

# 不同植物生长调节剂抑制反季节萝卜抽薹效应的研究

秦成萌, 林 多

(青岛农业大学 园林园艺学院, 山东 青岛 266109)

**摘 要:**以‘潍县萝卜’为试材,于三叶期喷施不同浓度的烯效唑(S3307)、脱落酸(ABA)、青鲜素(MH)和矮壮素(CCC),调查萝卜的现蕾率和抽薹率,并测定萝卜叶片 C/N 的变化。结果表明: S3307、ABA、MH 和 CCC 喷施处理萝卜幼苗表现为不同程度的矮化、健壮,抽薹率分别比对照降低 42.1%、14.1%、90.6%、23.7%,其中 MH 处理严重抑制生长。烯效唑 600 mg/L 处理使萝卜叶片内 C/N 下降 80.2%,有效地降低了植株的现蕾率、抽薹率(分别下降 67.3%、59.8%),在春季萝卜反季节生产中使用能有效延缓现蕾抽薹的进程。

**关键词:**萝卜;植物生长调节剂;抽薹;调控

**中图分类号:**S 631.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)02-0023-03

萝卜是一种原产于我国的重要蔬菜,在我国种植广泛。随着居民生活水平的不断提高和对淡季蔬菜供应的需求,反季节(春季)萝卜的需求量逐渐加大,价格也在不断升高。由于萝卜属于典型的种子春化型作物,在北方地区春季栽培时前期温度较低,极易通过春化作用,后期随温度升高,植株容易现蕾抽薹。现蕾抽薹标

志着植株由营养生长进入生殖生长,严重影响肉质根的正常发育及肉质直根品质,产量急剧下降,直接影响经济效益。因此,从某种意义上说,先期现蕾抽薹是制约北方地区反季节(春季)萝卜栽培生产的首要因素。在实际生产过程中,为避免萝卜的抽薹,必须选择冬性强,耐抽薹、肉质根发育快的优质品种。何启伟等<sup>[1]</sup>认为,以韩国和日本为首的一些国家在强冬性、适合春夏栽培的品种选育方面取得了重要突破,以“白玉春”为代表的强冬性白皮萝卜被引进我国。培育冬性强的萝卜品种或通过引进外国优良品种是减少萝卜春季抽薹发生的重要方法,但培育新品种需要较长年限,费时费工;引进国外品种一般种子成本较高,不利于良种国产化。

20 世纪 80 年代以来,以植物生长调节剂的应用为中心发展起来的农作物化学控制手段已成为提高农业

**第一作者简介:**秦成萌(1985-),男,在读硕士,研究方向为蔬菜品质育种与营养生理。E-mail:asyoumeng@126.com。

**责任作者:**林多(1973-),女,博士,副教授,研究方向为蔬菜品质育种与营养生理。E-mail:linduo73@163.com。

**基金项目:**山东省现代农业产业技术体系资助项目(621140);山东省农业重大应用技术创新资助项目(6210C6)。

**收稿日期:**2011-10-27

[6] 潘九林,张可桢.小型礼品西瓜生态适应性试验[J].2008(5):29-30.

[7] 颜志明,赵飞,杨宝林.小西瓜引种品比及适应性试验[J].上海蔬菜,2004(1):19-20.

[8] 徐盈猛.无子西瓜新品种引种比较试验[J].作物研究,2003(2):92-93.

[9] 曹金香,钟淑娟.刘金龙提高无籽西瓜甜度的栽培措施[J].北方园艺,2008(9):84-85.

[10] 杨辽.大棚西瓜一种四收高产栽培技术[J].中国蔬菜,2008(4):52-53.

## Northwestern Guizhou New Variety Gift Watermelon Comparative Test

ZHAO Wei, MA Jie, HE Yuan-kuan, CHENG Na, MIN Jia-yuan, TANG Ying-jun

(Bijie Institute of Agricultural Science, Bijie, Guizhou 551700)

**Abstract:** Four gift watermelon cultivars were introduced into northwestern Guizhou, and the cultivar comparison test was carried out. Through the analysis of their agronomic characters, field investigation and economic benefit evaluation. The results showed Wuzihuangshui had the characteristics of growing vigorously, stronger disease resistance, high economic benefit, prominent in integrative characteristics, so should be extended widely.

