

绿色植物生长调节剂(ABT6[#])在黄瓜上的应用效果及作用机理*

蒋卫杰 刘 伟 余宏军 丁海凤

(中国农业科学院蔬菜花卉研究所 北京 100081)(北京市蔬菜研究中心 北京 100081)

摘 要 绿色植物生长调节剂是中国林业科学研究院 ABT 研究开发中心继研制开发出 ABT 系列生根粉后于近几年新推广的 1 种新型植物生长调节剂,通过发芽试验、育苗试验和田间生产试验系统地研究了绿色植物生长调节剂对黄瓜应用效果及促进黄瓜生长的作用机理,结果表明经绿色植物生长调节剂处理后黄瓜发芽率提高 6.34%,发芽势提高 17.04%。与对照相比,黄瓜苗期茎尖过氧化物酶含量提高 16.84%,根系脱氢酶含量提高 62.16%;黄瓜根尖、茎尖内源激素含量均向正效应方向调控;受绿色植物生长调节剂的影响,田间黄瓜营养生长旺盛,产量提高 10.58%,应用效果显著。

关键词 植物生长调节剂 ABT6[#] 黄瓜

The application effect and action mechanism of plant growth regulator (ABT6[#]) on cucumber. JIANG Wei-Jie, LIU Wei, YU Hong-Jun (Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081), DING Hai-Feng (Beijing Vegetable Research Center, Beijing 100081), *CJEA*, 2002, 10(2):47~49

Abstract The experiments on application effect and action mechanism of ABT on cucumber were carried out and three trials (seed germination trial, seedling trial and field trial) were conducted. The results indicated that ABT6[#] has positive effect on the content of internal hormone in stem apex and root of Chinese cabbage. The rate and potential of seed germination, the peroxidase content in seedling stem apex, the dehydrogenase content in seedling root and the yield of Chinese cabbage treated with ABT6[#], increased by 6.34%, 17.04%, 16.84%, 62.16%, and 10.58%, respectively as compared with control.

Key words Plant growth regulator, ABT6[#], Cucumber

ABT 系列生根粉是由中国林业科学研究院 ABT 研究中心研制开发出的 1 种广谱、高效复合型植物生长调节剂,并广泛应用于农林业各领域,到 1996 年底 ABT 应用植物品种达 1133 种,推广面积达 1533.33 万 hm^2 ,对提高苗木成活率,增加农作物产量效益显著,该项研究于 1996 年获得“国家科技进步特等奖”。绿色植物生长调节剂是继研制开发出 ABT 系列生根粉后于近几年新推广的 1 种新型植物生长调节剂,“九五”期间“绿色植物生长调节剂的开发”列入国家科委重点开发项目。ABT 自推广以来主要应用于大田粮食作物,在某些重要植物,特别是应用于蔬菜取得一定效果,如张桂娟用 ABT8[#] 处理甜瓜增产 9600 kg/hm^2 ,彭玉梅用 ABT6[#] 处理番茄增产 9232~11684 kg/hm^2 ,但对其应用于蔬菜作物作用机理的探讨尚未见报道,本试验旨在通过对 ABT 绿色植物生长调节剂的典型剂型应用于典型作物的效果及作用机制的研究,为今后在蔬菜作物大面积示范推广应用及绿色植物生长调节剂的进一步研制提供科学依据。

1 试验材料与方法

供试黄瓜品种为“长春密刺”,采用绿色植物生长调节剂 ABT6[#]。发芽试验采用 ABT6[#] 进行浸种,浸种浓度为 20 mg/kg ,浸种时间为 1.5h;以清水为对照(CK)。将处理的种子及对照种子置于 25℃ 恒温箱进行发芽试验,重复 4 次,每重复 100 粒,测定其发芽势、发芽率、主根长度及幼根内源激素含量。育苗试验浸种方法同上,于 25℃ 下催芽 24h 后播种在营养钵内(4 月 11 日),基质为 1:1 的草炭+蛭石混合基质,营养钵置于温室内待幼苗子叶充分展开后(4 月 18 日)移置光照培养箱中进行逆境处理,处理温度分别为 8℃、16℃,同时幼苗在温室内进行自然温度处理(温度范围 16~30℃),处理 2d 后进行测定。茎尖取样测定过氧化物酶和内源激素,根尖取样测定根系脱氢酶和内源激素。过氧化物酶采用愈创木酚法测定,根系脱氢酶采用红四

