

植物生长调节剂在西瓜甜瓜生产中的安全应用

郭西智¹, 任致远², 陈锦永¹, 顾红¹, 程大伟¹, 张威远¹, 张洋¹

(1. 中国农业科学院郑州果树研究所·中国农业科学院果树生长发育与品质控制重点开放实验室 郑州 450009;

2. 中国农业科学院植物保护研究所农药厂 北京 100091)

摘要: 植物生长调节剂在调控西瓜甜瓜的生长发育、调节营养生长与生殖生长的矛盾、提高坐果率、提质增产等方面得到一定程度的应用。笔者介绍了西瓜甜瓜生产中使用的植物生长调节剂, 简述了植物生长调节剂在西瓜甜瓜生产中安全使用的研究进展, 分析了安全性, 阐述了在西瓜甜瓜生产中使用植物生长调节剂的注意事项, 以期增强公众对植物生长调节剂的科学认识, 促进植物生长调节剂在西瓜甜瓜生产中的正确使用。

关键词: 西瓜; 甜瓜; 植物生长调节剂; 安全应用

目前, 我国西瓜甜瓜播种面积约占种植业总播种面积的1.5%, 其产值约为种植业总产值的6%, 在部分地区甚至达20%以上^[1], 而且还在逐年增加。西瓜甜瓜在我国分布广泛, 优势主产区遍布全国各地; 栽培模式有温室、大棚、多膜、露地、间作套种等多种多样, 配套的栽培技术也各不相同。通过外施植物生长调节剂, 有目的地调控西瓜甜瓜体内源激素系统, 通过激素合成与代谢, 调控西瓜甜瓜的生长发育、调节营养生长与生殖生长的矛盾、提高坐果率, 具有成本低、效率高的优点, 因此在西瓜甜瓜生产中得到一定程度的应用, 为西瓜甜瓜生产和发展做出了重要贡献。

1 植物生长调节剂在西瓜甜瓜上的功能及作用

大量的文献和田间试验表明, 植物生长调节剂在提高西瓜甜瓜种子活力, 提高发芽率, 预防畸形苗的发生, 调节生长, 提高坐瓜率, 增产增糖, 果实保鲜及催熟等方面有着重要的实践意义^[2]。

生产上温室栽培的二倍体西瓜, 开花期在子房上喷施氯吡脞(化学名称为1-(2-氯-4-吡啶)-3-苯基脞, 也叫吡效隆、CPPU、4PU-30、KT-30等), 能显著提高坐果率和诱导单性结实, 氯吡脞处理的西瓜成熟后果实里没有成熟的种子, 只存在少量的种皮; 用氯吡脞处理三倍体无籽西瓜花期的子房能明显提高坐果率和产量, 并且对果实品质无不

良影响, 施用氯吡脞是解决三倍体无籽西瓜授粉问题的一个省工、节本、切实有效的途径, 对于提高三倍体无籽西瓜的生产效益具有重要的实践意义^[3]。李省印等^[4]研究认为, 甜瓜人工授粉、氯吡脞处理和噻苯隆(化学名称为1-苯基-3-(1, 2, 3, -噻二唑-5-基)脞, 又叫脱叶脞、脱叶灵、TDZ、脱落宝等)处理仅对甜瓜籽粒的颜色和饱满度有影响, 对果实产量、果实膨大速率、果个大小、风味、可溶性固形物含量均无影响。生产上可用植物生长调节剂代替人工授粉, 以提高坐果率, 减少用工量节约成本、提高效率, 有利于甜瓜产业的快速发展。

2 植物生长调节剂在我国西瓜甜瓜上的登记情况

我国2001年修订颁布的《农药管理条例》规定, 植物生长调节剂作为农药而进行统一管理, 实行登记制度^[5-7]。植物生长调节剂是农药中的一种类别, 种类很多, 但在西瓜甜瓜生产上获得农药登记的只有氯吡脞、噻苯隆和1-甲基环丙烯(简称1-MCP), 均为单剂(表1)。据中国农药信息网(<http://www.chinapesticide.gov.cn/hysj/index.jhtml>), 截至2017年3月, 西瓜上登记的植物生长调节剂有由4家企业生产的5个产品, 有效成分均为氯吡脞; 剂型均为可溶液剂; 其中4家企业生产的4个产品的有效成分含量为0.1%, 1家企业的1个产品的有效成分含量为0.5%; 4个产品的使用方法为浸、喷瓜

