

DOI:10.11937/bfyy.201521005

西瓜嫁接苗株型化学调控技术的初步研究

梁 欢, 王希波, 施先锋, 李爱成, 葛米红, 周谟兵

(武汉市农业科学研究所, 湖北 武汉 430345)

摘 要:以西瓜嫁接苗为试材,采用叶面喷施的方式,研究了矮壮素、比久、多效唑、宇花灵 3 号等 4 种不同浓度植物生长调节剂处理对西瓜嫁接苗形态指标、叶柄生长及叶绿素含量的影响。结果表明:50、100、150 mg/L 多效唑处理下,西瓜嫁接苗株高、第 1、2 节叶片长和宽及地上部干重等显著降低,第 1、2 节叶柄生长速率显著降低,叶绿素含量显著增大。初步得出多效唑可能是一种可有效调控西瓜嫁接苗株型的植物生长调节剂。

关键词:西瓜;嫁接苗;植物生长调节剂

中图分类号:S 651.604⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)21-0018-04

西瓜(*Citrullus lanatus* Mansfeld)属葫芦科一年生草本植物,原产非洲。据 FAO 统计,2013 年,我国西瓜栽培面积 18 万 hm²,产量 39 782 kg/hm²,是世界上最大的西瓜生产国。西瓜作为设施栽培的主要蔬菜作物之一,主要采用育苗移栽的方式,穴盘育苗因具有节能、省力、适合机械化操作、生产效率高等特点,已发展成为西瓜育苗的主要形式。嫁接换根作为西瓜设施栽培克服连坐障碍、防治枯萎病、提高抗性的一项重要措施,已发展成穴盘育苗的重要技术^[1]。

西瓜嫁接苗质量与后期生长、花芽分化、坐果及果实的发育密切相关^[2],培育株型优良、生长健壮、定植后缓苗快的优质穴盘苗是实现西瓜稳产、丰产的有力保障。由于穴盘构造的特殊性和高度集约化生产,穴盘苗极易发生徒长。近年来,主要针对番茄、黄瓜等^[3-5]作物的徒长进行研究,关于西瓜徒长控制的研究很少。因此,该研究以西瓜嫁接苗为试材,分析了矮壮素、比久、多效唑、宇花灵 3 号等 4 种植物生长调节剂不同浓度处理对西瓜嫁接苗形态指标、叶柄生长及叶绿素含量的影

响,以期建立西瓜嫁接苗徒长控制技术,为实现西瓜嫁接苗标准化生产提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试西瓜接穗品种‘早佳 84-24’,购自新疆明鑫科鸿农业科技有限责任公司;砧木品种‘强跟’,购自山东寿光先正达种子有限公司。50%矮壮素水剂、50%比久可溶粉剂和 15%多效唑可湿性粉剂均购自四川国光农化股份有限公司,宇花灵 3 号购自南宁宇益源农业科技发展有限公司。

1.2 试验方法

试验于 2015 年 4—5 月在武汉维尔福种苗有限公司玻璃温室中进行。挑选适量、饱满度均匀一致的种子,清水浸种 6 h,1%甲醛水溶液种子表面消毒 1 h,冲淋 4~5 遍,30℃催芽 3 d。选取出芽整齐一致种子,砧木于 2015 年 4 月 11 日播于填充草炭、珍珠岩 3:1 (v/v) 的混合基质的 70 孔穴盘中,接穗于 4 月 19 日播于填充有混合基质的平盘中,播种深度 1.5 cm 左右,覆盖混合基质,浇透水。幼苗常规管理。2015 年 4 月 26 日采用顶插接进行嫁接。

于 2015 年 5 月 8 日进行试验处理。该试验设置 12 个处理,1 个清水对照,每处理 70 株,各 3 次重复。生长调节剂种类为多效唑(P)、矮壮素(C)、比久(B)、宇花灵 3 号(Y)4 种类型,每种生长调节剂设 3 个浓度,处理方式

第一作者简介:梁欢(1990-),女,硕士,助理研究员,研究方向为蔬菜苗期发育调控。E-mail:lianghuanconf@126.com.

责任作者:周谟兵(1969-),男,本科,研究员,研究方向为西甜瓜育种与工厂化育苗。E-mail:1429773192@qq.com.

