

科學譯叢

與農業任務相聯系的 植物刺激作用問題

Ю. Б. 拉基金等著

科學出版社



科 學 譯 叢

與農業任務相聯系的
植物刺激作用問題

Ю. Б. 拉 基 金 著
K. E. 阿夫查洛夫
李 明 啟 譯

科 學 出 版 社

1955年7月

內 容 提 要

本書包含三篇譯文。第一篇內詳述各種化學刺激劑在農業增產上的意義，及其在植物新陳代謝中的功用。作者並從唯物的米丘林生物學的觀點出發，以精闢的論證，對關於植物刺激作用的各種唯心的不正確的學說，如“激素學說”、“植物生長調節劑”學說等作了深刻的批判。作者肯定地指出，刺激作用是藉影響因素而引起生理過程的加強。在正確認識刺激作用的本性的基礎上，就可以提出許多藉助於化學因素來控制植物生命活動的方法，如加速果實成熟、無性結果、減少落花、除滅雜草、加速插條生根、抑制塊莖發芽等，以達到農業增產的目的。

第二篇和第三篇是論述各種維生素在植物體內的形成與破壞的條件，它們對植物根部和地上部生長的影響，以及在植物受精作用中的功用。作者列舉許多蘇維埃科學家應用維生素以達到農業增產的例子。而後一文也是作者對維生素與植物的受精作用的關係的研究總結。

與 農 業 任 務 相 聯 系 的 植 物 刺 激 作 用 問 題

原著者	Ю. Б. 拉 基 金 K. E. 阿 夫 查 洛 夫
翻譯者	李 明 啓
出版者	科 學 出 版 社 北京東四區帽兒胡同 2 號
印刷者	廣 華 印 刷 廠
總經售	新 華 書 店

書號：0263	1955 年 7 月 第 一 版
(譯) 158	1955 年 7 月 第一次印刷
(京) 0001-2,780	開本：787×1092 1/25
字數：65 000	印張：2 1/2

定價：(8) 四角二分

目 錄

與農業任務相聯系的植物刺激作用問題·····	Ю. Б. 拉基金 (1)
維生素在植物生命活動中的意義·····	K. E. 阿夫查洛夫 (33)
維生素在植物受精作用中的意義·····	K. E. 阿夫查洛夫 (54)

與農業任務相聯系的植物 刺激作用問題

Ю. В. 拉基金

蘇聯共產黨中央委員會九月的全體會議擬定了規模宏大的發展社會主義農業的計劃，是“爲了在最近 2—3 年內充分滿足正在增長中的我國人民對糧食產品的需求及保證輕工業和食品工業原料的供應”。¹⁾這就是說，在最近 2—3 年內必須大大地提高所有農作物的收穫量，增加穀類、馬鈴薯、蔬菜、技術植物和油類植物的生產，必須積極地提高畜牧業和增加這一農業部門的產品生產。

爲了實現這個任務，便必須運用農業先進者的全部豐富經驗，科學和技術的所有的成果。爲此便應該廣泛地應用藉助於刺激的和其他的影響因子以控制植物的生命活動的這一領域內的一切成果。

爲了加速(刺激)植物的某種生理過程，便應用化學的化合物、超音波、各種的輻射線、電流、溫度、機械影響、和其他的影響因子。

作爲刺激劑，各種化學化合物是有最大用途的。爲了促進休眠狀態的植物出芽，最好是用乙醚[約漢遜 (Johansen, 1900)]、硫脲、2—氯乙醇、硫氰酸鹽[但尼 (Denny, 1926); 克拉斯諾謝爾斯卡婭、薩布羅娃和馬齊松 (Красносельская, Сабурова и Маттисон, 1934); 羅日阿林 (Рожалин, 1936); 烏斯彭斯基 (Успенский, 1936); 諾維科夫和莫佐爾科娃 (Новиков и Мозолькова, 1939); 薩塔羅娃 (Сатарова, 1948, 1950); 什克瓦爾尼科夫 (Шкварников, 1951, 1952)]。爲了刺激果實(番茄、甜瓜、檸檬、柑橘類、柿、香蕉、菠蘿等)的成熟過程，應用不飽和的氣態的碳氫化合物乙烯[嘉爾維 (Гарвей, 1928);