收稿日期: 2017-05-03; 修回日期: 2017-06-20

基金项目: 中央级科研院所基本科研业务费专项-葡萄、西瓜绿色增产技术集成示范(1610192016101)

作者简介: 郭西智, 男, 助理研究员, 主要从事果树和西瓜甜瓜栽培技术推广工作。E-mail: guoxizhi569@163.com

胎,1个产品的使用方法为涂瓜柄。甜瓜上登记的植物生长调节剂由6家企业生产的8个产品;主要成分有3种:氯吡脞、噻苯隆和1-甲基环丙烯,其中氯吡脞3个产品,噻苯隆2个产品,1-甲基环丙烯3个产品;氯吡脞和噻苯隆的剂型为可溶液剂或可湿性粉剂,1-甲基环丙烯为微囊粒剂;氯吡脞和噻苯

隆的含量均为0.1%,1-甲基环丙烯的2个产品含量为0.014%、1个产品含量为3.3%;有效成分为氯吡脞和噻苯隆的3个产品的使用方法为浸、喷瓜胎,1个产品的使用方法为对水喷雾,有效成分为1-甲基环丙烯的3个产品主要应用在甜瓜的采后保鲜,使用方法为密闭熏蒸(表1)。

表1 植物生长调节剂在西瓜甜瓜上的登记情况

药剂名称	作物名称	作用效果	登记产品数	有效成分总含量	使用方法
氯吡脞	西瓜	提高坐瓜率、增产	5	0.1%、0.5%	浸、喷瓜胎,涂抹瓜柄
	甜瓜	调节生长、增产	3	0.1%	浸、喷瓜胎,涂抹瓜胎
噻苯隆	甜瓜	调节生长、提高坐瓜率、增产	2	0.1%	浸瓜胎,对水喷雾
1-甲基环丙烯	甜瓜	保鲜	3	0.014%、3.3%	密闭熏蒸

按照规定,植物生长调节剂应该取得农药登记证号、产品执行标准号、生产批准证书号后方可允许生产销售。市场上非法生产销售的“易果灵”、“坐瓜灵”等产品很多,还有的改头换面打着肥料的旗号进行兜售,购买时一定要擦亮眼睛,辨别真伪,切不可贪图便宜购买无证产品。建议有关部门对于未经农业部农药检定所审查许可的生产厂家要坚决取缔和进行处罚,从源头控制植物生长调节剂质量,才能确保产品质量安全。

3 植物生长调节剂在西瓜甜瓜生产中的安全使用

西瓜甜瓜是典型的异花授粉作物,必须授粉才能坐果。设施栽培情况下,在早春西瓜甜瓜开花时,温度较低,光照弱,雄花发育不良或花粉生活力低以及环境密闭,昆虫少等,导致自然授粉率很低;当遇到低温阴雨天气,自然授粉率更低,如不采取措施,势必影响西瓜甜瓜的产量和品质。设施内特定的温度湿度环境不利于蜜蜂、熊蜂等授粉昆虫的活动与生存。因此,利用授粉昆虫在西瓜甜瓜生产中进行授粉仍存在一定的局限性,特定环境条件下的授粉技术尚需进一步研究^[3];采取人工辅助授粉容易伤及柱头,还会增加生产成本。另外,在西瓜甜瓜栽培中,因栽培管理不当导致坐瓜困难,植物生长调节剂的推广应用有效解决了这些难题。露地西瓜甜瓜生产中,由于温度高,雄花发育良好,花粉多且花粉活力强,昆虫多,自然传粉得以很好的实现,栽培措施得当无需施用生长调节剂。