基金项目:公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(201303014);武汉市农业科学院创新资助项目(Cxfzx201505)。

收稿日期:2015-07-31

表 1 生长调节剂种类和处理浓度

Table 1 The type and concentration of growth regulators			mL/L
生长调节剂种类	处理浓度(有效浓度)		
Growth regulator type	Treatment concentration		
矮壮素 CCC(C)	1 500	1 000	500
比久 B ₉ (B)	15 000	10 000	5 000
多效唑 PP ₃₃₃ (P)	150	100	50
宇花灵 3 号 Yuhualing No. 3 (Y)	10	5	1

1.3 项目测定

1.3.1 形态指标 第 1 节叶柄的长度分别于处理后 2 d 和 4 d 测定;第 2 节叶柄的长度分别于处理后 6 d 和 8 d 测定;西瓜嫁接苗接穗的高(砧木子叶节到接穗生长点)、叶片数、第 1 节叶片长和宽、第 2 节叶片长和宽、地上部干重(置于烘箱内 105℃ 杀青 15 min,80℃ 烘干至恒重)于处理后 11 d 测定。计算叶柄的绝对生长速率。每处理每重复随机取 10 株。叶柄绝对生长速率=叶柄的绝对生长量/时间。

1.3.2 叶绿素含量测定 于处理后 9 d 取叶片,利用丙酮、无水乙醇、水以 4.5 : 4.5 : 1(v/v)的浸提液浸提后,于 OD₆₆₃ 和 OD₆₄₅ 测定,并计算叶绿素含量^[6]。C (μg/mL)=20.29×OD₆₆₃+8.05×OD₆₄₅。叶绿素含量

(μg/g)=(C×提取液体积×稀释倍数)/样品鲜重。

1.4 数据分析

应用 SAS 9.2 统计分析软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对西瓜嫁接苗形态指标的影响

由表 2 可以看出,不同浓度 4 种植物生长调节剂处理均使西瓜嫁接苗接穗株高、第 1、2 节叶片长和宽、叶片数及地上部干重均有不同程度降低。其中,50、100、150 mg/L 多效唑对西瓜嫁接苗接穗高、第 1 节叶片长和宽、第 2 节叶片长和宽、叶片数、地上部干重的影响最大。相比于对照,150 mg/L 多效唑处理使西瓜嫁接苗接穗株高降低了 40.8%,第 1 节叶片长降低了 24.8%,第 1 节叶片宽降低了 25.3%,第 2 节叶片长降低了 46.7%,第 2 节叶片宽降低了 41.0%,叶片数降低了 42.3%,地上部干重降低了 19.3%;500 mg/L 矮壮素处理使西瓜嫁接苗接穗高降低了 11.0%,第 1 节叶片长降低了 11.9%,第 1 节叶片宽降低了 10.5%,第 2 节叶片长降低了 11.2%,第 2 节叶片宽降低了 6.4%,叶片数降低了 9.0%,地上部干重降低了 8.6%。

表 2 不同处理对西瓜嫁接苗形态指标的影响

Table 2 Effect of different treatments on the apparent morphological indexes of watermelon grafted seedlings							
处理	接穗株高	第 1 节叶片 The 1st leaf		第 2 节叶片 The 2nd leaf		叶片数	地上部干重
Treatment	Scion plant height/cm	长 Length/cm	宽 Width/cm	长 Length/cm	宽 Width/cm	Number of leaves	Shoot dry weight/(g·株 ⁻¹)
CK	4.71a	2.18a	2.57a	3.21a	3.61a	3.00a	0.197a
C1 500	3.78cd	1.89bcde	2.31ab	2.63bc	3.13bc	2.63bcd	0.189abc
C1 000	3.88c	1.86bcde	2.32ab	2.65bc	3.11bc	2.60cd	0.181abcd
C500	4.19bc	1.92abcd	2.30ab	2.85ab	3.38ab	2.73abcd	0.180abcd
B15 000	3.34d	1.72de	2.14bc	2.30cd	2.67de	2.53d	0.177bcde
B10 000	3.43d	1.91abcde	2.33ab	2.63bc	2.90cd	2.57d	0.177bcde
B5 000	3.89c	2.05abc	2.33ab	2.66bc	3.24abc	2.70abcd	0.187abcd
P150	2.79e	1.64e	1.92c	1.71e	2.13f	1.73f	0.159ef
P100	3.40d	1.81cde	2.09bc	1.93e	2.20f	1.97ef	0.153f
P50	3.40d	1.88bcde	2.29ab	2.04de	2.46ef	2.03e	0.154f
Y10	4.59ab	1.97abcd	2.38ab	2.74b	3.29abc	2.83abcd	0.169def
Y5	4.71a	2.13ab	2.51a	2.85ab	3.45ab	2.93ab	0.182abcd
Y1	4.73a	2.09ab	2.53a	2.91ab	3.53ab	2.90abc	0.190ab

