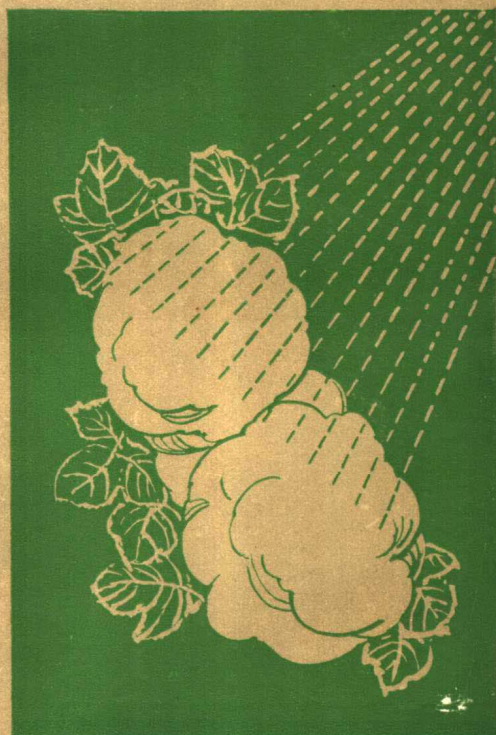


科学种田丛书

乙烯利应用技术130问

沈岳清 盛敏智 编著
方炳初 张竹孙

海科学技术出版社



乙烯利应用技术 130 问

沈岳清 盛敏智 方炳初 张竹孙 编著

上海科学技术出版社

乙烯应用技术 130 问

沈岳清 盛敏智 方炳初 张竹孙 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 71,000

1987年4月第1版 1987年4月第1次印刷

印数 1—3,500

统一书号: 16119·941 定价: 0.67 元

前 言

乙烯利是一种植物生长调节剂。60年代末国外开始在农业上试用。1971年我国上海和北京同时研制成功。十多年来,乙烯利已成功地应用于果实催熟、促进排胶、诱导雌花、促进开花、作物矮化、果实催落等方面,对发展我国农林生产起了一定作用。

为了使先进的农业科学技术尽快地应用于生产,促进农业生产发展,满足农业技术人员、基层干部、农村专业户及广大农民群众的需要,我们结合自己工作,参考有关文献资料,以问答形式编著了《乙烯利应用技术 130 问》。

本书中大多数的乙烯利使用技术是比较成功的经验,但也有些尚待在实际应用中进一步验证和完善。本书中橡胶使用乙烯利部分由华南热带作物研究院橡胶栽培研究所提供资料并审阅。书中还应用了北京农业大学、浙江农业大学、浙江省农科院、中国科学院上海植物生理研究所、山东果树研究所、辽宁省农科院、广东果树研究所、中国农科院茶叶研究所和上海彭浦化工厂(生产单位)等单位的宝贵资料,在此一并谨致谢意。由于笔者水平有限,本书错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1985 年 4 月

目 录

一、总 论

1. 乙烯利是一种什么物质?应用前景如何?1
2. 乙烯利的理化性质如何?.....5
3. 乙烯利对植物有哪些主要作用?5
4. 使用乙烯利为什么要与栽培措施相结合?7
5. 为什么要注意乙烯利药液的酸度? 如何调节?8
6. 使用乙烯利与外界环境条件有什么关系?9
7. 为什么要正确掌握乙烯利在农作物上的使用时期?10
8. 为什么要注意乙烯利的使用浓度和用药量?11
9. 乙烯利的使用方法有哪几种?12
10. 为什么要强调乙烯利的用药质量?13
11. 乙烯利的毒性如何?13
12. 乙烯利溶液浓度有哪几种表示法? 如何配制? 相互间如何换算?17
13. 如何测定乙烯利的有效成分?19
14. 乙烯利在贮藏中要注意哪些问题?20

二、乙烯利在经济作物上的应用

15. 棉花为什么要用乙烯利催熟?21
16. 棉花喷乙烯利催熟的效果如何?23
17. 怎样的棉田需要用乙烯利催熟?23
18. 棉花什么时候喷乙烯利最合适? 每亩棉田要用多少乙烯