3.1 西瓜甜瓜生产中规范使用植物生长调节剂是

安全的

植物生长调节剂对人畜的健康和环境残留是公众比较关心的问题,同时也是人们在应用植物生长调节剂时首先要考虑的问题^[8]。西瓜甜瓜生产上允许使用的氯吡脞、噻苯隆和1-甲基环丙烯毒性很低,国家对其残留标准也有严格界定(表2),且在西瓜甜瓜生长过程中消解较快,如氯吡脞在西瓜上的半衰期为1.20~1.67 d,成熟的西瓜中未检出氯吡脞残留,西瓜收获时土壤中也未检出残留^[9]。王旭等^[10]在山东、河南田间所开展的噻苯隆施用后甜瓜果实和瓜田土壤中的残留分析研究表明,噻苯隆在甜瓜中的消解半衰期为0.7~1.2 d,在土壤中为4.1~7.6 d,属于易降解农药。于福利等^[11]研究表明,噻苯隆在甜瓜上的残留量低于0.01 mg·kg⁻¹,远低于国家规定的0.05 mg·kg⁻¹最大残留限量值,对人体健康是安全的。目前还没有科学的证据表明施用植物生长调节剂的西瓜甜瓜会对人体健康和环境产生危害^[10]。

表2 氯吡脞、噻苯隆、1-甲基环丙烯
农药登记毒性及残留最大值

毒性指标	氯吡脞	噻苯隆	1-甲基环丙烯
农药登记毒性	低毒或微毒	低毒或微毒	低毒
西瓜残留最大值	0.1 mg·kg ⁻¹	-	-
甜瓜残留最大值	0.1 mg·kg ⁻¹	0.05 mg·kg ⁻¹	无

[注] “-”表示该产品未在西瓜上登记使用。

多项研究表明,施用氯吡脞对西瓜果实品质无不良影响^[3,12];李菊芬等^[13]研究认为,甜瓜花期合理施用氯吡脞、噻苯隆,成熟后果实中可溶性固形物含量、总糖、蔗糖、葡萄糖及果糖差异不明显。

3.2 西瓜甜瓜生产中使用植物生长调节剂应注意的问题

3.2.1 植物生长调节剂不能代替肥水管理及其他农业技术措施。植物生长调节剂不是营养物质,也不能代替其他农业措施。植物生长调节剂只有在充足的肥水条件下才能发挥显著功效,生产上不能以植物生长调节剂代替肥料,更不能代替整枝、压(吊)蔓、灌水、中耕松土等常规的栽培管理技术。只有配合科学栽培管理技术,才能发挥最佳效果。

3.2.2 对施用时期、施药浓度、用药部位、处理方法和环境温度的要求。植物生长调节剂必须在植物生长的关键时机使用,才能发挥最大功效。试验表明,植物生长调节剂除西瓜甜瓜保鲜在采收前后使用外,其调节生长、增产和提高坐果率,均以开花前1 d或开花当天施药效果最佳^[15],提早或延迟都达不到预期效果,甚至导致减产、减收。为达到调节西瓜甜瓜的生长、提高坐果率、增产的目的,西瓜甜瓜的最佳施药部位为花期的子房或瓜柄。西瓜甜瓜对调节剂的使用浓度要求比较严格,不同浓度会产生不同的效果,浓度过大会造成僵果、畸形果、裂果等,浓度过小则达不到应用效果。施药浓度应严格按照农药登记的浓度规范使用(表3),且不可随意加大浓度或重复用药。

李省印等^[14]认为,甜瓜用药最佳温度为22~28℃,低于20℃或超过30℃坐果率明显下降,早春应在10:00—15:00用药,炎热的夏天则应避开中午高温时段,选择在16:00以后用药。用药要均匀,用药后瓜胎上的多余药液要振落,否则易产生畸形果、裂果,导致果实品质下降。

3.2.3 与肥料、微量元素或杀菌剂混用。植物生长调节剂与肥料复合施用利于发挥各自的生理效应,提高劳动效率,降低生产成本,提高经济效益;与杀菌剂混用能使植物生长调节剂产品同时具有杀菌作用和调节植物生长发育的功效,将调节作用、促进作用和预防治疗作用同时作用于植物体上,从而达到降低用药量、减少对环境及有益生物危害、稳定地防治病害的效果^[14]。植物生长调节剂与杀菌剂混合使用还能提高杀菌剂的效果,减少杀菌剂的用量^[15]。西瓜甜瓜生产上应严格按照产品使用说明进行混合施用,并采取先试用后推广的策略逐步推进,切不可盲目随意添加其他调节剂、肥料或杀菌剂等,以免造成药害,减产减收,影响经济效益。

