

# 苹果生产上可应用的化学调控技术

罗瑞鸿, 蔡炳华, 陈少珍, 苏国秀

(广西农业科学院生物技术研究所, 南宁 530007)

**摘要:**综述了近20年来国内外对植物生长调节剂及其它化学物质在苹果生产上研究和应用, 列举了促进苹果丰产、稳产、增产和改善品质的化学调控技术的具体措施, 以供苹果生产者应用参考。

**关键词:**苹果; 调节剂; 化学物质

**中图分类号:** S661. 1, S482. 8 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2001)05-0022-02

苹果气味芬芳, 风味津甜、纯正, 富含营养, 是全球最普遍、赢得最大消费群体的水果。苹果市场需要量大, 适栽范围广, 许多国家都有种植。为了更进一步提高产量、提高品质, 长期以来, 苹果种植者、园艺学家和科研人员在育种方案、耕作制度和栽培技术等各方面都进行了广泛的探索, 在各个领域也取得了喜人的成绩。其中, 应用化学物质对苹果的生长发育、开花结果进行调节和控制, 是苹果生产上重要的技术措施。

在苹果生产上研究、应用的化学物质主要是植物生长调节剂, 也包括少数其它化学物质。由于植物生长调节剂的应用特点是用量微, 效应大, 因使用浓度、果树品种、植株生物状态(生理时期)以及环境条件诸因素差异而表现使用效果不十分一致, 甚至相反; 但相同的品种、相同的目的和在相近的使用浓度范围内探索使用, 仍能达到事半功倍的效果。在生产上可以根据实际, 应用不同的化学物质, 通过对营养生长和生殖生长的促、抑等途径而达到高产、优质、高效的目的。

## 1 解除顶端优势, 促进侧芽生长

对于顶端优势比较强盛的品种, 可以通过施用外源激素来解除顶芽生成过多生长素造成的压力。尤其是幼年苹果树, 如1~3年幼树新梢2 cm~5 cm(厘米)时, 以 $500(10^{-6})$  BA(苄氨基嘌呤)+ $GA_{4+7}$ 处理, 可促进分枝, 对短枝型“元帅”、“旭”不易发生侧枝的品种, 能增加侧枝数, 并起到整形的良好效果。

## 2 抑制、延缓(营养)生长, 促进生殖生长

苹果幼旺树常表现过于旺盛的营养生长, 不利于花芽分化。应用适当浓度的植物生长抑制类化学物质即可抑制营养生长, 促进成花。抑制营养生长最多用的是

PP333(多效唑), 有时也可用 ETH(乙烯利)。PP333、ETH、 $GA_3$ 处理苹果树, 使CTK(激动素)类物质和内源乙烯含量较高, 生长物质(IAA、 $GA_3$ )含量下降, 造成枝条茎尖有利于花芽分化的激素环境, 因而促进成花<sup>[1]</sup>。PP333是可湿性粉剂, 施用方法有叶面喷布、涂干, 还可土施。土施比叶面喷布效果好, 持效期长。土施适宜用量为 $0.5 \sim 1.0 \text{ g/m}^2$ (克/平方米)(持效期2~3年); 叶面喷施适宜浓度为 $1500 \sim 2000 \text{ mg/L}$ (毫克/升)(持效期1年)。因苹果品种不同, 对处理的反应有差别, 如“红星”比“红富士”对药剂PP333反应更敏感<sup>[2]</sup>, 使用浓度上稍有差别。

“富士”苹果, 5年生幼树春梢95%开始停止生长时叶面喷布 $1000(10^{-6})$  PP333, 抑制新梢生长, 明显促进第2年花芽形成<sup>[3]</sup>。若于1月份树干涂布 $1000(10^{-6})$  PP333或土施 $1 \text{ g/m}^2$ (克/平方米) PP333抑制营养生长效果好, 盛花期再喷布 $1000(10^{-6})$ 则能提高坐果率<sup>[4]</sup>。盛花后21 d(天)喷布 $1500(10^{-6})$  PP333, 可减少第2年新梢生长, 喷 $3000(10^{-6})$ 将影响到第3年的新梢生长。