* 中国林业科学研究院 ABT 研究开发中心资助项目

收稿日期: 2000-08-10 改回日期: 2000-11-26

氮唑法测定,内源激素(KT、GA₃、IAA、ABA)采用高压液相色谱法测定。田间生产试验浸种方法同上,试验采用基质栽培,基质为4:6的草炭+炉渣混合基质,黄瓜种子于3月4日播于育苗钵内,4月7日定植于栽培槽中,4次重复,随机排列,每小区6m²,定植27株,选定25株测产。试验期间分别于4月25日、5月5日、5月15日各用ABT6[#]进行叶面喷施,测定黄瓜单株叶片数、株高、茎粗和小区产量。

2 结果与分析

2.1 ABT6[#]对黄瓜种子发芽的影响

ABT6[#]处理的黄瓜种子发芽率为99.33%,发芽势为68.67%;清水处理(CK)的种子发芽率为93.33%,发芽势为58.67%,处理的黄瓜种子发芽率、发芽势分别比对照提高6.43%和17.04%。发芽率增强效应虽不十分明显,但综合发芽势效应明显,利用适当浓度的ABT6[#]处理种子,对种子的萌发较有利,种子发芽势的增强有利于种子出苗早、出苗齐,在生产上有十分重要的意义。

2.2 ABT6[#]对黄瓜苗期茎尖过氧化物酶与根系脱氢酶活性的影响

过氧化物酶是呼吸酶的1种,其活性能反应植物体细胞内有关酶促氧化-还原反应的强弱,由表1可知16℃恒温及温室条件下经ABT6[#]处理的黄瓜幼苗茎尖过氧化物酶活性分别比对照提高3.82%和16.84%,效应明显,这说明ABT6[#]在黄瓜生长适宜温度下有一定的利用价值。由表1可知ABT6[#]对黄瓜幼苗根系脱氢酶的作用效果十分明显,16℃恒温条件下处理比对照提高12.22%,温室条件下处理比对照提高62.16%,由此可知适宜环境条件对充分发挥调节剂作用效果具有重要作用。8℃培养箱条件下对喜温喜光的黄瓜幼苗处于逆境状态,处理的根系活力比对照低14.95%,表现出调节剂的抑制作用。

表1 不同温度下ABT6[#]对黄瓜茎尖过氧化物酶活性与根系脱氢酶活性的影响

Tab.1 Effect of ABT6[#] on the peroxidase content in stem apex and dehydrogenase content in roots of cucumber seedling under different temperatures

项目 Items	处理 Treatments	培养箱 8℃ Phytotron 8℃		培养箱 16℃ Phytotron 16℃		温室变温处理* Greenhouse natural temperature	
		活性/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ Activity	比 CK/% Increase	活性/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ Activity	比 CK/% Increase	活性/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ Activity	比 CK/% Increase
茎尖过氧化物酶	ABT6 [#]	844.499	-8.89	798.235	3.82	728.276	16.84
	CK	926.871	-	768.897	-	623.336	-
根系脱氢酶	ABT6 [#]	1.172	-14.95	0.900	12.22	1.787	62.16
	CK	1.378	-	0.802	-	1.102	-

* 温室变温处理是指4月中旬温室自然温度条件下(16~30℃)黄瓜生长条件较适宜,以下同。

2.3 ABT6[#]对黄瓜幼苗胚根与茎尖中几种内源激素的调节效应

由表2可知,发芽幼根受ABT6[#]的调控,处理的幼根所含生长素(IAA)的浓度明显比对照低,这对促进幼根的生长发育有利。因为植物幼根对生长素相当敏感,极低浓度能促进根系生长,最适浓度约为0.0001 $\mu\text{mol/L}$,在较高浓度下根系生长受抑制,所得测定值均超出其生长适宜范围,浓度越高对根的生长发育产生的抑制作用越强烈,利用ABT调控效应降低根系生长素的浓度,可促进根系的生长发育。而促进生长的细胞分裂素(KT)、赤霉素(GA₃)通过ABT处理后其含量均比对照有明显的提高。由表2可知,与幼根不同,幼苗茎尖对生长素的敏感度相对较低,在相对浓度较高下才发生抑制作用,16℃恒温 and 温室适宜环境下经ABT6[#]处理的幼苗茎尖生长激素浓度均明显高于对照,有利于促进植物生长发育。其他如细胞分裂

表2 ABT6[#]对黄瓜发芽幼根与幼苗茎尖内几种内源激素含量的影响

Tab.2 Effect of ABT6[#] on the contents of internal hormone in cucumber seedling roots and stem apex under different temperatures