**Key words:** gift watermelon; new variety; test

生产的重要技术资源<sup>[2]</sup>。在农业生产中,外源植物生长调节剂已被大量使用。任吉君等<sup>[3]</sup>、孙日飞等<sup>[4]</sup>、李彩凤等<sup>[5]</sup>分别在琉璃苣、大白菜、甜菜上使用了不同植物生长调节剂,调控了其抽薹、开花的进程,且提高了产品品质。然而关于植物生长调节剂在萝卜上应用的报道并不多,因此利用植物生长调节剂对萝卜现薹、抽薹进行调控的研究显得更为重要。现通过研究烯效唑(S3307)、脱落酸(ABA)、青鲜素(MH)、矮壮素(CCC)4种植物生长调节剂对萝卜现薹、抽薹的影响,测定萝卜叶片 C/N 的变化,以期找到实现抑制反季节萝卜栽培生产先期抽薹的一种简单有效的方法,为实际生产提供指导依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验方法

以‘潍县萝卜’为试材。4种植物生长调节剂分别为 S3307、ABA、MH、CCC,其来源和纯度见表 1。

表 1 不同植物生长调节剂生产厂家、主要成分纯度及处理浓度

处理	药品来源	纯度/%	浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$		
			1	2	3
烯效唑(S3307)	绿叶化工	$\geq 96$	200	400	600
脱落酸(ABA)	Amresco	$\geq 98$	10	20	40
青鲜素(MH)	上海宇涵生物科技有限公司	$\geq 98$	1 500	3 000	4 500
矮壮素(CCC)	上海宇涵生物科技有限公司	$\geq 95$	1 500	3 000	4 500
CK(清水)	—	—	0	0	0

### 1.2 试验方法

试验于 2011 年 3~7 月在青岛农业大学园林园艺学院试验基地内进行。试验采用随机区组设计,S3307、ABA、MH、CCC 各设 3 个浓度梯度,清水处理为对照,共 13 个处理(表 1)。在萝卜 3 片真叶时开始喷施处理,每隔 4 d 喷 1 次,一共喷施 4 次。同时定期挑选整齐度一致的植株观察记录植株现薹抽薹变化<sup>[6]</sup>。

### 1.3 项目测定

采用蒽酮比色法<sup>[7]</sup>测定可溶性总糖的含量,代表全糖(淀粉含量极低,忽略);采用考马斯亮蓝比色法<sup>[7]</sup>测定蛋白含量,代表全氮。

## 2 结果与分析

### 2.1 植物生长调节剂对萝卜植株形态的影响

田间形态观察,CK(清水)植株生长正常,生长旺盛,叶片大,叶片夹角正常,新叶老叶无畸形;S3307 处理,植株生长正常,与 CK 相比叶片夹角变大,随处理浓度的加大,矮化程度加大,叶片增厚;ABA 处理,植株生长正常,叶片夹角正常,新叶小,随处理浓度的加大,新叶畸形增多;MH 处理,植株生长受抑制,植株生长严重不良,植株矮小,叶片生长畸形,叶缘黄化卷曲,叶片厚,影响植株正常生长,肉质根无膨大,随处理浓度的加大,不良程度加大;CCC 处理,随处理浓度的增加,与 CK 长势基本一致,植株生长正常。观察表明,各处理对萝卜幼苗均

有不同程度矮化,使叶片增厚,起到壮苗作用,其中 MH 处理使幼苗过度矮化,抑制植株生长。

### 2.2 植物生长调节剂对萝卜现薹、抽薹的影响

由图 1 可知,对照的现薹率为 95.9%,S3307、MH 处理的现薹率分别下降了 33.4%、67.3%,不同浓度处理间现薹率相差不大。由图 2 可知,各处理都不同程度的抑制抽薹,其中 S3307 600、MH 3 000、MH 4 500  $\text{mg/L}$  处理抑制效果最佳,抽薹率分别下降 59.8%、83%、83%,抑制效果明显。但 MH 处理影响植株正常生长。因此,所用生长调节剂处理显著抑制了萝卜的现薹和抽薹率,其中以烯效唑 600  $\text{mg/L}$  处理效果最佳。

