

# 多效唑对山楂生长发育 和果实品质影响研究

皇甫淳 冯玉才 李殿勋

(吉林农业大学山楂研究室·长春)

**提要** 1987~1988年,在花期喷布“九二〇”的基础上,对大旺山楂于花后一周一次和花后一周、三周两次全株喷布多效唑试验,结果表明:两种处理都显著地抑制新梢的加长生长,缩短节间长度,使新梢停长期提前,增加花芽量,提高座果率,但对枝条的加粗生长,百果重及化学成分影响不大。

大旺山楂不仅抗寒力强,且品质较好,适合生食和加工,深受寒地欢迎。但是幼树生长旺,进入结果期晚,新梢生长量大,如早期不加强管理,易造成树冠过大而内膛空虚,严重影响花芽分化和开花结果,从而导致早期不丰产,产量较低等等,这些都为山楂生产带来严重障碍。为解决这一问题,克服上述缺点,配合吉林农大大旺山楂早期丰产性试验,在加强修剪和土肥水管理的条件下,利用生长抑制剂多效唑(PP333)调节其营养生长和生殖生长的关系,通过其对营养生长的抑制作用,促使养分向生殖生长转化,这对解决大旺山楂早期丰产具有重要的意义。

据目前国内外报导,多效唑在葡萄、苹果、梨、桃、李、杏、甜樱桃、柑桔、草莓等多种果树通过土壤施用、挖根套瓶、树干

纵伤涂药、树干环剥涂药、叶面喷施等方法进行试验。其结果表明:上述方法均能抑制果树枝条生长,缩短节间长度,促生短枝,增加花芽量,但在山楂初果树上报导较少。本试验旨在探索多效唑对大旺山楂不同时期、不同浓度、叶面喷施的处理方法,试探对新梢生长、花芽分化和果实品质影响为今后在生产上推广多效唑提供可靠依据。

## 一、材料与方 法

1. 材料:试材多效唑工业品为江苏建湖农药厂提供,多效唑纯品为江苏省农药研究所提供。试验在吉林农大山楂试验园进行。供试材料为7—8年生的高接大旺山楂树90株,基础为3—4年生的山里红,栽植密度为1.5×4米,该园地势平坦,土壤肥沃,管

\* 李殿勋现在吉林省舒兰县特产局,本文作者还有在吉林省九台市工商局徐明,在吉林省九台市农业技术推广中心葛忠良,在吉林省双阳县人事局刘福强。

理条件较好，每年秋翻一次，春施N肥及P、K肥、中耕除草、行间间作大豆，花期喷布50—70PPm的“九二〇”两次，使用工具为背负式喷雾器。

2. 方法：试验于1987—1988年进行，选生长正常的植株，全树喷布多效唑，喷布时以喷均树叶不滴水为度，试验分一次和两次喷药，分别在花后一周一次和花后一周、三周两次喷，每个处理的浓度分别是500PPm、1500PPm、2500PPm和化学纯试剂1500PPm，以喷清水为对照，随机排列、重复三次，每个重复内土壤条件和树势尽量趋于一致，每个处理三株，为消除边际效应的影响，以调查中间一株为准。每株选剪口下不同方位具有代表性的新梢10条，每周调查一次长度和粗度；粗度在新梢基部以上15厘

米处量取，秋季果实采收后，调查果实品质及大小情况，第二年春调查花芽分化情况。其它营养成分分析，总糖用斐林试剂直接滴定法，可滴定酸用酸碱中和法，果胶用重量法，V<sub>c</sub>用碘滴定法测定。

## 二、结果与分析

(一) 多效唑对大旺山楂早期丰产的影响：

1. 多效唑对新梢伸长生长的影响：多效唑能有效地抑制营养生长，控制新梢的生长量。从多效唑的各种处理表明：不论是花后一周一次和花后一周三周两次喷药，对新梢伸长生长都有极显著的抑制作用，但从试验的结果来看，各处理间差异不显著(表1)。