取样部位 Part	处理 Treatments	温度/℃ Temperature	细胞分裂素/ $\mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ KT	赤霉素/ $\mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ GA ₃	生长素/ $\mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ IAA	脱落酸/ $\mu\text{g}\cdot\text{mg}^{-1}$ ABA
发芽幼根	ABT6 [#]	25	3.40	63.77	0.43	-
	CK	25	2.33	59.05	2.18	-
幼苗茎尖	ABT6 [#]	16	14.96	144.61	11.13	0.33
	CK	16	10.42	95.98	6.68	0.34
幼苗茎尖	ABT6 [#]	温室变温	24.87	257.97	17.94	0.44
	CK	温室变温	22.51	201.95	8.45	0.56

素、赤霉素处理均明显高于对照,有利于促进植物生长发育,而脱落酸(ABA)处理则低于对照,是向有利于黄瓜生长的方向进行调控。

2.4 ABT6^f对黄瓜营养生长及产量的影响

ABT6^f处理的黄瓜发芽幼根主根长为3.26cm,对照为2.77cm,处理比对照提高17.69%;黄瓜平均茎粗为0.735cm,对照为0.653cm,处理比对照提高12.56%,说明ABT对黄瓜茎粗有明显正效应,且对促进黄瓜叶片的分化有明显正效应,同期黄瓜主茎叶片数平均比对照多2片左右(见表3),说明绿色植物生长调节剂ABT6^f对黄瓜营养生长有明显的促进作用,为获得较高产量打下良好基础。截止6月4日,ABT6^f处理的小区产量为28.75kg,对照为26.0kg,处理折合产量为51750kg/hm²,对照折合产量为46800kg/hm²,处理比对照增产4950kg/hm²,增产率为10.58%,超过10%的显著差异标准,有明显的增产效益。

表3 ABT6^f对黄瓜主茎叶片数的影响

Tab.3 Effect of ABT6^f on the number of cucumber leaves per plant

处 理 Treatments	5月4日 May 4		5月14日 May 14		5月22日 May 22	
	叶片数/片 No. of leaves	比CK增加/片 Increase	叶片数/片 No. of leaves	比CK增加/片 Increase	叶片数/片 No. of leaves	比CK增加/片 Increase
ABT6 ^f	15.38	1.32	19.58	2.53	23.60	1.95
CK	14.06	-	17.05	-	21.65	-

3 小 结

经ABT6^f处理后黄瓜种子发芽率和发芽势分别比对照提高6.34%和17.04%,在16℃恒温及温室条件下经处理的黄瓜茎尖过氧化物酶活性分别比对照提高3.82%和16.84%,根系脱氢酶活性分别比对照提高12.22%和62.16%。受ABT6^f的调控,处理的幼根所含生长素浓度明显比对照低,而细胞分裂素、赤霉素浓度处理均比对照有明显提高,低浓度的生长素和高浓度的细胞分裂素、赤霉素可促进根系的生长发育。16℃恒温和温室适宜环境下经ABT6^f处理的幼苗茎尖细胞分裂素和赤霉素处理均明显高于对照,而脱落酸处理低于对照,向黄瓜生长有利的方向进行调控,有利于促进植物生长发育。ABT通过对作物体内多种内源激素水平的调节,进而促进合成或激活一些在植株形态建成中起重要作用的酶如脱氢酶、过氧化物酶等,从而协调改善作物各种生理活动,促进物质合成、转运和积累,使产量显著提高,田间生产试验结果也进一步表明ABT处理后黄瓜发芽幼根长度较对照增加17.69%,黄瓜茎粗增加12.56%,黄瓜叶片数增加2.53片,春黄瓜增产4950kg/hm²,增产率达10.58%,经济效益明显。

参 考 文 献

- 1 江苏农学院主编. 植物生理学. 北京:中国农业出版社,1984
- 2 阎隆飞,李明启. 基础生物化学. 北京:中国农业出版社,1982
- 3 王 涛. ABT——星火燎原纪实. 北京:中国林业出版社,1996
- 4 王 涛. ABT应用技术论文. 北京:中国林业出版社,1996
- 5 西南农业大学. 蔬菜研究法. 郑州:河南科学技术出版社,1986
- 6 彭玉梅,梁 慧等. 绿色植物生长调节剂对蔬菜不同生育期处理与蔬菜生长及产量关系的研究. 绿色植物生长调节剂应用技术论文集(第3集). 北京:北京科学技术出版社,1999. 322~328
- 7 张桂娟,张 辉等. ABT8^f在甜瓜上的应用总结. 绿色植物生长调节剂应用技术论文集(第3集). 北京:北京科学技术出版社,1999. 370~371