

赤霉素对胡萝卜生长及产量的影响

崔辉梅, 樊新民, 舒清

(新疆石河子大学农学院园艺系, 832003)

摘要:以新胡萝卜 1 号和新黑田两种品种的胡萝卜为试材, 采用 100、200、300 mg · kg⁻¹ 的赤霉素在其幼苗期、叶生长期、肉质根生长期 3 个时期分别喷施和累积喷施, 研究不同时期、不同浓度赤霉素对这两种品种胡萝卜产量的影响。结果表明: 赤霉素对两种胡萝卜的株高、叶长等植物学性状和产量均有影响, 在幼苗期喷施 300 mg · kg⁻¹ 和在叶生长期喷施 200 mg · kg⁻¹ 赤霉素对新胡萝卜 1 号植物学性状增长效果最好, 在幼苗期喷施 100 mg · kg⁻¹ 对产量增长效果最好; 在幼苗期喷施 100 mg · kg⁻¹ 和肉质根生长期喷施 200 mg · kg⁻¹ 对新黑田的植物学性状的增长效果均最好, 在幼苗期和叶生长期累积连续喷 200 mg · kg⁻¹ 对产量增长效果最好。在 3 个时期喷施赤霉素对两种胡萝卜都有促进开花抽薹的作用。在幼苗期、叶生长期、肉质根生长期连续累积喷施 200 mg · kg⁻¹ 对新胡萝卜 1 号开花抽薹的促进作用最强, 在肉质根喷施 300 mg · kg⁻¹ 对新黑田的促进作用最强。

关键词: 胡萝卜; 赤霉素; 产量

中图分类号: S631.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)02-0009-03

随着生活水平的提高, 人们越来越关注健康的饮食, 而含有丰富胡萝卜素、维生素 B₁ 和维生素 C 的胡萝卜 (*Daucus caroto Var sativa* DC) 越来越受消费者的欢迎。胡萝卜不仅作为鲜食蔬菜的需求量增大, 其加工产品也越来越多。目前随着市场需求量的增大, 其生产供应量的要求随之增大。因此, 解决胡萝卜的丰产、高产问题, 主要是从选择优良品种和栽培管理方面着手^[1]。近年来, 植物生长调节剂赤霉素在蔬菜生产中被广泛应用, 国内研究表明赤霉素对芽菜生产如香椿芽菜、芥豆芽苗、萝卜芽菜和胡萝卜芽苗上有增产作用^[2~5], GA 处理种子会促进芽苗的生长和提高生物产量^[6], 能促进秋莴苣、结球莴苣、红香椿、芹菜和菠菜等茎叶菜类的茎叶伸长和茎的增粗, 提高产量^[7~11]。有研究表明在胡萝卜生产中应用激素如萘乙酸(NAA)对胡萝卜具有矮化效果, 从而达到增产的目的^[12]。但在胡萝卜生产上使用赤霉素对产量影响的研究较少。试验选定赤霉素(GA)施用于胡萝卜上, 研究它在胡萝卜的不同生育时期和不同浓度下对胡萝卜生长和产量的影响, 从而为 GA 应用于生产, 达到丰产、高产的目的提供理论依据。

1 材料与方法

试验以新胡萝卜 1 号和新黑田为材料, 2004 年 6

月 15 日播种于石河子大学农学院试验站。在苗期、叶生长期和肉质根生长期 3 个不同生长时期喷施生长调节剂赤霉素(GA), 分 6 种处理: 只在幼苗期(真叶露心到长出 5~6 片叶, 约 25 d)喷; 只在叶生长期(肉质根生长前期, 约 30 d)喷; 只在肉质根生长期(约 50 d)喷; 在幼苗期和叶生长期累积连续喷; 在幼苗期、叶生长期和肉质根生长期累积连续喷; 对照。每种处理分别用 3 种赤霉素浓度 100、200、300 mg · kg⁻¹ 做 3 次重复, 共 108(2 品种×6 时期组合×3 浓度×3 重复)个处理。所有时期每 10 d 喷一次, 分别于 7 月 16 日, 7 月 27 日, 8 月 5 日, 8 月 15 日, 8 月 25 日, 9 月 5 日测植物学指标(主要测株高、叶长、叶宽、真叶数等), 在 10 月 20 日收获并记录产量。对试验数据进行统计分析处理。