¹⁾ 引自蘇聯共產黨中央委員會九月全體會議決議，載 1953 年 9 月 13 日“真理報”。

科茲洛夫 (Козлов, 1928); 拉基金 (Ракитин, 1936, 1942, 1950)]。爲了加速許多生理過程, 人們相當廣泛地應用一系列的人工合成化合物, 這些化合物不能令人滿意地叫做生長物質。應用 β -吡啶乙酸 (異生長素) 和 β -吡啶丁酸和它們的鹽以作爲在植物無性繁殖時加速插條生根的藥品 [馬克西莫夫和果喬拉什維利 (Максимов и Гочолашвили, 1937); 馬克西莫夫和杜列茨卡婭 (Максимов и Турецкая, 1947); 察拉亨和杜列茨卡婭 (Чайлахян и Турецкая, 1942); 杜列茨卡婭 (1949, 1953); 科密沙洛夫 (Комиссаров, 1946); 科切任柯 (Кочерженко, 1946); 塔拉森科 (Тарасенко, 1947); 卡爾寧什和別爾津什 (Калниньш и Берзиньш, 1950) 等]。作爲移植種苗、無性繁殖的樹苗、及成長樹木時恢復根系的刺激劑, 最好是用異生長素、2, 4-二氯苯氧代乙酸和這些酸的鹽以處理根系 [馬克西莫夫和維爾濟洛夫 (Верзилов, 1949); 維爾濟洛夫 (1950, 1953); 雷賓 (Рыбин, 1950)]。要刺激番茄的結實和果實成熟, 便應用各種的苯氧代化合物, 尤其是 2, 4-5-三氯苯氧代乙酸的鈉鹽 [拉基金 (1946, 1948, 1949); 拉基金和克雷洛夫 (Крылов), 1947, 1948, 1950]。 α -萘乙酸和它的鉀鹽能減少蘋果和梨的收穫前脫落 [拉基金 (1946, 1947, 1948, 1948a, 1949a, 1952a); 伊萬諾夫 (Иванов, 1948); 斯脫羅果諾夫 (Строгонов, 1950)]。各種的有機和無機化合物, 如對苯二酚和溴化鉀, 亦廣泛的被試用作種子材料的刺激劑 [波波夫 (Попов) 及其同事, 1953]。高劑量的化學化合物, 便不再起刺激劑的作用, 而引起生理過程的抑制作用。例如, 利用 α -萘乙酸的甲酯以抑制馬鈴薯在長期貯藏時的發芽 [拉基金, 1947, 1948, 1948b, 1952; 拉基金和脫羅揚 (Троян, 1949); 拉基金和克雷洛夫, 1952], 應用 α -萘乙酸的鉀鹽以抑制果樹的芽的開放 [拉基金, 1947, 1948b; 拉基金和克利脫斯卡婭 (Критская, 1951, 1951a)], 和用苯氧代化合物處理棉樹以達到防止秋季不合宜枝條再生的目的 [拉基金和阿夫查洛夫 (Овчаров, 1951, 1952)], 就是基於這一點的。

繼續增高有生理活性的化合物的劑量, 便使植物中毒和死亡。

這情況也有實際上的應用。高劑量的化學化合物便是用作除莠劑的，除莠劑就是消滅莠草植物的藥劑。苯氧代化合物是最有效的除莠劑，而這些物質在劑量小時，是最活潑的刺激劑[列赫諾維奇(Лехнович, 1946); 拉基金(1947, 1948в); 古納爾(Гунар, 1947, 1951); 古納爾和別列佐夫斯基(Березовский, 1952); 梅爾尼科夫(Мельников, 1951)]。例如，下列事實即證明了2,4-二氯苯氧代乙酸的鈉鹽的高度活動性：清除1公頃小麥播種地的闊葉莠草需要1—1.5公斤這種鹽。2,4-二氯苯氧代乙酸的丁酯則需要得更少。我們在1948年在小麥、黑麥、大麥、燕麥、黍、玉蜀黍播種地所作的田間試驗指出了，爲了這些作物的除草，1公頃播種地面積要用0.3—0.5公斤上述的酯。

在研究化學藥劑和其他藥劑的刺激(同樣地，抑制的和除莠的)作用方面，蘇維埃的生理學者們，基於唯物的米丘林生物科學原理，進行了多方面的研究。但是在我國的研究工作中，仍然有某些關於上述的因子對植物的作用的不正確觀念的反映。

基於對化學藥劑的作用的不正確的了解，便出現了這樣的反科學的觀點，以爲機體的生命活動是決定於基本上不同的兩類物質(營養的和調節的)的相互影響。

德國的植物學家撒克斯(Sachs, 1887)應該看作是有這種觀念的作者之一，他設想有特殊的“形成花的”，“形成莖的”，“形成葉的”和“形成根的”物質存在，藉着它們的影響，所有的流向生長點的組成物質(蛋白質、脂肪、醣、色素等)便具有相應的器官的形式。