5~7年生“红星”、“富士”、“长富2号”苹果全树喷布 $1000 \sim 2000(10^{-6})$  PP333, 翌年营养生长受抑制, 促进成花; 由于残效影响,  $750 \sim 1500(10^{-6})$  PP333即可满足第3年正常花序需求量。PP333处理的果树经6月落果后仍保持较高坐果率, 且果实品质有明显提高<sup>[5]</sup>。

土施 $1 \text{ g/m}^2$ (克/平方米) PP333对3年生“国光”苹果幼树、9年生“红星”适龄不结果树抑制营养生长, 促进开花结果, 较叶面喷施、树干涂布效果更好<sup>[6]</sup>。

有的品种用高浓度的 $B_9$ (丁酰肼)也可达到相同效果。 $1000(10^{-6}) B_9$ 与 $250(10^{-6})$  ETH混合处理使苹果幼旺树营养生长受抑制, 促进花的孕育。3年生“金冠”苹果幼树于5月下旬新梢长20 cm~30 cm(厘米)时喷布 $3000(10^{-6})$  ETH, 抑制生长, 诱导形成更多花芽, 翌年增产。

苹果幼树施用 PP333 后,能有效抑制营养生长,促进花芽形成,提高坐果率。若需要更多地促进成花,还可辅以别的化学物质处理。“桔丰”苹果,用 3% KNO<sub>3</sub>(硝酸钾)处理,对花芽形成有明显的促进效果。GA<sub>4+7</sub>抑制“金冠”苹果的花芽形成,而 BA(苄氨基嘌呤)则增加花芽,且能克服 GA<sub>4+7</sub>的抑制作用。

### 3 疏花、疏果

苹果投产园普遍存在结果大小年现象。大年开花、结果过多,消耗大量营养,树势减弱,致使第 2 年成花少,结果少或甚至不结果,为结果小年。大年将花、果进行适当的疏除,是解决大小年问题的常用办法。化学物质疏花疏果中,ETH 最多用,根据不同品种、不同树势、不同时期配合使用 NAA(萘乙酸)、B<sub>9</sub>、西维因等效果更好。

对生长势健壮、中庸的盛果期大年苹果树,“国光”于花蕾待放期喷布 300(10<sup>-6</sup>)ETH、开始落瓣后 10 d(天)喷布 20(10<sup>-6</sup>)NAA 或与 300(10<sup>-6</sup>)ETH 混喷;“金冠”于开始落(花)瓣后 10 d(天)喷布 750~1 250(10<sup>-6</sup>)西维因+10(10<sup>-6</sup>)NAA,达到人工疏除水平,果个增大,等级提高,可克服大小年结果现象。

“国光”苹果在花蕾膨大期喷布 300(10<sup>-6</sup>)ETH,开始落瓣后 10 d(天)喷布 20(10<sup>-6</sup>)NAA,或加喷 300(10<sup>-6</sup>)ETH 有疏果、促进翌年成花的效果。在大年时于盛花后 15 d(天)喷布西维因 300 倍液+450(10<sup>-6</sup>)ETH+500(10<sup>-6</sup>)B<sub>9</sub>或 15(10<sup>-6</sup>)NAA+1 000(10<sup>-6</sup>)B<sub>9</sub>也有疏果、促进翌年花芽分化的效果。

花朵球胀期和盛花后 42 d(天)喷布 350(10<sup>-6</sup>)ETH,对“金帅”苹果有良好的疏果效果,增加果径。

24 年生“金冠”苹果,盛花后 2 周喷布 10(10<sup>-6</sup>)NAA+200(10<sup>-6</sup>)西维因+600(10<sup>-6</sup>)B<sub>9</sub>,疏除效果最佳,对促进大年情况下的花芽分化和克服大小年效果显著。

### 4 促进坐果

树势较弱不易坐果的树(如小年树),可将施用 GA、BA、AVG(氨基乙乙烯基甘氨酸,又名“氨基三唑”,可抑制内源乙烯的产生)、EF(黄酮类化合物)等物质。混合处理比单一施用对提高苹果坐果更有效。