表 1 多效唑对大旺山楂新梢生长发育状况的影响 单位：ppm, cm

喷药次数	喷药时期	浓度 (ppm)	新梢长度			新梢粗度		
			处理前	处理后	增长量	处理前	处理后	增长量
一 次	花后 一周	ck	66.20	112.60	46.40	0.615	0.901	0.295
		500	64.71	78.73	14.02**	0.558	0.852	0.294
		1500	66.00	82.17	16.17..	0.579	0.871	0.292
		2500	65.78	79.81	14.03..	0.581	0.832	0.251
		1500*				0.601	0.851	0.250
		LSD0.05			10.20		0.049	
		LSD0.01			15.46			
二 次	花后 一周 三周	CK	75.09	115.62	40.53	0.596	0.944	0.348
		500	73.50	87.27	13.77**	0.546	0.886	0.340
		1500	75.61	90.46	14.85**	0.560	0.893	0.333
		2500	76.20	90.50	14.30**	0.536	0.841	0.305
		1500*				0.531	0.874	0.343
		LSD0.05			9.32		0.052	
		LSD0.01			14.12			

注：\* 为化学纯试剂 \*\* 表示达到极显著水平。

2. 多效唑对新梢增粗生长的影响：经多效唑处理后枝条加粗生长抑制效果不明显。(表1)从表1中反映出现象与有些关于多效唑的报导相符。据报导，经多效唑处理的枝条加粗生长不明显，但节间明显缩短，

叶片加厚，干物质质量增加，过长枝、旺枝减少，而中短枝增加，减缓了树势，有利于结果母枝的形成，从而起到早果丰产的作用，由于树冠体积减少，不仅使透光率增加，光照条件得到改善，并且控制了冠径，且为密

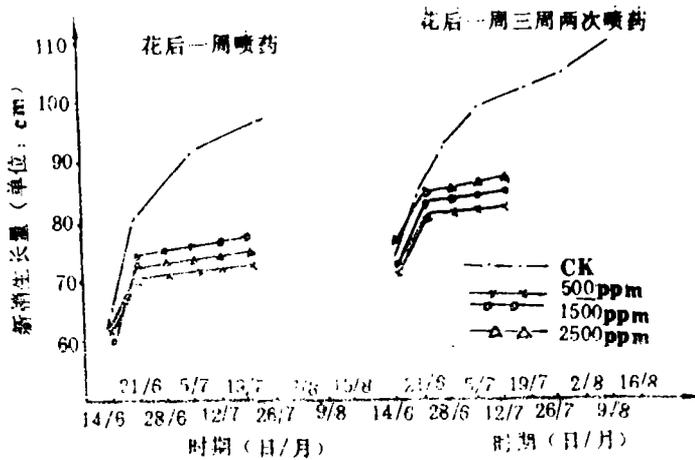


图 1 多效唑不同浓度时期喷药对新梢生长动态的影响 (1987年度)

表 2 不同试剂的多效唑对新梢生长的影响 (1988年)

单位: ppm. cm

喷药次数	喷药时期	浓度 (ppm)	新梢长度			t值
			处理前	处理后	增长量	
一 次	花后 一周	ck	63.25	90.25	27.00	LSD <sub>0.05</sub> = 9.12 LSD <sub>0.01</sub> = 15.26
		1500	65.73	74.61	8.80**	
		1500*	62.45	72.58	10.13**	
二 次	花后 一周 三周	ck	67.35	98.76	31.41	LSD <sub>0.05</sub> = 7.25 LSD <sub>0.01</sub> = 14.34
		1500	66.48	79.62	13.41**	
		1500*	68.45	82.15	13.70**	

注: \* 为化学纯试剂 \*\* 表示达到极显著水平

植提供了技术措施。

不同试剂的1500ppm多效唑与对照相比达到极显著水平,但其间差异不显著(表2)。从表2可以看出,花后一周和花后一周三周两次喷药抑制效果基本相同,从本试验说明多效唑工业品与多效唑纯品两种药力基本相似,另一方面也说明花后第二次喷药时已错过枝条生长高峰,枝条生长缓慢,趋于停长状态。

