

植物荷尔蒙剂 之功效与应用

湛克终 编著



农业出版社

植物荷尔蒙剂之功效与应用

农业出版社

14172/11

植物荷尔蒙剂之功效与应用

湛克终 编著

农业出版社出版 (北京朝内大街 130 号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 11 印张 223 千字

1984 年 5 月第 1 版 1984 年 5 月北京第 1 次印刷

印数 1—4,500 册 ●

统一书号 16144·2788 定价 1.70 元

出版者的话

台湾大学园艺系教授谌克终，总结几十年研究之成果，撰写了多部专著，《植物荷尔蒙剂之功效与应用》便是其中一部，我社接受出版，以便学术交流。为使读者阅读方便，我们对部分内容作了些调整与删节，又由于台湾省所用某些专业术语与大陆不同，我们对部分术语加了脚注，但文章仍保留了原著的语言风格。

本书在编辑加工中承蒙山东省果树研究所陆秋农同志协助，特在此谨致谢意。

一九八三年二月

代 序

谌克终教授是我国园艺界的老前辈，解放前曾任西北农学院园艺系主任。那时，我也在西北农学院任教，朝夕相处，深知谌先生学识渊博，为人和蔼。他曾编有大学丛书《果树栽培学》，由当时的商务印书馆出版，深受读者好评。

此后，谌克终教授赴台湾，任台湾大学园艺系主任。在此期间，他编写了不少有关园艺方面的大学教材和参考书，很有参考价值。

最近，由于农业出版社的重视，出版了谌克终教授编著的《植物荷尔蒙剂之功效与应用》一书，此书内容丰富，吸收了很多国内外的新技术、新成果。

此书出版后，不仅对我国教学、科研、生产有参考价值，而且对促进大陆与台湾之间的学术交流，更有重大意义。

今后，更欢迎台湾的园艺界同仁与大陆之间，不断进行各种学术交流，以利于互相学习，互相促进，共同提高。

在谌教授大著出版之际，爰志数语，以为庆贺！

西北农学院教授孙云蔚

一九八三年四月

序 言

凡植物之发生，营养生长及生殖生长，莫不受到植物荷尔蒙之支配，故栽培园艺作物时，则不能不重视其存在与功用。自1935年，即买尔曼氏 (P. W. Zimmerman) 与希其柯克氏 (A. E. Hitchcock) 合力制成与吲哚乙酸 (IAA) 具有同样功用之有机化合物 (合成生长素)，1937年，温地氏 (F. W. Went) 与泰曼氏 (K. V. Thimamann) 复发表其历史的巨著 “Phytohormones” 以来，有关植物荷尔蒙之研究，不单在植物生物学，生理学，生化学上，进展甚速，即在其他分野之科学发展上，亦有惊人之进步。故关于植物荷尔蒙剂，在果树、蔬菜及花卉上，其调节生育与生产之知识与方法，亦至于急速发达，到现在为止，已广泛地应用于园艺作物之实际生产了。

植物荷尔蒙剂，包含种类甚多，如生长素 (Auxin)、勃激素 (Gibberellin Ga_3)、沙脱开宁 (Cytokinin)、阿布西阵 (Abscisin)、乙烯 (Ethylene) 等，其各个单独所具有之独特功用及其相互配合所生之作用，能调节多数作物之生长与生殖之现象。此外尚有不少之天然植物荷尔蒙及未知之植物荷尔蒙。此等植物荷尔蒙剂所显示之效果，如本书所述，极为繁多，其有利于园艺作物之发育与生产，价值之大，实难以估计。单就凤梨之调节开花来说，如利用荷拍 (Ho-pine) 或萘乙酸 (NAA) 处理时，则能使粒小有子

之葡萄，成为粒大、无子、成熟早、品质优之葡萄，可使葡萄之形质，完全改观。由此，可知植物荷尔蒙剂功用之发见，不能不说是园艺产业上一种伟大革命性的成就了。

但植物荷尔蒙剂处理之效果，乃依作物之种类、品种、树势、使用方法、使用时期、浓度及环境要素等而不同，甚至得到相反之效果者有之，故了解作物与本剂之特性，严守处理之规定与方法，甚为重要。

现在欧美及日本，有不少之果树、蔬菜及花卉作物，早已采用植物荷尔蒙剂之处理方法，控制作物之生育及生产，改善产品之品质、产量、生产时期，减少生产上之损害，而获得丰硕之效果。