还应注意的是:操作时应注意安全,做好防护工作,防止植物生长调节剂对眼睛、皮肤的刺激。

表3 植物生长调节剂在西瓜甜瓜生产中的施用时期、浓度和方法

作物名称	药剂名称	作用效果	施药时期	药剂浓度	施药部位和方法
西瓜	氯吡脞	提高坐果率、增产	开花前1 d或开花当天	5~20 mg·kg ⁻¹	浸、喷瓜胎
	氯吡脞	调节生长	开花前1 d或开花当天	25~35 mg·kg ⁻¹	涂抹瓜柄
甜瓜	氯吡脞	调节生长、增产	开花前1 d或开花当天	5~20 mg·kg ⁻¹	浸、喷瓜胎或涂抹瓜胎
	噻苯隆	提高坐果率、调节生长、增产	开花前1 d或开花当天	2.5~6 mg·kg ⁻¹	浸瓜胎或喷水喷雾
	1-甲基环丙烯	保鲜	采后	4.2~8.75 mg·m ⁻³ 、35~70 mg·m ⁻³ (制剂)	密闭熏蒸

参考文献

- [1] 农业部办公厅. 全国西瓜甜瓜产业发展规划(2015-2020年)[J]. 中华人民共和国农业部公报, 2015(3): 46-56.
- [2] 李玲, 肖浪涛. 植物生长调节剂应用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013.
- [3] 黄远, 李文海, 赵露, 等. 设施栽培下不同坐果技术对西瓜果实挥发性物质的影响[J]. 中国瓜菜, 2016, 29(10): 10-15.
- [4] 李省印, 高南芳, 杜军志, 等. 坐果剂处理对甜瓜果实生长发育与产量的影响[J]. 中国瓜菜, 2013, 26(5): 29-31.
- [5] 张宏军, 刘学, 嵇莉莉, 等. 近几年我国植物生长调节剂登记概述[J]. 杂草科学, 2007(4): 60-62.
- [6] 张宏军, 刘学, 沙虎全, 等. 我国除草剂登记使用现状及存在问题[J]. 杂草科学, 2011(1): 7-11.
- [7] 王以燕, 张桂婷. 中国的农药登记管理制度[J]. 世界农药, 2010(3): 13-17.
- [8] 傅腾腾, 朱建强, 张淑贞, 等. 植物生长调节剂在作物上的应用研究进展[J]. 长江大学学报(自然科学版), 2011(10): 233-235.
- [9] 陈长龙, 李建中, 王会利, 等. 氯吡脞在土壤和西瓜中的残留分析[J]. 环境化学, 2006(6): 789-792.
- [10] 王旭, 刘新刚, 董丰收, 等. 噻苯隆在甜瓜和土壤中的残留及降解动态[J]. 环境化学, 2010(2): 277-280.
- [11] 于福利, 白伟, 王素琴, 等. 噻苯隆促进甜瓜生长效果及安全性研究[J]. 农药科学与管理, 2015(9): 45-48.
- [12] 焦自高. 西瓜生产上植物生长调节剂应用与建议[C]//中国园艺学会蔬菜西甜瓜专业委员会. 山东园艺学会第七次会员代表大会暨学术研讨会论文集, 2011.
- [13] 李菊芬, 姚龙祥, 严秀琴, 等. 坐果灵对甜瓜品质的影响[J]. 上海农业学报, 2011(2): 26-29.
- [14] 蒋家珍, 吴学民, 陈宁, 等. 植物生长调节剂与杀菌剂互作对棉苗病害的作用机理[J]. 湖北农业科学, 2004(5): 49-51.
- [15] 么文超, 蒋勤军, 韩烈保. 植物生长调节剂与杀菌剂互作对早熟禾夏季斑的防治[J]. 草地学报, 2009(3): 371-376.

