壓的抵抗也較小。

植物生長素的作用本質似乎完全解決了。然而,不久就判明了,情況並不如此簡單。原來植物生長素對於植物有機體的作用是極其多種多樣的。

進一步的研究指出:植物生長素能促使插條發根、阻止葉柄和花梗形成離層、從而防止葉子、花以及果實脫落、對植物產生其他各種各樣的影響等等,因此,它是多價的生長刺激素。從此以後就很難同意把植物生長素這種多方面的作用僅僅解釋是細胞壁張力的增加。

當生理活性接近異生長素的合成刺激劑能夠補充天然的生長刺激素時,這就更沒有根據假說所有這種物質的極其多方面的作

用,都歸結为僅是一种細胞壁可塑性的增加。

溫脫的机械理論,当然不能为苏联学者所接受。这种理論把复杂的生長过程——植物生命活动主要的表現之一——歸結于單純的細胞壁的伸長,而把生長素的作用歸結于使細胞壁軟化。但是毫無疑問,植物生長素的作用是極其深刻而更为多方面的。

这种理論在苏联霍洛賓(1939年)以及馬克西莫夫(1945年)的著作中受到尖銳的批評。

有关生長刺激素作用的学說,在產生一开始就形成了若干学派,这些学派之間很难、甚或不可能取得一致。例如,这门科学發展初期所發生的植物体定向运动的机制問題,大多数國外的生理学家,特别是德國的生理学家,他們假定有趨向激素(Тропогормоны)的存在,也就是具有这些运动的各种类型所特有的一些特殊物質。苏联的学派則与此相反,它們把这些作用歸結于同一种物質的作用,这种物質叫做植物生長素。

由于獲得了許多实验材料,証明生長刺激素参与高等植物在生長期过渡到繁殖期以前的复杂現象,也参加花和果实形成的复杂过程,这些矛盾就愈益尖銳化。这些材料指出了某些内部化学因素在这些过程中所起的重要作用。

在資本主义國家学者們的著作中,把这些事实和早先在根形成的生理学方面所得到的材料,当作了有根有据的因素,用它來恢复和鞏固反动的薩克索夫器官形成物質的假說。

有反动观点的資本主义國家的学者們,他們特別欢迎和支持給生命現象披上玄妙的外衣、使唯物主义难以解釋生命現象的一切理論。因此他們非常欢迎一切能証明在有机体与外界环境之間、生物和非生物之間存在不可克服的障碍的企圖;他們同样貪婪地抓住一切有利于活力論观点的說法。譬如說,他們把植物对光綫和重力有时表現良好弯曲的、有时表現为不良弯曲的能力解釋为“情緒”,把植物去頂后急剧分枝的原因,解釋为“形态感觉”等等。