荷蘭的微生物學家別依耶蘭克(Be jerinck, 1888)在1888年也表示類似的觀點，他認爲，正如昆蟲所分泌的物質引起蟲癭一樣，特殊的植物的“生長酵素”引起葉的形成。

在1917年，美國生理學者羅阿伯(J. Loeb)表示與撒克斯的觀念極其相似的思想，就是在葉部發生有“形成根的”和“形成莖的”激素，而前者流向植物的基部，後者流向頂部。

在從美國版本譯成俄文的波依遜-依廷遜(Бойсен-Иенсен)的“植物生長激素”(1938)一書的開頭，就說及兩類物質：營養的(水、礦物質、氣體和各種有機營養物質)和調節的(“化學的活化劑”，“與基因的活動表現有關的或是包括較小範圍的影響”和各種激素，其中包括“調節植物生長的物質”)。

在外國的論述機體生命活動問題的文獻中，這樣的觀點目前仍佔統治地位。按照這個觀念，營養物質和調節物質之間的相互關係是決定於：前者的分佈和轉化全依據後者的調節活動。換句話說，營養物質是呈不活潑的狀態，而調節劑物質則是呈極其活潑的狀態，它克服營養物質的不活潑性而決定其轉化的方向。這樣一來，調節劑物質的意義就認為是，它控制着生物化學的轉化，指導着和調協着生理過程。

這種觀念的擁護者認為，植物的生長是被這種過程的特殊的調節劑，就是生長物質或生長激素所控制着的。與生長的兩個階段相適應（細胞分裂階段和延長階段），生長激素也區分為二類：“細胞分裂激素”或乙類生長物質（酵母活素類）和“細胞延長激素”或甲類生長物質（生長素類）。細胞分裂的調節作用功能，通常認為是屬於維生素乙₁、環己六醇和其他一系列的化合物，而細胞延長的調節作用功能，則是屬於生長素甲、生長素乙和異生長素〔郭格爾（Kögl, 1936）；尼爾遜（Nielsen, 1937）〕。

許多作者既認為生長素是生長的調節劑，便同時認為這些物質也有形態建成的功能。為要證明上述觀點，通常引證這些：藉生長素對植物的作用，可以改變分枝的特性〔列曼（Lehmann, 1936）；古德文（Goodwin, 1937）〕，在通常不能形成根的器官上引起根的形成〔溫特（Went, 1929）；基曼和溫特（Thimann, 1934）；拉依特巴哈（Laitbach, 1935）；庫柏爾（Cooper, 1935）；芝姆密爾曼和喜奇科克（Zimmermann a. Hitechoek, 1935）〕，改變芽的形成過程〔基曼和斯庫格（Thimann a. Skoog, 1933, 1934）〕，影響根的細菌性根瘤的形成（基曼, 1936），活化形成層的活動〔斯諾（Snow, 1933, 1935）；愛佛利，布克荷蘭德爾和克雷頓（Avery, Burkholder a. Reighton, 1937）〕。據范奧佛必克（Van Overbeek, 1935, 1936）的意見，生長素亦決定特殊基因的作用，結果出現開展型的、直立型的和矮型的植物。

某些研究者認為，除了細胞分裂和延長的調節劑外，還有特殊的，決定細胞分化的調節物質。

例如，左斯特（Jost, 1932）得出結論說，根部各維管束對未分化的組織的影響是，使它也發生導管。據左斯特的意見，某種化學化合物對形態的影響就是基於這個過程的，這些化合物由已分化的組織分泌出來，而滲透入由未分化的細胞組成的組織中。

左斯特的觀點在本質上和斯柏爾曼（Spermann, 1936）的關於所謂胚發育的組織

者的機械的觀念一點也沒有什麼分別。斯柏爾曼認為，胚的某些細胞扮演組織者的角色，決定胚的其他部分的發育方向，而這時起作用的因子是形態建成物質。

許多種在植物內未被發現的但在一定條件下能刺激生長過程的合成物質，也列入甲類生長調節劑之內。這些合成製劑完全不能令人滿意地被叫做“合成的生長物質”，以別於“天然的生長物質”。