200(10<sup>-6</sup>)AVG 或和 50(10<sup>-6</sup>)GA<sub>4+7</sub>+BA 混合处理,可增加“元帅”系苹果的坐果。30(10<sup>-6</sup>)GA<sub>3</sub>+50(10<sup>-6</sup>)BA+150(10<sup>-6</sup>)EF、20(10<sup>-6</sup>)BA+150(10<sup>-6</sup>)EF 或 200(10<sup>-6</sup>)EF+0.4% 尿素+0.4% 硼砂于盛花期喷布,“元帅”坐果率为 CK(对照)的 275.6%~306.1%。<sup>[7]</sup>于“红香蕉”、“小国光”苹果盛花期喷布 10~20(10<sup>-6</sup>)四溴苯氧乙酸(商品名“增产素”),促进坐果,显著增产。

### 5 果实增大、增重

果园产量构成是面积、株数、单株果数和单果重。在保证适当果数的情况下提高单果重是增加产量的有效措施。可用药剂有 CPPU(吡效隆)、GA<sub>3</sub>、BA、ETH 等。

花后 1 个月用 10 mg/L(毫克/升)CPPU+25 mg/L

(毫克/升)GA<sub>3</sub> 混合处理苹果的幼果,可促进大多数品种的纵径和(或)横径的生长,提高单果重。<sup>[8]</sup>

于盛花期喷布 10~20(10<sup>-6</sup>)四溴苯氧乙酸,可增加“红香蕉”、“小国光”苹果单果重,显著增产。

800(10<sup>-6</sup>)GA<sub>4+7</sub>+BA 花后 1、2、3 周喷布叶、果,使“斯巴达”苹果纵径增加,果重增加。

### 6 其它用途

#### 6.1 改善品质

花后 1 个月以 10 mg/L(毫克/升)CPPU+25 mg/L(毫克/升)GA 混合液喷布苹果幼果,可增加“国光”、“伏翠”苹果果实可溶性固形物含量,增进果皮着色,减轻“红富士”苹果的歪斜程度<sup>[8]</sup>。“红星”苹果采前 12~17 d(天)、“元帅”苹果采前 21 d(天)喷布 20(10<sup>-6</sup>)2,4-DP(2,4-滴丙酸)或 2,4,5-TP(2,4,5-滴丙酸)可控制采前落果,对采收单果重和果实贮藏无不良影响。

开花后用 GA<sub>4+7</sub>稀释液喷布 2~3 次;或 25(10<sup>-6</sup>)GA<sub>4+7</sub>与 2.5%APSil(一种含三氧化硅的商品制剂)混合液喷布,可减轻“金冠”苹果的果锈。盛花后用 20(10<sup>-6</sup>)2,4,5-TP(2,4,5-滴丙酸三乙醇胺盐)处理也可显著减少果锈的形成。

#### 6.2 促进或延迟成熟、采收

采前 2 周喷布 480(10<sup>-6</sup>)ETH,使“旭”苹果提前 1 周采收;采前 2 个月喷布 B<sub>9</sub>,可推迟 10 d(天)采收。

#### 参考文献

- [1] 周学明.促花生长调节剂(Ethrel,PP333)和夏剪成花机理的初步研究[J].核农学报,1991,5(2):107~112.
- [2] 崔怀玉.多效唑在苹果幼树上的应用[J].果树科学,1996,13(2):84~87.
- [3] 盛炳成.生长抑制剂对富士苹果生长和成花的效应[J].江苏农业科学,1990(6):43~44.
- [4] 夏春森.PP333 用于富士苹果最优施用方法的研究[J].果树,1988(1):11~12.
- [5] 牛自勉.多效唑对苹果树生长与结果的影响[J].山西果树,1992(2):5~8.
- [6] 周学明.多效唑对苹果幼树生长和开花结果的影响[J].中国果树,1990(2):28~29.
- [7] 刘育昌.植物激素与营养元素配合施用对苹果坐果率的影响[J].甘肃农业大学学报,1991(2):216~220.
- [8] 盛宝龙.CPPU+GA 对苹果和梨果实品质的影响[J].江苏农业科学,1998(4):51~53.
- [9] 李培华.2,4-滴丙酸对苹果树采前落果的控制与果实贮藏的效应[J].果树科学,1992,9(1):8~12.



第一作者简介:罗瑞鸿,瑶族,1970 年生,广西籍。1995 年毕业于广西农业大学,获农学硕士学位,同年到广西武鸣县工作,在基层进行农业技术研究、应用与推广。1999 年到广西农科院生物技术研究所工作,研究方向:作物生长发育的化学调控技术。