利?	24
19. 乙烯利催熟棉铃的生理原因是什么?	25
20. 乙烯利催熟棉铃的效果与当时气温有何关系?	27
21. 棉花正确使用乙烯利后为什么铃重和衣分有所增加, 而 使用不当反会下降?	27
22. 棉花使用乙烯利对棉纤维品质有无不良影响?	28
23. 乙烯利促使橡胶增产的效果如何?	29
24. 哪些胶树适宜使用乙烯利?	30
25. 如何正确使用乙烯利刺激割胶?	30
26. 胶树使用乙烯利的方法有哪几种?	31
27. 胶树使用乙烯利应采用哪些剂型?	32
28. 如何计算胶树使用乙烯利的用量?	32
29. 非正常胶树应如何进行乙烯利刺激割胶?	33
30. 胶树使用乙烯利为什么要增施肥料? 应如何增施?	34
31. 胶树使用乙烯利为什么要浅割?	35
32. 胶树使用乙烯利为什么可以节约产胶树皮?	35
33. 胶树使用乙烯利为什么能节省割胶用工?	35
34. 胶树正确使用乙烯利刺激割胶的经济效益如何?	36
35. 胶树使用乙烯利有何副作用? 如何防止?	37
36. 漆树为什么要用乙烯利?	37
37. 漆树使用乙烯利的方法有哪几种?	38
38. 漆树使用乙烯利应采用哪种剂型?	38
39. 漆树使用乙烯利的浓度以多少为好?	39
40. 漆树什么时候使用乙烯利较合适?	39
41. 漆树使用乙烯利后对生漆质量有无影响?	39
42. 漆树使用乙烯利要注意哪些问题?	40
43. 乙烯利促使安息香增产的效果如何?	40
44. 乙烯利为什么能使安息香增产?	41
45. 安息香树如何使用乙烯利?	41

46. 怎样的安息香树适宜使用乙烯利? 什么树不宜使用?	42
47. 安息香树什么时候使用乙烯利较合适?	43
48. 安息香树使用乙烯利对树脂成分有何影响?	43
49. 安息香树使用乙烯利要注意哪些问题?	44
50. 烟草为什么要用乙烯利?	44
51. 烟草如何使用乙烯利?	45
52. 乙烯利对提高烟叶质量的效果如何?	46
53. 茶树为什么要用乙烯利除花?	47
54. 茶树使用乙烯利后, 茶叶增产的效果如何? 为什么能增产?	48
55. 茶树使用乙烯利以多少浓度较为合适?	48
56. 茶树使用乙烯利以什么时期为好? 喷施几次为宜?	49
57. 茶树使用乙烯利后, 对茶叶质量有无影响?	49
58. 麻类作物为什么要用乙烯利脱叶?	49
59. 黄麻如何使用乙烯利?	50
60. 红麻如何使用乙烯利?	51
61. 乙烯利与麻类产量和质量的关系如何?	51
62. 如何使用乙烯利提高玫瑰花的产花量?	51

三、乙烯利在园艺作物上的应用

63. 番茄为什么要用乙烯利催熟?	53
64. 如何掌握乙烯利浸番茄果实的催熟技术?	54
65. 如何掌握乙烯利喷洒番茄或涂果的催熟技术?	55
66. 乙烯利催熟番茄果实对品质有什么影响?	57
67. 波罗为什么要用乙烯利催花催熟?	58
68. 波罗如何使用乙烯利催花催熟?	58
69. 乙烯利催熟波罗对品质有何影响?	59
70. 香蕉为什么要用乙烯利催熟?	60
71. 香蕉如何使用乙烯利催熟?	60