激素概念的擁護者遵從着撒克斯的觀念，亦設想在植物內存在有特殊的器官形成調節劑或形態建成激素。據溫特(1938)的觀念，在植物內有這些激素：形成葉的——成葉素，形成莖的——成莖素，形成根的——成根素。格斯泰弗遜(Gustafson, 1939)認為，果實的形成是由特化的果實形成激素——成果素所調節的。苗爾赤爾斯(Melchers, 1937)，哈姆那和邦納(Hamner a. Bonner, 1938)說在植物內存在有特殊的形成花的激素。據苗爾赤爾斯(1939)的意見，在植物內還有一種激素——弗那林(верналин)，似乎是形成花的激素——成花素的形成所必需的。昆和莫耶烏斯(Кун a. Моевус, 1938—1941)設想存在有特殊的決定雄性和雌性的物質。這些作者在研究了一種藻類 *Chlamydomonas eugametes* 的有性生殖過程之後，得出結論說，由一種類胡蘿蔔素原番紅花苷分解的結果而產生的番紅花苦素和番紅花染料酚，對這種藻類的性配子的形成有影響。昆和莫耶烏斯設想，番紅花苦素是決定雌性的特殊的物質，而番紅花染料酚則是決定雄性的物質。

美國生理學家懷特(P. R. White)在他的著作“植物組織培養”中所陳述的意見，可以作為用形式主義的態度以了解形態建成現象至這樣簡單的地度的典型例子。威特持着這樣的觀念，以為在植物內存在有特殊的形態建成物質和細胞的全能性(Totipotency，細胞形成任何組織或任何器官的能力)，他寫道：“如果這些物質實際上是專為這些過程——它們的名稱所指的過程——所必需，而組織培養的細胞又是具有全能性的，那麼便揭露出在組織培養中引起特殊的形態建成過程的可能性。這樣，形成花的激素的作用，應該引起花芽的形成，用成根素處理則引起根的形成等。組織培養方法可能在嚴格控制的條件下研究激素的形態建成作用”(威特，1929)。

所有這些資產階級學者的機械論在實際上和陳腐的撒克斯的在植物內存在有特殊的形成根的、形成莖的和形成花的物質這樣的觀念一點也沒有分別。要記得，這個德國植物學者的觀念曾被K. A. 季米里亞捷夫逐字的嘲笑過。“有時，——K. A. 季米里亞捷夫寫道——當遇到類似的學說時，在記憶中便不由地再生出關於莫爾耶洛夫斯基醫生的回憶，當人們向他問及為什麼鴉片會麻醉時，他便洋洋自得地說：這是因為在其中有麻醉的能力，就是麻醉感覺的本性”(1938，

64 頁)。“對魏斯曼的大部分臆說來說——季米里亞捷夫補充說——也是同樣正確的”。

將物質分成二個主要不同類別的這種錯誤觀念，近年來在美國更加強地培育起來，它是資產階級生物科學所特有的屬性。

這個觀念，正如已經指出的，在我們國家的植物生理學家的著作中也得到反映。

烏克蘭科學院院士賀羅得內 (Н. Г. Холодный) 在他的“植物激素”一書中寫道：“在每一個機體內除了產生能的材料之外，經常有執行着調節功能的物質——酶、激素、維生素和誘導劑(組織者)”(1939, 6 頁)。對於這一點，Н. Г. 賀羅得內作了以下的解釋：“調節劑物質與動物和植物體內的其他物質的區別，只是在於，在一定的外界和內部條件的配合下，它在機體內的含量雖然極其微小，也具有改變在其中進行的化學反應(如酶)或生理過程(如激素、維生素和誘導劑)的速度和方向的能力”(1939, 7 頁)。

但是這個解釋仍不足以說明，賀羅得內不承認有特殊的調節劑類物質的存在。

Н. Г. 賀羅得內 (1906—1947) 是最先發現在植物內形成有前所未知的化合物，即所謂生長素的一人。賀羅得內的研究是直接繼承查·達爾文 (1841) 的試驗的，在達爾文的試驗中指出生長素存在的可能性。賀羅得內根據實驗資料得出結論說，這種物質是植物生長的必需條件。但是這個重要的發現，在賀羅得內的著作中，却得到使人不能同意的解釋。賀羅得內得出結論說，“生長素是特化的具有調節劑功能的植物物質”，就是執行“在高等植物內的生長現象的主要的化學調節劑的功能的物質”。

關於有單純是調節劑功能的物質存在的概念，如所周知，在許多年間被 М. X. 察拉亨發展起來。察拉亨在他所著的“植物發育的激素學說”一書中，得出如下的結論：“植物生長不只依賴於組成的物質的量，而且也依賴於特殊的生長調節劑物質”(察拉亨，1937, 67 頁)。