喷多效唑以后树上仍有很长的枝条,这是喷药时树高没有喷上造成的,同时也说明了多效唑作用于新梢的生长点。据有关资料

报导:多效唑对新梢生长的影响,是由于它抑制了GA的生物合成,从而抑制了顶端分生组织细胞的分裂,使分生组织细胞减少,因而有效地抑制了新梢的生长。但从药剂的使用次数来看,花后一周和花后一周、三周两次喷药均在一周内停止生长,本着节约的原则,可进一步探讨花后一周喷药不同浓度对新梢生长的影响。从而确定一个既能达到合理使用药剂,又能显著地抑制新梢生长,促进结果的药剂适用范围(图1)。

从图1可以看出,多效唑处理后一周发生作用,二、三周最明显,处理后四一五周新

稍完全停止生长, 可比对照提前二—三周, 因此多效唑可提早结束山楂的营养生长, 使山楂的生殖生长期相对延长。

3. 多效唑对大旺山楂花芽分化的影响: 多效唑对促进花芽分化有明显的效果, 花后一周和花后一周三周两次喷药, 这两种处理方法, 随着浓度的增加花芽量都有所增加, 两种处理方法花芽量均为对照的1—4倍, 差异分析, 花后一周喷药的2500ppm达到显著水平, 花后一周三周两次喷药的2500ppm达到极显著水平, 花芽和叶芽之比也是如此, 随着浓度的增加花芽和叶芽之比也逐

渐增大(表3)。

多效唑处理使单枝花朵数有所增加, 花后一周和花后一周三周两次喷药, 这两种处理方法均随浓度的增加花朵数有所增加, 两种处理方法均为对照的1—6倍, 花后一周喷药的2500ppm达到显著水平。花后一周三周两次喷药的2500ppm达到极显著水平, 从表3可以看出, 随着浓度的增加每个花序里边的花朵数也逐渐增加, 这说明, 并未因为花芽量的增加而减少芽内花朵数, 相反, 有增加的趋势, 但差异不显著, 这主要是由于多效唑调节了营养生长和生殖生长的关系, 积累了光合产物, 促进了花芽分化(表3)。

多效唑对大旺山楂花芽分化的影响(1987、1988两年平均结果)

表 3

单位: ppm、个

喷药次数	喷药时期	浓度 (ppm)	花序/枝	与对照%	叶芽/枝	花芽/叶芽	花朵/枝	花朵/花序	与对照%
一 次	花后 一周	ck	0.83	100	7.93	1:9.55	8.83	10.64	100
		500	1.00	120.48	7.13	1:7.13	11.50	11.50	108.08
		1500	2.53	304.82	6.00	1:2.37	35.43	14.00	131.58
		2500	3.30*	397.59	6.02	1:1.83	55.17*	16.72	157.14
		LSD <sub>0.05</sub>	2.129		32.29				
		LSD <sub>0.01</sub>	3.225		49.67				
二 次	花后 一周 三周	ck	1.00	100	9.53	1:9.53	11.40	11.40	100
		500	2.03	203	6.47	1:3.19	26.70	13.15	115.35
		1500	2.23	223	5.60	1:2.51	37.33	16.74	146.84
		2500	3.37**	337	5.27	1:1.56	61.63**	18.29	160.44
		LSD <sub>0.05</sub>	1.365		26.70				
		LSD <sub>0.01</sub>	2.069		40.44				

注: \* 表示达到显著水平 \*\* 表示达到极显著水平

试验中还观察到, 由于喷布多效唑, 使长旺枝, 纤细枝减少, 中短枝增加, 故形成花芽较多, 多效唑促花效果较显著。

(二) 多效唑对大旺山楂果实品质影响:

1. 多效唑对果实大小, 形状的影响: 多效唑对当年果实生长影响不太大, 对果形指数各处理间有所增减, 但差异不显著, 百果重各处理间除花后一周喷药的500ppm外, 均有增加的趋势, 都随着浓度的增加而增

加, 而以2500ppm增加的最多, 但差异均不显著。

2. 多效唑对大旺山楂主要化学总成分的影响: 喷布多效唑对果实含糖量的影响不大, 喷布500ppm和1500ppm浓度的有减少的趋势, 而2500ppm浓度的有增加的趋势。喷布多效唑使可滴定酸的含量都有所增加, 但以1500ppm浓度的增加量最大。对糖酸比的影响, 喷布500ppm和1500ppm浓度的有减少的趋势, 而2500ppm浓度的有增加的趋势。