反观我国，园艺作物之经营，虽已日臻兴盛，而从事此种研究及实施之人士，尚不多见，故为提高我国园艺经营之技术水准，实有介绍此种新兴科学技术的必要。

鄙人自台湾大学于1972年退休后，仍未忘怀于此，故不顾衰老，不揣浅陋，埋头从事于此，今当稿成，特叙数语，以为之序，望阅者不吝赐教为幸。

一九七六年春序于台大宿舍

谌克终 谨识

目 录

第一章 概论	1
一、植物荷尔蒙语之由来	1
二、植物荷尔蒙与动物荷尔蒙之区别	3
三、植物荷尔蒙之含义	4
第二章 植物生长荷尔蒙之发现及趋向性	6
第三章 植物荷尔蒙之定义及作用	10
一、生长调节物质 (Regulators)	10
二、植物荷尔蒙	11
三、植物生长素 (Auxin)	11
四、天然生长素 (Natural auxin)	11
五、开花调节物质	12
六、开花荷尔蒙	12
七、合成倭基新	12
八、抗倭基新	12
九、勃激素 (Gibberellin)	12
十、抗勃激素 (Anti-Gibberellin)	12
第四章 植物荷尔蒙之历史及其功用	14
一、倭基新 (auxin)	14
二、Anti-auxin (抗植物生长素或生长抑制剂)	19
三、勃激素	20
四、抗勃激素	22
五、开宁 (Kinin)	22
六、沙脱开宁 (Cytokinins)	24
七、其它	25

第五章 果树栽培上之应用27

第一节 生根之促进27

第二节 生育之调节29

第一项 防止栽植之伤害31

一、柑桔苗31

二、草莓苗31

第二项 生育之抑制32

一、苹果之生育抑制32

二、草莓之开花调节34

三、凤梨之开花调节38

第三项 柑桔类落叶之防止41

第四项 落叶之促进42

第三节 结果之调节45

第一项 结果之促进45

一、脐橙46

二、葡萄47

第二项 开花之调节57

一、草莓57

二、凤梨60

第三项 疏果63

一、苹果64

二、温州蜜柑73

三、桃79

四、柿84

五、梨86

六、葡萄86

第四节 落果之防止88

一、苹果88

二、柑桔91

三、葡萄93

四、梨	94
第五节 成熟之调节	94
第一项 肥大与成熟之促进	97
一、苹果	97
二、蜜柑类	97
三、葡萄	104
四、梨	105
五、桃	107
六、柿	107
七、櫻桃	109
八、梅与杏	110
第二项 肥大成熟之抑制	111
一、苹果	111
二、温州蜜柑	112
三、葡萄	114
第六节 改善品质之功用	115
一、苹果锈果之防止	116
二、櫻桃裂果之防止	118
三、苹果软化之防止	118
四、柑桔蒂落之防止	119
五、柿之软化防止	120
六、栗之发芽防止	121
七、果实鲜度之保持	122
第六章 蔬菜栽培上之应用	124
第一节 发芽、生根之调节	124
第一项 发芽之调节	124
一、种子发芽之调节	125
二、生根之调节	131
第二项 生育之调节	132
一、生育之促进	132
二、生育之抑制	147
第三项 开花之调节	151

一、花芽着生之调节	151
二、叶、根菜类之抽薹抑制	159
三、叶菜类之抽薹抑制	162
四、果菜类之雄性不稔性之诱发	164
第四项 着果之调节	166
结果之促进	170
一、番茄	170
二、茄子	189
三、南瓜	192
四、黄瓜	193
五、西瓜	198
六、网瓜	199
第五项 增大贮藏性	200
一、球莖	200
二、马铃薯	203
三、胡萝卜	205
四、蒜头	205