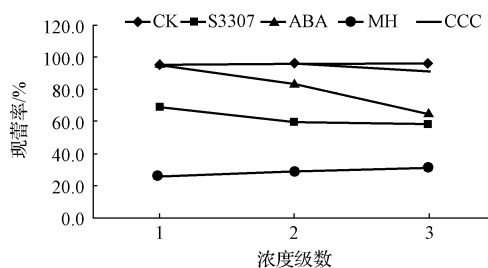


图 1 4种植物生长调节剂对萝卜现薹率的影响

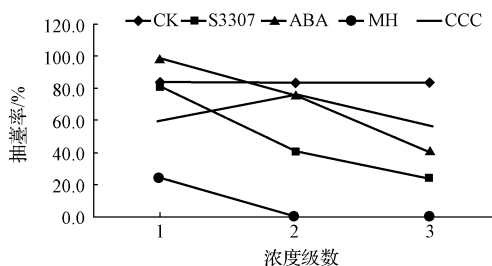


图 2 4种植物生长调节剂对抽薹率的影响

### 2.3 植物生长调节剂对萝卜叶片 C/N 的影响

碳与氮的平衡在植物发育过程中起着非常重要的作用,碳氮比与植物花芽分化、现薹、抽薹、开花的关系非常密切,高的碳氮比有利于促进花的形态建成<sup>[8]</sup>。由图 3 可知,与对照相比,各植物生长调节剂处理使 C/N 不同程度增减。结合田间调查抽薹率结果可看出,抽薹率下降,C/N 下降。MH 处理植株生长不良、矮化严重,C/N 升高。其中 S3307 600  $\text{mg/L}$  处理,C/N 下降 80.2%,下降幅度最大。

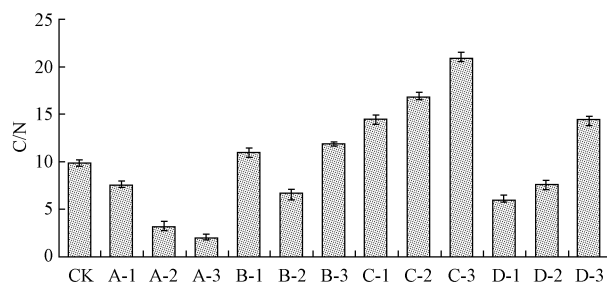


图 3 植物生长调节剂对萝卜叶片 C/N 的影响

### 3 结论与讨论

通过植物生长调节剂调控植物现蕾、抽薹的报道很多<sup>[9-11]</sup>,但关于抑制萝卜现蕾、抽薹所使用的植物生长调节剂的报道并不多,试验结论也不统一。徐立民等<sup>[12]</sup>在反季节栽培萝卜未熟抽薹研究中使用 MH 100~200 倍液喷洒 2 次,可有效抑制萝卜未熟抽薹,与该试验所用浓度相差很大。可能是因为所用试剂为不同的衍生物,纯度不同、萝卜品种不同、喷施时期不同,导致对植物生长的调节功能和效果不同。

Klebs 提出植株开花的碳氮比理论,指出高碳氮比在植物成花转变过程中起重要作用<sup>[13]</sup>。张建铭等<sup>[8]</sup>、徐东昱等<sup>[14]</sup>研究表明,在植物的花形成过程中,都伴随着碳氮比的升高。该试验结果表明,烯效唑 600 mg/L 处理,碳氮比下降幅度最大,其原因一方面是由于总糖含量降低所致,但最为主要的是因为蛋白质含量升高所致,这与张建铭等的结果一致。因此通过外源植物生长调节剂的施用,降低了萝卜的碳氮比,从而在形态上延缓了现蕾、抽薹的进程,能够延长肉质直根的生长,提高品质,在一定程度上解决了北方地区萝卜反季节(春季)栽培中未熟抽薹、降低产量的问题。