72. 香蕉经乙烯利催熟后, 品质发生哪些变化?	61
73. 柑橘为什么要用乙烯利催熟?	61
74. 柑橘如何使用乙烯利催熟?	62
75. 乙烯利催熟柑橘对品质有何影响?	63
76. 梨如何使用乙烯利催熟?	63
77. 乙烯利催熟梨对品质有何影响?	64
78. 柿子为什么要用乙烯利催熟脱涩?	65
79. 柿子如何使用乙烯利催熟脱涩?	66
80. 葡萄如何使用乙烯利促使着色?	66
81. 沙果如何用乙烯利催熟?	67
82. 西瓜如何使用乙烯利催熟?	67
83. 乙烯利诱导黄瓜雌花发生有何意义?	68
84. 乙烯利诱导黄瓜雌花的效果如何?	69
85. 黄瓜使用乙烯利的增产效果如何?	70
86. 乙烯利处理黄瓜后, 雌花数与果数的增加为什么不相同?	71
87. 如何掌握乙烯利诱导黄瓜雌花发生的技术?	72
88. 如何掌握黄瓜用乙烯利去雄制种的技术?	72
89. 黄瓜使用乙烯利要注意哪些问题?	73
90. 如何使用乙烯利来增加瓠瓜的雌花数?	73
91. 瓠瓜使用乙烯利的增产效果如何?	74
92. 瓠瓜使用乙烯利要注意哪些问题?	74
93. 南瓜如何使用乙烯利来增加雌花数和提高产量?	75
94. 枣树果实为什么要用乙烯利催落?	75
95. 如何使用乙烯利催落枣树果实?	76
96. 乙烯利催落的枣果对品质及树枝叶片等有无影响?	77
97. 山楂果实为什么要用乙烯利催落?	80
98. 如何使用乙烯利催落山楂果实?	81
99. 乙烯利催落山楂果实对品质有何影响?	81
100. 乙烯利对山楂树树叶和成花是否有不良影响?	82

101. 山楂幼树如何使用乙烯利控冠促花?	82
102. 如何使用乙烯利催落橄榄果实?	83
103. 乙烯利对苹果幼旺树控长、促花的效果如何?	84
104. 如何掌握使用乙烯利对苹果幼旺树进行控长、促花的技术?	84
105. 苹果如何使用乙烯利疏花疏果?	85
106. 如何使用乙烯利对荔枝进行疏蕾?	87
107. 如何使用乙烯利促进糯米糍荔枝适龄结果树开花?	87

四、乙烯利在粮食作物上的应用

108. 后季稻秧苗为什么要用乙烯利?	89
109. 乙烯利控制秧苗高度的效果如何?	89
110. 为什么乙烯利能控制秧苗高度?	90
111. 乙烯利会不会影响秧苗素质?	90
112. 乙烯利为什么会使秧苗拔力减轻?	91
113. 乙烯利为什么能使秧苗返青和分蘖提前?	91
114. 乙烯利能使水稻提早抽穗吗?	92
115. 乙烯利为什么会增加稻谷产量?	93
116. 乙烯利对水稻有无副作用?	93
117. 秧苗如何合理使用乙烯利?	94
118. 水稻喷乙烯利的经济效益如何?	95
119. 早稻为什么要用乙烯利催熟?	95
120. 乙烯利催熟早稻的效果如何?	96
121. 乙烯利催熟早稻对产量有何影响?	96
122. 乙烯利催熟早稻的生理原因是什么?	97
123. 早稻怎样正确施用乙烯利?	97
124. 什么样的早稻适用乙烯利催熟?	98
125. 小麦为什么要用乙烯利去雄?	98
126. 小麦使用乙烯利去雄的效果如何?	98

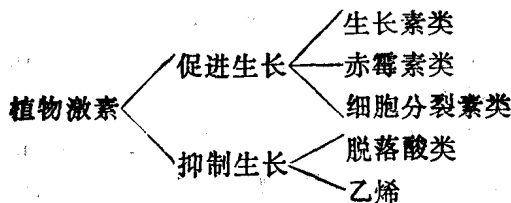
127. 小麦使用乙烯利去雄的生理原因是什么?	99
128. 小麦使用乙烯利有什么副作用? 如何克服?	99
129. 乙烯利调控玉米生育的效果如何?	100
130. 玉米如何使用乙烯利?	100

一、总 论

1. 乙烯利是一种什么物质?应用前景如何?