第七章 花卉上之应用.....206

第一节 发芽与生根之调节.....206

第一项 发芽之调节.....207

一、球根类.....207

二、种子.....207

第二项 生根之调节.....209

一、蔡乙酸.....211

二、移植生长素.....212

三、吲哚醋酸.....212

四、其他.....212

第二节 生育之调节.....214

一、生育之促进.....214

二、生育之抑制.....214

第三节 开花之调节.....218

一、1—2年生之花卉作物.....219

二、宿根性之草本花卉	219
三、球根类花卉	222
四、其他之花卉类	224
第八章 附录：植物生长荷尔蒙一览	225
附录一 发芽生育成熟抑制剂	225
附录二 着果生育熟期肥大活着生根等之促进剂	227
附录三 落果防止剂	232
附录四 疏果剂	233
附录五 摘叶剂	233
附录六 被膜剂(锈果防止剂)	234
附录七 植物生长调节剂一览	234
第九章 常绿果木	239
第一节 发芽与生长之抑制	239
第二节 摘蕾(花芽分化之抑制)	240
第三节 着果之调节	241
第四节 疏果之调节	242
一、温州蜜柑依NAA之疏果(见前述)	242
二、其他有疏果效用之药剂	242
第五节 收获果之调节	243
一、收获剂	243
二、熟期之促进	245
第十章 落叶果树	246
第一节 插木生根之促进	246
第二节 生长之调整	250
一、促进生长	250
二、枝之生育抑制与花芽着生增加	250
第三节 结果之调节	254
第四节 改善果实之外观	255
一、樱桃之裂果防止	255
二、依被覆果面以抑制蒸散作用	255

三、依果面保护之无袋栽培	256
四、除草剂对于苹果果实着色之影响	258
五、越橘 (Cranberry) 之着色促进	259
第五节 果实成熟之调节	259
一、无花果之成熟促进	259
二、梨之成熟促进	261
三、柿、桃、苹果及其他果实之成熟促进	265
四、葡萄之成熟促进	270
第十一章 花卉	273
第一节 花卉类之生长周期	273
第二节 花卉之生长调整之历史与现况	275
第三节 在花卉之各发育阶段之生长调整	279
一、从花粉发芽起到成熟期为止	279
二、种子休眠之阻止及打破	280
三、茎、叶及地下茎之伸长促进	283
四、就侧芽之发生与伸长	288
五、萌芽之抑制	290
六、伸长生长之抑制	292
七、营养繁殖	295
八、导入休眠或 Rosette (轮状叶) 期与打破	305
九、花芽之分化	317
十、切花及盆栽之品质保持	322
化学物品及药品名索引	327

第一章 概 论

一、植物荷尔蒙语之由来

在生物体，其各器官与组织，决非各自独立存在的。其各种之机能，被统一成为一体，保持调和时，在此，始显出一种之生命现象来，不待赘述。就植物观察此种现象时，种子受到水分与温热之供给时，则发芽，其幼芽再受到太阳之光时，则渐次生长，不久，则至于开花结果。在暗处生长之幼苗，为获得日光，没有不全力以求的。此种现象，称为向日性。又将幼苗，放置于水平时，其根单独地，为获得土壤，则向下方弯曲，此种性状，称为向地性。但其茎则向上方弯曲，此种特性，称为背地性。此种调整作用，虽说是自然之奥妙，但为何能发生这种现象？此种问题，从18世纪之末期起，到19世纪之初叶，突然成为生物学者所关心之问题了。

在这一段时期内，达尔文氏（C. Darwin 1880年），飞亭氏（H. Fiting 1910年），博省耶省氏（Boysen-Jensen 1928年），温地氏（F. W. Went 1928年）等，相继发表伟大之业绩，其结果，发见植物为营其生活，在体内有某种特殊之物质，参与其事，并明显地，有极为重要之功用。于是植物荷尔蒙^{〔1〕}（Planthormone）之观念，始至于树立起

〔1〕 倭基新即生长素。

来了。

荷尔蒙 (Hormone) 之语, 是希腊语 “ὁρμῶν” 翻译而来, 其意义为 “唤醒活动” 之意。此语最初为贝利斯氏与史地林氏 (W. M. Baylis and E. Starling 1904年) 使用于动物生理学界之语。据其定义云: “生产在体内特定腺组织之细胞内, 生成后, 运送至其他组织之器官, 在该处营行微妙之生理作用, 以调整全体的各种机能之物质。”

在植物生理学界, 最初使用荷尔蒙之语之人, 则为飞亨氏。彼曾就兰指出有刺激子房发育生长之物质, 存于兰之花粉中, 并将其抽出, 称为植物荷尔蒙了。

近时, 在植物生理之领域, 荷尔蒙之研究, 进步甚速。但在植物界, 荷尔蒙生成之原理, 尚未明白, 仅知道并非由于如在动物界, 依特别之内分泌器官, 所分泌的, 而在子叶鞘之尖端, 或在根与芽尖端之柔组织, 或在柔细胞内所生成, 即以极原始的荷尔蒙之式样, 所生成的。