“正如在生長過程中調節功能是屬於生長激素一樣，在發育過程中，則特殊的植物開花激素或成花激素具有這種作用”（83頁）。

察拉亨和其他的研究者的所有想從植物中分離出形成花的激素——成花素的企圖，不出所料，終於未能成功。

察拉亨的見解在當時便在蘇維埃的刊物上被批判地審查過了[阿瓦江(Авакян, 1948); 馬克西莫夫(Максимов, 1950); 莫什科夫(Мошков, 1950)]。

在不久以前發表的論文中，察拉亨(1953)得出結論說，他現在設想把植物過渡到開花看作是由於在其中累積一系列生活的重要的化合物的結果。

也應該指出，“激素學說”在Е. Г. 米尼娜(Е. Г. Минина)的著作中也得到反映。她在由1947至1949年間所發表的論文中寫道，雄性和雌性花的形成，是由特殊的性決定作用的物質——雄性或雌性激素的作用制約着的。但在不久以前米尼娜(1952)發表的專論中證明，現在她已拋棄了自己的錯誤觀點了。

賀羅得內在“激素學說”的批判中持獨特的態度。他承認特化的花朵形成激素——成花素的存在完全未經證實，他表示這樣的意見，以為在植物發育過程中的決定作用，不是屬於特殊的成花激素，而是屬於整個的各種激素的總體，其中也包括生長素激素(賀羅得內, 1939, 230頁)。

這樣一來，賀羅得內雖然反對器官形成物質的觀念，但他自己却表明顯然是有特殊調節劑物質存在的觀念的擁護者。

在說到關於植物激素的調節作用的“機制”問題的時候，賀羅得內推測說：“激素是聯促過程的調節劑，而通過酶器具它們便可以影響在細胞內有機化合物形成的特性”(250頁)。

“……我們覺得，‘腐敗潛能假說’(Гипотеза тлеющих потенциалов)同時可以是在今後對植物激素的研究中的健全的主導觀念”(251頁)。

不難看出，在上述的問題中賀羅得內並未走出一般關於具有單純調節功能的物質存在這樣的範圍之外。誠然，如果賀羅得內把聯

和激素列入調節劑物質之內，那麼當激素通過酶器具實行其本身的作用時，情形便將是調節劑被調節劑所調節了。“腐敗潛能假說”也並無什麼好處。它不但不幫助闡明這種或那種物質在機體內的功用，反而使這個問題更難於解決。這個從德國植物學家 G. 克列布斯 (G. Klebs) 的機械觀念的武庫中假借來的假說，就其本身內容來說是反生物科學的。

關於有兩類不同的物質——營養的和調節的——存在的概念，在某種限度內也得到我國的其他許多生物學家方面的同情，而許多的名詞——“調節劑物質”，“生長物質”，“生長調節劑”，“生長激素”——在生理學家中被通常使用。必需承認，使用上述的名詞完全不能認為是一些不關重要的因素。本文作者已經不止一次的在刊物上指出 (1949, 1949a, 1950)，這些名詞如“生長物質”，“生長調節劑”等，應該摒棄而絕對不能接受。這些名詞本身不能反映所存在的現象，並引向關於某些特殊的“生長物質”，關於某些特殊的“生長調節劑”和“生長特性的體現者”的類似魏斯曼主義者所想出的“遺傳物質”的觀念。

把物質劃分為營養的和調節的二類，並沒有也不可能有任何事實的根據。

通常把那些植物需要量極微的物質列入調節劑類中。這當然是決不能同意的，因為這純然是量的辦法怎樣也不可能作為區分這些物質為上述二類的根據。

把物質區分為營養的和調節的兩類，便無形中是說，前者對後者的關係，是高一級的物質，而“調節劑物質”便被加以某種特殊的性質。

被列入調節劑類物質，通常稱為“生理活潑的物質”。這便着重的將“調節劑物質”和“惰性的”及“生理不活潑性的營養物質”分開。這樣的劃分物質當然是十分荒謬的。譬如，除非是顯然的糊塗，是否有什麼可能作這樣的決定，以為轉化酶是生理活潑性的物質，而碳水化合物蔗糖則是生理惰性的化合物。一切機體所需要的物質，都是

生理活潑性的。所有這些物質，不管其需要份量如何，對機體都是同等重要的。“所有植物的生活因素，——B. P. 威廉斯(1939)院士指出——都是絕對地同樣重要的”。