高等植物的生长发育,需要依靠根从土壤中吸取水分和无机物质;需要二氧化碳和光;需要蛋白质、糖、脂肪等一些有机物质。另外还需要植物本身产生的有高度生理活性的有机物质,它在植物体内虽含量极微,但起的作用很大,能直接影响植物的生长、发育和代谢,植物如果缺少了它,便不能正常生育,甚至不能生存,这类有高度生理活性的有机物质称为植物激素。植物激素是植物正常的代谢产物,不同的植物激素由不同的组织器官产生,然后往其他器官输送,对植物生育起着重要的调节作用。在植物生育过程的一些重要环节中,如发芽、生根、出苗、生长、器官分化、开花结果、成熟衰老、器官脱落、种子休眠等无不受到植物激素的调节控制。

经过几十年的研究,目前已被发现并得到公认的植物激素共有五大类,按生理作用大体可分促进生长和抑制生长两个方面。人们了解和研究植物激素,对掌握和调控植物生育、改善品质、克服逆境、直至提高产量都具有重要意义。



五大类激素在植物体中的分布是不均衡的,生长素、赤霉素、细胞分裂素主要存在于植物组织的幼嫩部份,如茎、根的尖端,幼果和嫩籽中;脱落酸和乙烯主要存在于植物的老化组织、脱落的器官及成熟的果实中。植物激素在植物体中的含量不是一成不变的,如小麦从抽穗到灌浆过程中的变化:抽穗后麦穗中的细胞分裂素是大量的,开花末含量达到高峰,接着是赤霉素,到开花后三星期含量达到最高阶段,生长素的含量是在抽穗后四星期开始增加,到成熟时下降。

由于植物激素在植物体内含量极微,若要通过从植物体内提取出来,再在生产上应用,那简直是不可能的。现在人们可以通过用化学等方法模拟植物体内天然激素的化学结构来合成具有生理活性的物质,或者合成与天然激素的化学结构完全不同,但也有生理活性的物质,这些物质具有与植物激素类似的效应,也能起到调节控制植物生长发育的作用。这类物质通称为植物生长调节剂或称化学调节物。

植物生长调节剂一般可分两大类,一类对植物生长发育起促进作用,如促进生根用的萘乙酸,打破休眠用的赤霉素,防止衰老用的 6-苄基腺嘌呤,这些被称为刺激剂;另一类对植物生长发育起抑制作用,如防止棉花、小麦疯长的矮壮素(CCC),防止大蒜、洋葱、马铃薯发芽的青鲜素,这类被称为抑制剂。

但是,这种分法也不是绝对的,因同一生长调节剂在低浓度下可作刺激剂用,而在高浓度下又可作抑制剂用,如萘乙酸对水稻秧苗,几十ppm 浓度能刺激秧苗生长,但 1000ppm 浓度反抑制秧苗生长;又如 2,4-D, 10~20ppm 浓度能促进生长,防止脱落,100ppm 会抑制植物生长,1000ppm 就要杀死双子叶植物。另外,不同植物甚至同一植物不同器官对生长

调节剂的反应也不一样,如生长素一般对根最敏感,芽其次,茎敏感度较差,在同一浓度下对茎是促进的,而对根可能是抑制的。

生长调节剂的主要作用如下表。

作 用	生 长 调 节 剂
打破休眠、促进发芽	赤霉素、吲哚乙酸
促进茎叶生长	赤霉素、吲哚乙酸
促进生根	萘乙酸、吲哚乙酸、吲哚丁酸
诱导开花	赤霉素、乙烯利
防止落花落果	赤霉素、萘乙酸、2,4-D、防落素、增产灵
防止衰老、保持新鲜	6-苄基腺嘌呤
抑制发芽	萘乙酸、甲酯、青鲜素
抑制生长、矮化防倒	矮壮素、助壮素、B ₉ 、青鲜素、乙烯利、整形素
疏花疏果	萘乙酸、乙烯利
果实催熟着色	乙烯利、B ₉
调节性别	乙烯利、赤霉素
促进排胶	乙烯利
杀 雄	乙烯利
除 草	B ₉ 、2,4-D、2,4, 5-T