其次谈谈动物界之荷尔蒙与植物荷尔蒙之关系如何。动物荷尔蒙中之女性荷尔蒙, 纵在植物界, 已被发现了。罗以威氏, 兰额氏及斯坡尔氏 (Loewe Lange及Spohr 1972年), 曾指出山水杨 (*Salix Caprea*, L.) 之雌花精中, 存有卵胞荷尔蒙, 但斯卡尔陈士基氏 (Skargynski 1933年), 已成功地由此分离出结晶之一种女性发情荷尔蒙 (Oestriol) 了。又布铁南特氏及耶可比氏 (Butenandt与Jacobi 1933年) 由椰子油, 分离少量之 Oestrone (发情荷尔蒙之种), 足以证明了。属于卵胞荷尔蒙之此等物质, 在植物体中, 是否持有一种植物荷尔蒙之功用? 虽未确知, 但在另一方面, 斯卡拉与斯克洛普氏 (Scharrer与Schropp 1935年) 曾就小麦、黑麦、裸麦及蚕豆; 沼知氏 (1938年) 曾就水稻; 依卵

胞荷尔蒙之作用，已提早育成而获得增收之效果了。又大井上氏（1938年），曾在葡萄、西瓜之雌蕊柱上，涂上卵胞荷尔蒙羊毛脂软膏，已诱成发生单为结果了。

如斯在植物上，发见女性荷尔蒙，对于植物，有斯种生理之作用。又在另一方面，在动物之癌组织，或在牛之脑下垂体前叶之中，亦曾发见有植物生长荷尔蒙。在自然界，存有如斯之相关现象，实为饶有兴趣之事了。

而且如斯植物荷尔蒙之观念，始被树立起来了。其后，遂由克古尔氏（F. Kögl 1934年）成功地施行纯粹分离，阐明其化学的构造式了。其次更由多数之学者，继续合成具有生长荷尔蒙作用之化合物，在应用方面，获得种种有兴趣之结果，供献于园艺作物之生产上了。

二、植物荷尔蒙与动物荷尔蒙之区别

自进入 1930 年以后，随近代科学的进步，始由植物取出一种生长调节物质。此物质，只要有极微量之存在，则能支配作物之发芽、生长、生育、开花、结果、创伤、生根及落叶等之生理作用，由于与已知之动物荷尔蒙之功用相似，命名为植物荷尔蒙了。

植物荷尔蒙，原来由霉类等微生物及动物之尿等，发见，被分离出来的。以后，在高等植物中，亦被证明存有此种物质。但高等植物，在体制上，与动物大不相同，没有如动物那样多的分化器官，没有生产或分泌生长调节物质之特定之腺，复没有受到各种荷尔蒙特异功用之特定标准器官。因此，不能不说植物界之荷尔蒙与动物界之荷尔蒙，完全属于不同范畴之调节荷尔蒙了。

但一般植物荷尔蒙，亦是可以说生产于植物体内之特定部位，移动后，在别的部位，发生作用。换言之，可以说，

植物荷尔蒙，与动物荷尔蒙，亦有相似之行动。

三、植物荷尔蒙之含义

美国植物生理学会特别委员会，在 1951 年，曾检讨植物荷尔蒙或植物界生长调节物质之命名法，曾做如次之提案：

1. 植物调节物质，英名 Plant regulators，为以微量，能促进，阻害；或以某种之形态，变化植物生理过程之营养素 (Nutrients) 以外之有机化合物。

2. 植物荷尔蒙，英名 Plant hormones 或 Phytohormones。为依植物所生长之调节物质，即以低浓度，能调节植物之生理过程之物质。荷尔蒙，一般由生产之部位，向作用之部位，在体内移动。

3. 生长调节物质，英名 Growth regulators，或 Growth Substances。即能影响于植物生长之物质。

4. 生长荷尔蒙，英名 Growth hormones，即为调节植物生长之荷尔蒙。

5. 开花调节物质，英名 Flowering regulators，即为能影响于开花之调节物质。

6. 开花荷尔蒙，英名 Flowering hormones，即引起花芽之形成，或促进花芽发育之荷尔蒙。

7. 倭基新或生长素，英名 Auxin，为对于有诱导叶条细胞伸长之能力为特征之化合物之总称，其生理生长，类似于吲哚乙酸 (β -Indole acetic acid 即 Heteroauin) 略称 IAA。倭基新，一般对于伸长生长以外之生理过程，亦有影响。但其影响之生理过程中，其伸长生长，可视为代表性的生长。倭基新，一般为持有不饱和环状构造之酸，或为此等酸之诱导体。