小果型西瓜夏秋茬日光温室 高产高效栽培技术

李会松,张国军,曹秀敏

(河南省平顶山市农业科学院 河南平顶山 467001)

摘要:为了丰富节日市场礼品的多样性,满足广大消费者的需求,通过多年的栽培实践,探索出了河南平顶山地区日光温室精品小果型西瓜夏秋茬高产高效栽培技术。该技术包括适宜茬口安排、适宜品种选择、苗床建造、培育壮苗、适期定植、田间管理、适时采收及综合病虫害防治等内容。

关键词:小果型西瓜;夏秋茬;日光温室;高产高效

夏秋季利用日光温室进行小果型西瓜栽培,可有效避免高温、雨水对西瓜生产造成的危害,同时提高西瓜的产量和品质,达到高产优质的目的。

1 茬口安排

夏秋季小果型西瓜栽培应在7月5日左右育苗,7月20日左右定植。此茬口育苗,定植期温度较高,因此育苗容易,移栽易成活,植株生长较好。

2 品种选择

选择抗性强、坐果能力强、遇到连阴天易坐果、中小果型、皮薄而韧、耐贮运、不易裂果、糖度高且梯度小、品质优良、综合性状较好的西瓜品种,如‘超越梦想’‘早春红玉’‘早红蜜’‘特小凤’等。

3 苗床建造

要选择在地势高、排灌方便、通风透光处建立苗床,每667 m²棚室一般需苗床13~14 m²,可建造成宽1.2 m,床底距离耕作面15 cm,长6 m的育苗床2个,床底要平,床底上面要覆盖约1 cm厚的细土,便于后期幼苗根扎于地面。苗床上需设置小拱棚,小拱棚高1 m、宽1.5 m,小拱棚上面盖蔬菜专用遮阳网、防虫网,还要放薄膜一幅,大小要比苗床大些,便于进行降温、防雨、防虫。然后在床面上均匀摆放装入成品的育苗基质的营养钵或育苗穴盘。

4 育苗

4.1 种子处理

播前用55℃温水烫种30 min,边倒边搅拌至常温,再用10%的磷酸三钠溶液浸种18 min左右,药剂浸种后用清水冲洗3~6遍,然后让种子在室温下浸泡6~8 h,捞出稍晾干后用湿毛巾包住,放在塑料袋内,塑料袋口要放开,挂在通风弱光处催芽,每天用清水冲洗2次,待70%的种子露白时即可播种。

4.2 播种

催芽播种时,芽不可过长,以不超过0.5 cm为宜,若过长在点播时容易将芽尖碰断。也可以采取随发芽随播种的原则。将露白的种子平放,芽尖朝下,放入装有专用育苗基质的穴盘(50孔)或营养钵内,每穴或钵的中心放1粒露白种子,基质的含水量以手握成团松开即散为宜,过湿营养成分易流失,播后覆盖1 cm厚的基质盖料,浇透水。播种后至出苗前苗床温度控制在28~35℃,一般情况下3 d左右出苗。出苗后白天温度控制在25℃左右,苗床湿度控制在70%左右。

5 施肥整地

选择肥沃疏松透气土壤,定植前667 m²施腐熟鸡粪4 000 kg,氮磷钾各15%的优质硫酸钾型复合肥50 kg为了防治土传病害,每667 m²用95%的敌克松可溶性粉剂1 kg,拌入40~70 kg细土均匀撒施在地表,为了预防地下害虫,667 m²用0.5%阿维菌素颗粒剂2~3 kg,地表均匀撒施,然后按深度30 cm耕翻一遍,耙碎耩平,按南北方向做垄,垄宽85 cm,高13 cm左右,沟宽50 cm左右,垄上面铺滴灌,待缓苗后铺地膜。

收稿日期:2016-12-16; 修回日期:2017-06-21

作者简介:李会松,男,助理研究员,主要从事瓜菜育种及栽培研究。E-mail: lhlsh2009@163.com

通信作者:曹秀敏,女,副研究员,主要从事瓜菜育种及栽培研究。E-mail: caoxm2008@126.com