萝卜的现蕾、抽薹标志着萝卜由营养生长期进入生殖生长期,萝卜的肉质根膨大停止,在反季节萝卜栽培中严重影响产量及经济价值。在试验条件下,利用不同的植物生长调节剂,在萝卜栽培过程中进行调控,可以有效减缓萝卜的现蕾、抽薹进程,延长肉质直根的生长时期,提高萝卜的经济效益。该试验结果表明,4 种植物生长调节剂不同程度矮化了植株,培育了壮苗,抑制了抽薹。从植物学形态及实际使用成本上看,烯效唑

600 mg/L 对抑制萝卜现蕾、抽薹效果最好,在反季节(春季)萝卜生产过程中,可以有效的延缓现蕾、抽薹,延长肉质直根的生长时间,提高肉质直根的经济价值。

### 参考文献

- [1] 何启伟,王淑芬,徐文玲,等.我国萝卜育种现状与前景展望[C].中国园艺学会十字花科分会第六届学术研讨会论文集,2008.
- [2] 魏福香.植物生长调节剂的发展状况[J].安徽农业科学,1999(3):11-12.
- [3] 任吉君,王艳,周荣,等.叶喷多效唑和矮壮素对琉璃苣矮化效应的研究[J].北方园艺,2010(8):31-32.
- [4] 孙日飞,张淑江,司家钢,等.春化和赤霉素对大白菜抽薹开花的影响[J].中国蔬菜,1999(3):14-17.
- [5] 李彩凤,马凤鸣.植物生长调节物质对甜菜抽苔调控及其机理的研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2003.
- [6] 孙奇超,杨延杰,陈宁,等.萝卜花芽分化进程中形态特征与碳氮比变化的研究[J].北方园艺,2010(17):47-49.
- [7] 高俊凤.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2006:133-144.
- [8] 张建铭,谈锋,陈京.大花梔子花芽生理分化期内源激素和碳氮比动态变化[J].西南农业大学学报(自然科学版),1999,24(2):219-223.
- [9] 赵普庆,於维维,汪俏梅.几种植物生长调节剂对苦瓜性别分化和果实发育的影响[J].中国蔬菜,2005(1):17-18.
- [10] 康云艳,黄爱政,杨逞,等.脱落酸和烯效唑对菜心抽薹特性和生长的影响[J].广东农业科学,2010(12):49.
- [11] 孙保娟,曹家树,向珣,等.激素对白菜 GMS 系不同育性外植体再生植株的影响[J].园艺学报,2006,33(2):306-310.
- [12] 徐立民,郁昭,黄建华,等.反季节栽培萝卜未熟抽薹研究[J].北方园艺,2001(3):17-19.
- [13] 王忠.植物生理学[M].上海:科技文献出版社,2006.
- [14] 徐东昱,徐众帅,郭太君,等.赤霉素对君子兰开花及可溶性糖和蛋白质含量的影响[J].安徽农业科学,2010,38(14):7220-7222.

## Study on Depression Effects of Anti-season Radish Cultivation with Different Plant Growth Regulators Treatments

QIN Cheng-meng, LIN Duo

(College of Garden and Horticultural, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

**Abstract:** Taking radish 'Weixian' as experimental material, different concentrations of Uniconazole(S3307), Absciscic Acid (ABA), Maleic hydrazide(MH) and Chlorcholinchlorid (CCC) four kinds of plant growth regulators were sprayed on seedlings at trefoil stage to explore the inhibition effects of plant growth regulators on bolting of anti-season radish cultivation. In this experiment, the budding rate, the bolting rate and changes of C/N ratio were investigated. The results showed that compared with the control, four kinds of plant growth regulators, four days of spraying time and a total of four times, made seedlings dwarf and strong in various concentrations. The treatment of S3307, ABA, MH and CCC led to radish bolting rate descending 42.1%, 14.1%, 90.6%, 23.7% respectively, in which the treatment of MH severely inhibited plant growth. The treatment of Uniconazole 600 mg/L decreased the radish leaf C/N ratio to 80.2%, effectively reduced the budding rate and the bolting rate (decreased by 67.3%, 59.8%) of plants, it was suitable for spring anti-season radish cultivation and relieve the budding process.

**Key words:** radish; plant growth regulator; bolting; regulation