把某種物質歸入調節劑之列，也犯了別的原則性的錯誤。讓我們以主要是在分生組織和葉中形成的生長素為例，也以主要是在綠葉中發生的酵母活素型的物質為例，來研究這一點。

許多研究者的工作，首先是賀羅得內(1939)的工作確定了，在植物機體內形成的生長素，是植物生長的一個必需的條件。

與此相適應已證明了，在生長素不足時，雖然所有其他的生長因素都具備了，生長過程却削弱了，甚或完全停止。亦經發現，如果所觀察到的生長中止是受生長素缺乏所制約的話，那麼用這種物質以相應地豐富植物器官時，則生長過程便應恢復。在實驗情況下，這種關係也在許多的植物材料中看到了。

但是這個事實的關係却被解釋作這樣的意義，以為生長素是特殊的生長物質，是特殊的生長調節劑。在荷蘭(而今是美國的)生理學家溫特於1928年提出的轟動一時的“沒有生長物質便沒有生長”的公式中所反映的正是這個意思。這樣一來，由於將事實作不正確的解釋，生長素便被絕對化了。

溫特公式的擁護者既把生長素列入調節劑物質類之內，便忽略了一個衆所周知的事實，就是，生長過程被抑制，不單是因為生長素不足，而且也由於任何生長的必需因素的不足。譬如，如果在綠色植物的養料中除去了碳酸氣，那麼植物的生長便必然停止了。如果植物獲得了所欠缺的營養成份，生長便可能重新回復。因而，按這個認為有二類物質存在的邏輯，碳酸氣便可以稱為生長物質而列入調節劑物質類之內了。由此類推，便可以“證明”，氧、水和一般養分都是生長物質了。

企圖將生長素看作是特殊的生長過程的調節劑，與事實並不符合。各種生長素(生長素甲、生長素乙和異生長素)並不是特殊的生長物質或細胞延長的激素，而是新陳代謝的產物，基本上和其他的植物所需要的營養組成物質一點也沒有分別。關於生長素在新陳代謝中的功用，目前尚少研究。但我們已經知道，它是細胞的合成活動的重要因素。是生物化學反應的必須成份，而這生物化學反應是生長、

形成過程和原生質復壯等現象的基礎(拉基金, 1948, 1950)。

關於生長素功用的進一步的研究,無疑地會豐富我們關於這個問題的知識。

轉談到所謂酵母活素的物質,應當指出,植物的生命活動對它們的需要,在各種的植物材料中是很明顯的。

用酵母細胞和其他的微生物、分離的根尖和莖尖、種子的胚和次生形成層的小塊做相應的實驗,發現了,在所有經研究的材料中,只有當在營養基質中除了糖和礦質鹽之外,還有酵母活素類物質存在時,才可以觀察到生長和細胞分裂。培養中酵母活素缺乏時,細胞分裂便逐漸減弱。相應地加入酵母活素便又重新加強細胞分裂。

根據這些觀察便作出結論,酵母活素是特殊的胚生長的調節劑,是細胞分裂的激素。

但這個結論的作者們却忽略了一個簡單的情況,就是,胚的細胞生長受抑制,不單是因為缺乏酵母活素類物質之故。當培養的組織完全得到了酵母活素類物質,而任何其他必需的因素,如氧(對於好氣性有機體)却呈缺乏時,亦看到有抑制現象。補充所缺乏的因子則加強胚細胞的生長,回復細胞分裂。在實驗情況下,這樣藉某些因素的缺乏及以後的補充,便可以發現細胞的生長和分裂的許多必需條件,其中也包括酵母活素類物質。

從上述得出結論,認為酵母活素類物質(生物素、環己六醇、硫胺素、核黃素、吡哆醇、尼克酸等)是胚細胞的生長和分裂的激素這樣的觀點是絕無根據的。

據研究指出,酵母活素類物質的生理意義是:這些物質是酶及其他生命中重要組成的成分。

生物素(維生素H)是吡啶酶的構成物,參與氧化還原的反應(梅西爾 Мейсель, 1950)。環己六醇產生多元醇,並與其他化合物互相作用形成植素、葡萄糖苷及其他物質[庫爾薩諾夫和克留科娃(Курсанов и Крюкова, 1950)]。焦磷酸鹽態的硫胺素(維生素乙₁) (焦磷酸硫胺素)則具有輔羧化酶的功能[恩格爾加爾特(Энгельгардт, 1940)]。核黃素(維生素乙₂)則是細胞色素還原酶及其他黃酶的輔基(活潑基)的構成物,對生物氧化起接觸作用。磷酸吡哆鹽態的吡哆醇(維生素乙₆)則在氨基酸的轉氨基作用及脫羧基作用過程中起輔酶的作用。鹽酸態的尼克酸(維生素PP)是氧化分解輔酶的構成部分,其中包括輔脫氫酶。硫胺素和尼克酸鹽酸是某些核酸的構成物,是複合蛋白類的核蛋白的構成物[恩格爾加爾特(1940a);庫津(Кузин, 1946);庫德里亞舍夫(Кудряшев, 1948)]。