注:不同小写字母表示差异达 0.05 显著水平。下同。
Note: Different lowercase letters show significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2 不同处理对西瓜嫁接苗叶柄生长的影响

如表 3 所示,不同浓度的 4 种植物生长调节剂对西瓜嫁接苗第 1 节叶柄的生长均起到抑制作用。对照处理的第 1 节叶柄生长速率为 0.17 cm/d,1 000 mL/L 和 1 500 mL/L 矮壮素、不同浓度比久和宇花灵 3 号处理的第 1 节叶柄生长速率介于 0.07~0.11 cm/d 之间,而不同浓度多效唑处理的第 1 节叶柄生长速率均低于 0.06 cm/d。

不同浓度的 4 种植物生长调节剂对西瓜嫁接苗第 2

节叶柄的生长影响显著。15 000 mg/L 比久、1 500 mL/L 矮壮素及不同浓度多效唑等使西瓜嫁接苗第 2 节叶柄的生长速率慢于对照,介于 0.11~0.16 cm/d,尤其是 150 mg/L 多效唑处理,相对增长量减慢了 30.4%。500 mL/L 矮壮素、5 000 mg/L 比久及不同浓度宇花灵 3 号等使西瓜嫁接苗第 2 节叶柄的生长速率快于对照,介于 0.19~0.28 cm/d 之间,尤其是 1 mL/L 宇花灵 3 号,相对增长量提高了 69.6%。这可能与宇花灵本身含促进植物生长的成分有关。

表3 不同处理对西瓜嫁接苗叶柄长的影响

Table 3 Effect of different treatments on the leaf petiole length of watermelon grafted seedlings

处理 Treatment	第1节叶柄 The 1st leaf petiole		第2节叶柄 The 2nd leaf petiole	
	相对增长量 Relative growth quantity/cm	绝对生长速率 Absolute growth rate/(cm·d ⁻¹)	相对增长量 Relative growth quantity/cm	绝对生长速率 Absolute growth rate/(cm·d ⁻¹)
CK	0.33a	0.17a	0.33bcd	0.16bcd
C1 500	0.21ab	0.11ab	0.31bcd	0.16bcd
C1 000	0.20bc	0.10bc	0.29cd	0.14cd
C500	0.31a	0.16a	0.41abcd	0.21abcd
B15 000	0.14c	0.07c	0.33bcd	0.16bcd
B10 000	0.17bc	0.09bc	0.33bcd	0.16bcd
B5 000	0.19bc	0.10bc	0.39abcd	0.19abcd
P150	0.03d	0.02d	0.23d	0.11d
P100	0.02d	0.01d	0.31bcd	0.16bcd
P50	0.11cd	0.06cd	0.31bcd	0.16bcd
Y10	0.16bc	0.08bc	0.47abc	0.24abc
Y5	0.15bc	0.08bc	0.53ab	0.26ab
Y1	0.17bc	0.09bc	0.56a	0.28a

2.3 不同处理对西瓜嫁接苗叶片叶绿素含量的影响

如图1所示,多效唑和比久处理后,随着处理浓度的增大,西瓜嫁接苗叶片叶绿素含量呈增加趋势,其中,相比于对照,100 mg/L和150 mg/L多效唑处理使西瓜嫁接苗叶片叶绿素含量显著增加,分别比对照增加了21.7%和15.3%。不同浓度的矮壮素和宇花灵3号处理对西瓜嫁接苗叶片叶绿素含量无明显影响。

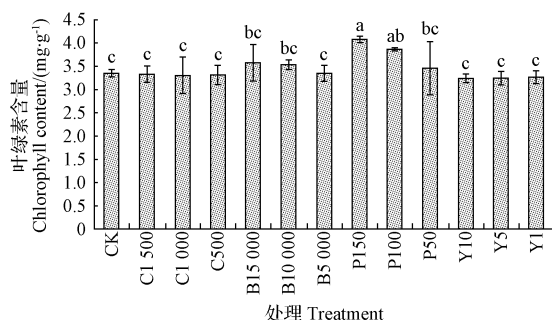


图1 不同处理对西瓜嫁接苗叶片叶绿素含量的影响

Fig. 1 Effect of different treatments on the chlorophyll content in leaves of watermelon grafted seedlings