2 结果与分析

2.1 赤霉素对两种胡萝卜植物学性状的影响

试验结果表明: 喷施 3 种浓度对新胡萝卜 1 号植物学性状(株高、叶长、叶宽、真叶数)都有综合增长效果, 其中在幼苗期喷施 300 mg · kg⁻¹ 的增长效果最好, 200 mg · kg⁻¹ 其次, 100 mg · kg⁻¹ 最差; 在叶生长期喷施 200 mg · kg⁻¹ 优于 100 mg · kg⁻¹; 在肉质根生长期喷施 3 种浓度的均无增长效果。对新黑田进行喷施, 不同浓度、不同时期增长效果不同, 在幼苗期喷施 3 种浓度均有增长效果, 其中 100 mg · kg⁻¹ 的增长效果最好, 300 mg · kg⁻¹ 略差, 200 mg · kg⁻¹ 最低; 在叶生

第一作者简介: 崔辉梅, 女, 1971 年生, 副教授, 博士, 研究方向为蔬菜种质资源与遗传育种。

收稿日期: 2006-09-10

长期喷施 3 种浓度无增长效果;在肉质根生长期仅喷施 200 mg ° kg⁻¹ 的有增长效果, 100 mg ° kg⁻¹ 和

300 mg ° kg⁻¹均无增长效果(见表 1)。

表 1 不同时期不同浓度处理后的两种胡萝卜的植物学性状(喷施 10d 后的性状)

喷施时期	浓度	新胡萝卜 1 号				新黑田			
	(mg ° kg ⁻¹)	真叶数	株 高(cm)	叶 长(cm)	叶 宽(cm)	真叶数	株 高(cm)	叶 长(cm)	叶 宽(cm)
幼苗期	100	5. 1	20. 4	22. 6	9. 9	5. 1	19. 7	22. 0	9. 2
	200	5. 5	21. 7	24. 7	11. 3	4. 9	18. 8	20. 9	8. 0
	300	5. 2	22. 1	25. 1	9. 9	5. 0	19. 7	22. 1	9. 2
	CK	5. 5	18. 3	21. 1	9. 4	5. 5	18. 3	20. 7	8. 4
叶生长期	100	8. 7	40. 7	49. 7	27. 1	8. 3	32. 7	37. 6	20. 1
	200	8. 6	44. 4	51. 5	26. 4	7. 7	33. 1	36. 6	19. 7
	300	8. 3	36. 9	48. 3	24. 2	8. 0	27. 5	31. 5	17. 1
	CK	8. 9	42. 0	53. 3	23. 8	8. 5	39. 1	44. 8	20. 5
肉质根生长期	100	11. 4	42. 9	56. 9	28. 5	10. 8	44. 1	52. 8	27. 1
	200	11. 3	42. 1	52. 7	29. 2	11. 2	45. 5	54. 5	27. 4
	300	11. 6	41. 3	53. 4	28. 4	11. 2	44. 1	52. 1	25. 1
	CK	12. 3	44. 3	56. 7	29. 7	11. 0	44. 9	53. 7	24. 9

2.2 赤霉素对两种胡萝卜产量的影响

试验结果表明在幼苗期喷施 300 mg ° kg⁻¹ 赤霉素对新胡萝卜 1 号增产效果最好, 在幼苗期喷施 100 mg ° kg⁻¹ 对新黑田增产效果最好(表 2)。在幼苗期喷施 3 种浓度、在叶生长期喷施 200 mg ° kg⁻¹、在幼苗期和叶生长期连续累积喷施 100 mg ° kg⁻¹ 和连续累积喷施 200 mg ° kg⁻¹ 对两种胡萝卜都有较好

的增产效果;在肉质根生长期、在幼苗期和叶生长期连续累积以及在幼苗期、叶生长期、肉质根生长期连续累积喷施 300 mg ° kg⁻¹ 都有较强的减产效果。在幼苗期、叶生长期、肉质根生长期连续累积喷施 100 mg ° kg⁻¹ 对新胡萝卜 1 号有很好的增产效果, 但在这 3 个时期连续累积喷 200、300 mg ° kg⁻¹ 对新黑田都有较强的减产效果(见表 2)。方差分析结果表明:

表 2 不同时期不同浓度处理后的两种胡萝卜的产量 (t/667m²)