這樣看來,酵母活素類物質並不是什麼特殊的胚生長及細胞分

裂的激素,而是組成物質,是新陳代謝的成分,是機體在其個體發育的各個不同階段中所必需的。

維生素的研究領域內的成就,完全證實了謝林斯基院士(Н. Д. Зелинский)在1922年所說出的預見,“酶與維生素之間的關係——Н. Д. 謝林斯基說——可能表現在後者是前者的必需的構成材料”。

植物機體對維生素的需要主要是靠在植物本身內形成這些物質來滿足的。同時植物也可能從土壤中獲得若干份量的各種維生素,這些物質是隨各種有機的殘餘物及糞便落到土壤中的。

許多次的用分離組織及切離植物器官所作的試驗證明了由外界施入這些物質以補充植物對維生素的缺乏的可能性[懷特(White, 1936, 1949); 哥格爾和哈根-斯密特(Kögl a. Haagen-Smit, 1936); 邦納和阿克斯曼(Bonner a. Axtman, 1937); 邦納和阿狄葛特(Addicot, 1937); 果切列(Gorepe, 1933); 溫特, 邦納和華納(Bonner a. Warner, 1938); 魯賓斯和斯密得(Robbins a. Schmid, 1939, 1939a); 拉基金和拉基金娜(Ракитина, 1947); 卡爾寧什和別爾津什(1950)]。當培養中缺乏維生素時,在所有情況下,如加入這些物質,植物材料均能加強生長。尤其有趣的是,當生物素和維生素 B_1 的分量最接近其在豌豆種子內的天然含量之時,則對豌豆分離胚的生長有良好的影響(哥格爾和哈根-斯密特, 1936)。

用維生素作追肥也發現對整個植物有良好影響。邦納和格陵(Bonner a. Greene, 1933)的試驗指出,用砂耕法栽培並得到維生素 B_1 的桐樹,較在同一條件下栽培而得不到維生素的桐樹,在10星期內多增長一倍。在我們的試驗中(拉基金和阿夫查洛夫, 1948a)已經確定了,腺嘌呤和尼克酸對棉花植株有良好影響。在塔吉克蘇維埃社會主義共和國“斯大林納巴德”農莊進行的試驗(1949—1951)中,經三次用0.01%尼克酸溶液噴射的108Ф號棉花(頭一次在有兩片真葉的階段,第二次在孕蕾時期,第三次在開始開花時期),則提高每棉收穫量達15—20%。

我們的關於尼克酸的研究結果,在查哈爾揚茨,果爾巴切娃和茲格林斯卡婭(Захарьянц, Горбачева и Зглинская, 1950)在烏茲別克蘇維埃社會主義共和國的條件下,對C-460號棉花所作的試驗中,也得到證實。

用種子的試驗亦發現維生素追肥有重要的影響。K. E. 阿夫查洛夫所進行的試驗指出了,棉花種子放0.01%尼克酸溶液中經幾晝夜後,則較浸在水中的發芽迅速而植株亦較強健。

據蘇丁及其同事(Söding 等, 1949)的報告,將胡蘿蔔種子在播種前浸於含有維生素 B_1 , 維生素丙, 尼克酸, 咖啡鹼, 維生素和異生長素的溶液中,則提高收穫量達30%。

據布盧茲馬納斯(Блузманас, 1951)的資料,將種子(菜豆、蠶豆、胡蘿蔔、糖用甜菜、小洋蘿蔔)在播種前浸於富含各種維生素的機樹芽提取液中,結果能相當地提高收穫量。

由此可見,植物內的維生素缺乏可以藉直接施加維生素追肥於植物而消除。換句話說,改善植物的維生素營養,可以增高其產量。

毋須懷疑,植物機體的某些生理紊亂現象和病害,其原因暫時還不清楚的,很快的就會決定是由於在機體內缺乏某種維生素的結果,就是特殊的植物維生素缺乏症。要是情形許可的話,這些維生素缺乏症的預見和治療,顯然可以藉施加相應的維生素追肥,或是藉着創造條件使能加強植物本身的維生素的形成,而得以實現的。