喷布多效唑对果实果胶的含量都有增加的趋势,但以1500ppm的增加量为最大。对Vc的影响,500ppm有减少的趋势,1500ppm和2500ppm都有增加的趋势,但以2500ppm增加的量最大,但各种影响的差异均不显著。

## 眼花缭乱的新技术

本刊编辑部

### 三、小结与讨论

1. 在花期喷布“九二〇”的基础上,喷布多效唑对新梢生长都有极显著的抑制作用,有效地抑制了新梢生长,缩短了节间长度,增加了中短果枝量,使冠径扩大受到一定的限制,对提高大旺山楂幼树早期丰产提供了可靠的依据。

2. 根据试验结果分析,从经济效益出发,我们认为花后一周为喷一次多效唑1500ppm浓度的效果最好,它既能抑制新梢的生长,又能促进开花结果,增进果实品质。

3. 多效唑能够缩短新梢生长期,这对缓和树势,促进结果母枝形成,简化修剪,使树体矮化均有积极的作用。

4. 多效唑对果实大小和形状影响不大,但能提高果实的品质,并随着浓度的提高有所增加,没有不良影响。

5. 在喷布多效唑时要全树喷洒,特别是喷布到顶端生长点上,否则不能起到应有的作用。

6. 喷布多效唑之后,虽然极显著地抑制了新梢的生长,但对新梢的粗度有减少的趋势。对花芽分化的影响,促使花芽量和单枝花朵数都有所增加,这给大旺山楂早果、丰产打下了良好的基础。(参考文献略 收稿时间1991年1月15日)

则会启动合成蛋白质中钙复合物,复合物又会启动酶的催化活动,产生一系列连锁反应,从而通过改变细胞分裂轴来指挥细胞合成的模式。这样,植物的茎就会开始向粗的方向增长,而不向高处增长。

这一发现对我们园艺工作者的启发具有重要意义,例如,你要想不让植株长高,你每间隔一段时间就去摇摆植株基部,就能达到目的。这一新的发现无疑会给花卉工作者,温室工作者甚至给果树矮化事业带来福音。(定稿1992年3月)

当人类社会发展到今天高科技时代,层出不穷的新鲜事物会接踵而来,令人眼花缭乱。

植物有灵性吗?这是我们园艺工作者似曾想过,不曾遇到的事情,1990年2月美国斯坦福大学分子生物学者珍妮特·巴兰和罗纳德·戴维斯发现,植物在突然遇到外界恶劣环境时,也会象动物那样发出条件反射,产生应变能力的。如果科学家把一棵幼小树苗从温室里移到外界有风的环境中,树苗就不再会向高处生长,转而向加粗方向生长,使植物体顿时粗壮起来,经受住了风力的摇动。这种现象经研究证明,植物一经风吹后就能立即在分子水平上做出反应。事实上,当你看到植物在风雨中来回摆动时,证明它们已经受到这种刺激。科学家们发现,任何外界机械刺激包括风、雨,人类的触动,都能引发植物体内某些基因几乎同时做出反应。而这种反应显然是具有自我保护性的应变能力,这就是人们常说的本能反应。试验证明,植物具有这种能力是植物体内的各种基因不同功能的作用。

科学家们测出植物体内细胞中有5种不同的信使DNA(mRNA)数量剧增,mRNA是携带DNA分子上的遗传信息,并据此指导蛋白质合成的化学分子。由于每种mRNA对应一个基因,5种不同的mRNA增加表明,这5种基因显然因这种激素易被启动了,开始产生蛋白质。即是用清水喷洒植株或用手去触动植株,或用电风扇吹动植株,植物体内细胞都会重复这一合成蛋白质的动作,且反应相当快,在10~30分钟内mRNA的水平就会上升100倍。同时,还会引起分子水平上的变化,使植物体生长上发生改变。目前,科学家们虽然还不能确切阐明机械刺激是怎样改变植物体生长方式这一机制,但他们推测,机械刺激首先是增加细胞质内的钙水平,而钙