3 结论与讨论

矮壮素、多效唑、比久、宇花灵3号等植物生长调节剂,可经由叶片、幼枝、芽、根系和种子进入植株体内,通过抑制赤霉素的合成而延缓细胞的伸长,达到降低植株高度、控制徒长等效果。不同作物、不同生育期、不同栽培条件下,有效控制徒长的植物生长调节剂的种类和浓度均不同^[7]。郭敬华等^[3]以黄瓜为试材,研究发现20 mg/kg多效唑喷施1次和400 mg/kg矮壮素喷施2次均可有效控制黄瓜穴盘苗的徒长,唐秀梅等^[8]研究发现,100~200 mg/L矮壮素可适当降低花生植株的伸长量,曹振木等^[9]发现400 mg/L 50%矮壮素水剂或60 mg/L 5%烯效唑微乳剂可有效控制甜椒徒长,烯效唑对甜椒的抑制作用

显著高于矮壮素。该研究发现4种植物生长调节剂各浓度对西瓜嫁接苗的徒长都有一定的控制效果,多效唑的抑制效果高于矮壮素、比久、宇花灵3号。

该研究发现,4种植物生长调节剂各浓度处理后,西瓜嫁接苗第1节叶柄的生长均受到抑制,500 mg/L矮壮素、5 000 mg/L比久、各浓度宇花灵3号处理使西瓜嫁接苗第2节叶柄的生长速率快于对照,其它处理则慢于对照。这可能是因为不同种类和浓度的植物生长调节剂保持药效的时间存在差异。如多效唑在番茄植株中的半衰期:100 mg/kg为1.26 d,200 mg/kg为1.56 d,600 mg/kg为1.66 d^[10];相同浓度的多效唑和烯效唑在大豆叶片中的半衰期分别为5.7 d和10.2 d^[11]。因此,应针对不同种类和浓度的植物生长调节剂,进一步研究喷施次数和间隔时期。

叶绿素含量是衡量植物光合作用的指标,含量越高光合作用越强。同时,叶绿素含量也可以反映叶片生理活性的变化。王志国等^[12]发现喷施30 mg/L矮壮素2次后黄瓜叶片叶绿素含量提高了近20%,OZGUR^[13]发现1 000 mg/L多效唑、15 000 mg/L比久、15 000 mg/L矮壮素处理使黄瓜叶片颜色发生显著改变。该研究也发现,多效唑各浓度处理后,西瓜嫁接苗叶片叶绿素含量呈增加趋势。综合上述各项指标,多效唑对西瓜嫁接苗生长抑制作用显著,可以作为一种控制西瓜嫁接苗徒长的化学调控措施,但具体浓度、喷施时期及次数还有待进一步研究。

(该文作者还有肖康飞,单位同第一作者。)

参考文献

- [1] 赵卫星,徐小利,常高正,等.嫁接对西瓜生长及抗逆性影响的研究进展[J].江苏农业学报,2011,23(5):63-65.
- [2] 明村豪,蒋芳玲,胡宏敏,等.幼苗徒长程度对黄瓜植株生长发育及产量品质的影响[J].中国蔬菜,2011(4):29-34.
- [3] 郭敬华,董灵迪,焦永刚,等.黄瓜穴盘育苗株型化学调控技术及作用机理研究[J].中国农学通报,2014,30(22):114-120.
- [4] 林多,郭永芳,王灵燕,等.不同植物生长调节剂对番茄穴盘育苗的影响[J].北方园艺,2008(5):47-48.
- [5] 高晓旭,段颖,张志刚,等.矮壮素浸种对黄瓜幼苗下胚轴伸长及细胞亚显微结构的影响[J].中国蔬菜,2014(2):31-35.
- [6] 李合生.植物生理生化试验原理和技术[M].北京:科学出版社,2000.
- [7] 申秀平.植物生长调节剂在蔬菜生产上的应用[J].中国农学通报,2003,19(2):107-108.
- [8] 唐秀梅,刘超,钟瑞春,等.多效唑、缩节胺和矮壮素对花生化学调控效应的比较研究[J].南方农业学报,2011,42(6):603-605.
- [9] 曹振木,牛玉,刘子记,等.矮壮素及烯效唑对甜椒幼苗质量的影响[J].热带作物学报,2012,33(12):2156-2160.
- [10] 包媛媛,张新永,邵金良,等.多效唑在番茄和土壤中的残留与降解动态[J].生态环境学报,2014,23(5):864-869.
- [11] 刘传飞,金乐红,曾晓春,等.烯效唑和多效唑在大豆叶片和土壤中的降解动态比较[J].植物生理学通讯,1998,34(5):350-352.