那么,为什么说乙烯利是一种植物生长调节剂呢?这首先要从乙烯的作用说起。很早以前,人们发现从腐烂果实中散发出来的一种气体,能使周围的果实加快成熟。本世纪30年代初,人们确认果实挥发的气体其有效成分是乙烯,它是一种天然物质。后来又进一步发现植物的根、茎、叶、花、果实等器官都能产生乙烯。乙烯由果实产生,而又促进果实成熟,这种果实成熟与乙烯的关系自然引起了人们注意。到60年代,由于使用了气相层析法,能测出极微量的乙烯后,这才深化了人们对乙烯的认识,它不仅与果实成熟有关,而且与植物细胞的分裂和扩大、种子的休眠和萌发、开花、性别分化、衰

老、脱落等重要生理过程密切相关,由于乙烯是植物正常的代谢产物,在植物体内广泛存在着,并对植物的生长、发育和代谢起着极重要的调节作用,因此乙烯就被人们承认为植物内源激素。

尽管乙烯对植物有广泛的调节作用,但由于乙烯是一种气体,贮存、运输、使用极不方便,因此应用范围有限。后来,人们发现乙烯可以从乙烯利中产生。乙烯利在一定条件下(如遇碱)能释放出乙烯。将乙烯利配成一定浓度的水溶液,对植物进行喷洒或浸泡,使乙烯利在植物体内分解产生乙烯,进而对植物起到调节生长发育的作用,这就可被认为乙烯利是植物生长调节剂。实际上对植物使用乙烯利,就是对植物施用乙烯的一种简便方法。

乙烯利自1968年开始作为乙烯释放剂在植物生长调节剂的研究工作中应用。我国于1971年由中国科学院上海植物生理研究所和上海彭浦化工厂,中国科学院北京植物研究所和北京农药二厂等单位同时开展了乙烯利的合成和研究工作,同年在橡胶上试用,首先获得橡胶胶乳增产的明显效果。以后全国很多单位进行了大量的试验研究和示范推广工作,从而使乙烯利的研究和应用不论在深度还是在广度上都取得了很大进展。

我国农业上试用乙烯利的作物种类,有经济作物如橡胶、漆树、松树、棉花、烟草、茶树、红麻、黄麻、油菜、甜菜、草子、吐鲁香、印度紫檀、甘蔗、毛竹、梧桐树等;园艺作物如番茄、香蕉、菠萝、柑橘、西瓜、柿子、桃子、苹果、杏子、梨子、荔枝、葡萄、山楂、枣子、板栗、黄瓜、瓠瓜、甜瓜、南瓜、辣椒、菠菜等;粮食作物如水稻、麦子、玉米、高粱等共四十余种。试用作物之广超过了其他生长调节剂。其中通过各地反复实践证明,乙烯

利对橡胶、生漆的排胶增产，香蕉、番茄等果实和棉花的催熟，水稻、玉米矮化，黄瓜、瓠瓜诱导多开雌花，小麦去雄，茶树除花，枣子、山楂催落等方面都有显著效果。目前我国农业生产上使用乙烯利面积较大的作物，有棉花、橡胶、水稻等。棉花应用乙烯利在1980年被我国农业部列为全国重点推广项目，经大面积使用收到了很好的经济效益。为此荣获1980年农业部技术改进二等奖和1982年国家科委和农委颁发的技术推广应用奖励。

乙烯利在农业上的应用研究，虽只有十余年的历史，但发展极为迅速，可以相信，在今后乙烯利对促进我国农业生产必将起更大的作用。

2. 乙烯利的理化性质如何？

乙烯利的纯品是针状无色结晶体，熔点为 75°C ；露于空气中极易潮解，能溶于水、乙醇和乙醚中，微溶于苯和二氯乙烷，不溶于石油醚。该物质本身很稳定，但遇碱即能分解释放乙烯，一般pH值在3以下时无变化，在4以上时才逐步分解；同时，随溶液温度和pH值的增加，分解速度加快。

市场上出售的乙烯利，是含有效成分（ α -氯乙基膦酸）30%到50%的液体，有的是水剂；有的是醇剂；也有含量仅为5~10%的胶体。

40%乙烯利水剂（商品名称为一试灵）是一种棕黄色粘稠酸性液体，密度为 $1.20\sim 1.30$ 克/厘米³，能与水任意混合。适量进入植物体内，在一定温度条件下，能释放出乙烯，起到对植物多方面的调节作用。