總之,稱為維生素的物質,其中也包括酵母活素類物質,並不是特殊的生理過程調節劑,而是必需的組成物質,是機體在其生命活動的各階段中所利用的。

由此可見,把許多非植物本身所特有的合成製劑,如 α -萘乙酸和2,4-二氯苯氧代乙酸及其衍生物,就是應用作為生長刺激劑而常被不正確地稱為合成生長物質或合成生長激素的,認為是具有調節劑的功能,這是完全沒有根據的。這些物質的刺激作用的本質並不是在於它們不知怎樣地特殊地激發和調節生長現象。生長的刺激作用,即所觀察到的上面舉述的化學化合物對植物的作用,並不是它們的某些特殊的調節劑影響的結果,而是機體因加強新陳代謝的結果而發生的反應。刺激劑活化了新陳代謝作用,便加強其本身的各種生理功能和生長過程。

植物生長和發育的激素學說的擁護者企圖鞏固自己的關於在植物內存在有特殊的激素型調節劑物質的觀念,便常斷言說,關於在動物體內這些物質的存在問題,早已經解決而認為是肯定有的了。

誠然,所謂激素的物質,在人類及動物機體的生命活動中是起重大作用的[謝列謝夫斯基、斯切普恩和魯孟澤夫(Шерешевский, Степпун и Румянцев, 1936);科什托揚茨(Коштойнц, 1940);帕拉琴(Палладин, 1946)]。激素是一種化學物質,在內分泌腺內形成,進入循環系統中,藉着血液而分佈於全體,是機體的各種機能所必需

的。某種激素的含量不正常時，便引起新陳代謝的急遽破壞，引起生命活動的嚴重紊亂。如所周知，譬如，缺乏某種激素，在許多情形下，可以藉人工注射激素於機體內以補償之。許多種激素，從化學觀點來說，已經好好地研究過，其中的某幾種，如甲狀腺的激素——甲狀腺素和腎上腺的髓質的激素——腎上腺素，已得到合成的方法。

毫無疑問，激素是動物機體的生命活動的重要因素。但是激素的意義畢竟並不如許多內分泌學家所想像的那麼超然的。他們的錯誤是在於，他們忽視內分泌腺的活動性對中央神經系統的倚賴性，而認為激素是獨立作用於機體各種機能的調節劑。許多內分泌學家忽略了這個情形，就是，只有站在巴甫洛夫學說的立場上，才能正確地認識激素的功用。

在由腎上腺的髓質產生的激素即腎上腺素的影響下，發生肝及肌肉內的肝糖分解，而使血糖豐富。胰腺的激素——胰島素則作用於完全相反的方向。它加強組織對葡萄糖的消耗而促進葡萄糖轉化成為肝糖，因此血液中的糖含量便減低了。人類機體內的胰島素缺乏，便引起嚴重的疾病——糖尿病，這是人所共知的。而患病的機體便喪失了利用糖的能力，糖便大量的累積在血中。

激素——胰島素和腎上腺素——作用於糖——胰島素和糖——並不是直接的，而是參與新陳代謝中，這樣便影響及相應的酶。

由中央神經系統發出的衝動，活化了腎上腺髓質，而引起分泌出腎上腺素於血液中。這種激素隨血液流通而分佈於全體，並進入肝臟和肌肉中，促進這些器官內的肝糖分解。由於這個過程的結果，便使血液中的糖濃度增高。糖含量的增高（超過標準量）便引起胰腺的活動，而使它分泌出胰島素於血液。胰島素分佈於機體全體並作用於其細胞中，便加強糖的消耗而促進肝糖在肝臟和肌肉中合成。由於這個變化，血液中糖含量便降低。糖濃度的降低（與標準量比較）便作為刺激劑而作用於交感神經，而這便加強了腎上腺的腎上腺素分泌。

激素就是這樣參與血液中糖含量水平的調節的。除此之外，血管中的糖濃度亦由神經系統對肝臟的直接影響而加以調節。

關於激素之沒有某種非常的對體的代謝的調節功用，可由下列事實證明，血液中的糖含量本身就是對這種代謝的調節作用的重要條件。“糖在血液中的含量水平本身好像是調節體代謝液的因子。在有了糖的荷重之時，在糖增高之後的腎上腺素的高糖血之時，曲線便降至標準量以下。這便指出，糖在血中的濃度增大，便刺激拮抗的器具，以降低血中的糖。胰腺就是這個最重要的我們所知道的器具”（謝列謝夫斯基、斯切普恩和魯