三种叶面肥对设施番茄生长的影响

张胜平¹, 车寒梅¹, 李如欣¹, 张淑敏¹, 许趁新²

(1. 邯郸市蔬菜技术站, 河北 邯郸 056002; 2. 邯郸市种子管理站, 河北 邯郸 056002)

摘 要:以番茄为研究作物,以3种叶面肥为试材,通过田间试验研究了施用不同叶面肥对邯郸永年地区早春设施番茄生长、产量和品质的影响。结果表明:施用3种叶面肥的番茄植株促进了株高和茎粗的发育,与对照相比株高增加10.56%~18.44%,茎粗增加15.55%~23.47%;施用3种叶面肥均可提高番茄果实可溶性固形物含量,与对照相比提高了8.65%~19.62%;艾格里生物肥制剂和奇善宝海洋寡糖制剂可增加番茄单果重和单株产量,与对照相比可提高6.90%~13.07%。3种叶面肥效果如下,艾格里生物肥制剂>奇善宝海洋寡糖制剂>优倍菌肥制剂>清水对照。艾格里生物肥制剂可显著促进番茄植株的营养生长,增加番茄产量,改善番茄果实的品质,可作为邯郸永年地区春季设施番茄的首选叶面肥。

关键词:叶面肥;番茄;生长

中图分类号:S 641.206⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)21-0021-04

近几年来河北省永年地区大棚蔬菜连作导致了化学肥料的过量施用,土壤对肥料的缓冲能力下降。根际

第一作者简介:张胜平(1982-),男,河北沧州人,硕士,助理农艺师,现主要从事蔬菜技术推广等工作。E-mail:zspingyouxiang@126.com.

责任作者:车寒梅(1970-),女,河北邯郸人,本科,高级农艺师,现主要从事蔬菜技术推广等工作。E-mail:13082158928@163.com.

基金项目:河北省现代农业产业技术体系资助项目。

收稿日期:2015-05-25

施肥已不能满足作物优质高产,因而通过叶面喷施营养元素或活性物质来达到补充作物养分、调控作物生长、影响作物养分吸收利用效率,从而达到增加作物产量改善作物品质之目的^[1]。叶面肥的施用是目前用来强化作物长势、提高作物品质、增加作物产量的有效措施。

番茄果实营养丰富、风味特殊,备受欢迎。河北省永年县是华北地区蔬菜生产基地之一,春季设施拱棚常年大面积种植番茄。番茄生长喜光、喜温,需肥量大。研究表明,果实膨大期和采收初期是番茄营养吸收的旺盛期,2个时期养分的吸收量占全生育期吸收总量的

[12] 王志国,何德,金洪,等.矮壮素对黄瓜幼苗形态及生理指标的影响[J].山东农业科学,2010(6):40-42,46.

[13] OZGUR M. Growth control in cucumber seedlings by growth regulators application[J]. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2011, 17(1): 99-106.

Preliminary Study on Chemical Regulation of Watermelon Grafted Seedlings

LIANG Huan, WANG Xibo, SHI Xianfeng, LI Aicheng, GE Mihong, ZHOU Mobing, XIAO Kangfei
(Wuhan Institute of Agricultural Science, Wuhan, Hubei 430345)

Abstract: Taking watermelon grafted seedlings as materials, through spraying plant, the influence of four kinds of different plant growth regulators with different concentration treatment of paclobutrazol, daminozide, chlormequat chloride and yuhualing No. 3 on watermelon grafted seedlings apparent morphological indexes, petiole growth and chlorophyll content was studied. The results showed that the scion height, the length and width of first and second leaf and shoot dry weight of watermelon grafted seedlings were significantly decreased, the growth rate of first and second leaf petioles were effectively inhibited with the treatments of 50 mg/L, 100 mg/L and 150 mg/L paclobutrazol. Compared with the control, the chlorophyll content was also increased with the paclobutrazol treatments. Therefore, paclobutrazol may be a suitable regulator for control the growth of watermelon grafted seedlings.

Keywords: watermelon; grafted seedlings; plant growth regulators