3. 乙烯利对植物有哪些主要作用？

乙烯利喷洒在植物上,能迅速向组织内移动进入细胞,由于一般植物的细胞质 pH 值在 4 以上,所以乙烯利在细胞内便分解而释放出乙烯,进而对植物产生广泛的调节作用。

(1) 促进果实成熟。果实成熟其实质是器官进入衰老,表现为果皮变色(叶绿素破坏,别的色素出现),果皮上产生蜡质,果肉变软,糖分增加,酸度和涩味减少,并放出芳香的气味,这一系列的变化,是由于果实内部乙烯的含量增加而引起的,因此现在人们把乙烯也称为“成熟激素”。在未成熟的果实中,由于自身的乙烯含量较少,果实自然成熟缓慢,用乙烯利处理果实后,可增加果实中乙烯的含量,起到与内源乙烯同样的作用,这就加快了果实发育,促进了果实成熟。现在生产上用乙烯利来催熟果实已有很多成功的事例。如春番茄成熟时,由于当时气温较低而成熟缓慢,用乙烯利处理果实,可加快转红提早成熟。又如秋季到来后,棉株的上部铃开裂吐絮缓慢,甚至下霜后还未成熟,用乙烯利喷洒棉花后,可使棉铃提早开裂吐絮及时采收。其他如香蕉、柑橘、柿子等果实都可用乙烯利来催熟。

(2) 诱导雌花形成。黄瓜等是雌雄同株异花授粉植物,在花芽形成前的初期,具有雌蕊和雄蕊两种性别的原基,它容易受外界环境条件的影响而产生不同性别的花。对黄瓜、瓠瓜、南瓜等作物,在幼苗期喷洒乙烯利,可诱导雌花形成,显著地增加结瓜数。

(3) 促进开花。波罗收获以往集中在夏季和冬季二个季节,现在使用乙烯利后,可促使波罗提早开花,缩短生育期,从而可分期分批采收。

(4) 抑制茎叶生长。乙烯利能抑制植物茎叶的生长,这主要是因为它能引起细胞伸长方向的改变,抑制细胞的纵向生

长促进其横向生长。乙烯利对玉米、水稻、黄瓜等很多种植物具有抑制茎叶生长的作用,如后季稻秧苗,由于秧龄长,秧苗高,素质差,拔秧困难,影响了后季稻的产量,用乙烯利处理秧苗后,能明显抑制秧苗伸长,培育出矮壮秧,提高素质,且减轻了拔力,有利于提高后季稻产量和减轻劳动强度。

(5) 刺激橡胶排胶。用乙烯利涂橡胶树的切割面,可通过乙烯利分解释放出的乙烯,刺激橡胶排胶而大大提高橡胶的产量。乙烯利对生漆等的刺激增产作用也很明显,在生产上都有应用。

(6) 雄性不育。对小麦等作物在孕穗期使用乙烯利,可使花丝变短,花药凋萎,花粉不开裂或发育不正常而无活力,达到雄性不育的目的。

(7) 促进脱落。植物的叶、花和果的脱落与乙烯密切相关,使用乙烯利能引起落叶、落花、落果。人们现在在生产上利用这一作用,如麻类作物的脱叶,茶树的疏花,枣果、山楂等的落果,使用乙烯利后都收到了很好的效果。

(8) 促进种子萌发。通常种子在萌发时本身会产生乙烯。若此时对种子外加乙烯利则可促进种子萌发。如对水稻、花生、油菜、草莓等植物种子的休眠等都可用乙烯利来打破,促进其萌发。

4. 使用乙烯利为什么要与栽培措施相结合?

作物的生育虽然受到植物激素的调节支配,而且生长调节剂可解决作物生育过程中用常规栽培措施难以解决的一些问题。但必须指出,要使作物健壮地生育,达到高产优质的目的,主要还是靠农业技术措施的综合应用,如果舍本逐末,没有充足的肥、水、光等营养基础,片面求助于植物生长调节剂,