时期	浓度	新胡萝卜 1 号					新黑田				
	(mg ° kg ⁻¹)	区组 1	区组 2	区组 3	平均值	增产率	区组 1	区组 2	区组 3	平均值	增产率
幼苗期	100	2. 400	1. 575	2. 700	2. 225	32%	2. 294	2. 217	3. 090	2. 534	49%
	200	1. 582	2. 190	2. 400	2. 057	22%	2. 250	1. 950	2. 100	2. 100	23%
	300	1. 757	4. 446	1. 173	2. 459	46%	2. 207	1. 375	2. 913	2. 165	27%
叶生长期	100	1. 767	0. 900	1. 833	1. 500	- 11%	2. 433	1. 085	1. 800	1. 773	2%
	200	2. 400	1. 400	2. 400	2. 067	30%	1. 950	2. 146	2. 439	2. 178	28%
	300	1. 843	1. 767	1. 667	1. 759	5%	2. 125	1. 412	1. 800	1. 779	4%
肉质根生长期	100	1. 227	1. 500	1. 650	1. 459	- 13%	0. 975	1. 039	2. 100	1. 371	- 20%
	200	1. 350	1. 200	2. 160	1. 570	2%	1. 473	1. 200	2. 000	1. 558	- 9%
	300	1. 414	1. 313	2. 100	1. 609	- 7%	1. 136	1. 500	1. 842	1. 493	- 12%
幼+叶	100	1. 100	2. 345	2. 000	1. 815	8%	3. 108	2. 250	2. 000	2. 453	43%
	200	1. 714	1. 444	2. 229	1. 796	7%	2. 271	2. 513	2. 727	2. 504	47%
	300	1. 500	1. 373	1. 150	1. 341	- 12%	1. 184	1. 225	1. 890	1. 433	- 33%
幼+叶+肉	100	1. 875	2. 267	1. 500	1. 881	12%	0. 627	0. 742	2. 250	1. 207	- 29%
	200	1. 920	1. 110	0. 900	1. 310	- 22%	1. 714	1. 000	1. 350	1. 355	- 11%
	300	1. 050	1. 250	0. 850	1. 050	- 38%	1. 071	0. 857	1. 200	1. 043	- 21%
CK		1. 592	1. 556	1. 693	1. 681		1. 667	1. 148	2. 301	1. 705	

表 3 不同时期不同浓度赤霉素对两种胡萝卜产量的影响结果的方差分析

变异来源	DF	F 新胡萝卜 1 号	F 新黑田	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	0. 16	12. 98 **	3. 28	5. 29
处理组合间	17	0. 96	3. 72 **	1. 94	2. 55
时期间	5	1. 81	8. 78	2. 49	3. 61
浓度间	2	0. 06	2. 56	3. 28	5. 29
时期浓度	10	0. 72	1. 43	2. 12	2. 89
试验误差	34				
总变异	53				

对于新胡萝卜 1 号产量的影响时期间、浓度间、时期×浓度都无显著差异; 对于新黑田产量的影响仅区组、处理组合间的极显著差异。对新黑田的处理组合做进一步分析可得出在幼苗期喷施 100 mg ° kg⁻¹、在幼苗期和叶生长期连续累积喷施 200 mg ° kg⁻¹ 增产效果最好(见表 3)。

2.3 赤霉素对胡萝卜先期抽薹的影响

由试验结果可知: 在幼苗期、叶生长期、肉质根生

长期连续累积喷施 200 mg ° kg⁻¹对新胡萝卜 1 号开花抽 薹的 促 进 作 用 最 强, 在 肉 质 根 期 喷 施 300 mg ° kg⁻¹对新黑田的促进作用最强(见表 4)。

方差分析结果表明: 对于新胡萝卜 1 号开花抽 薹的影响, 不同时期、浓度间都无显著差异; 对于新黑田产量的影响仅时期间的差异显著(见表 5)。

表 4 喷施赤霉素后采前每个处理中的抽薹植株数 (个)

喷施时期	新胡萝卜 1 号(mg ° kg ⁻¹)			新黑田(mg ° kg ⁻¹)		
	100	200	300	100	200	300
幼苗期	2	1	1	1	1	1
叶生长期	4	1	1	4	1	2.5
肉质根生长期	3	3	2.5	3	3	5.67
幼+叶	0	1	0	3	3.67	2
幼+叶+肉	2	5.5	2.5	5.5	4	5.5
CK	1.5	0	1.67	3.33	1.33	0.33

表 5 不同时期不同浓度赤霉素对两种胡萝卜抽薹开花影响结果的方差分析

变异来源	DF	F 新胡萝卜 1 号	F 新黑田	F _{0.05}	F _{0.01}
时期	5	2.54	4.57 *	3.33	5.64
浓度	2	0.44	1.01	4.1	7.56
误差	10				
总变异	17				

3 结 论

试验结果表明赤霉素对胡萝卜地上部分的生长产生了一定的影响, 在幼苗期喷施 3 种浓度的赤霉素对两种胡萝卜的株高、叶长、叶宽均有增长效果。在幼苗期喷施 300 mg ° kg⁻¹和在叶生长期喷施 200 mg ° kg⁻¹赤霉素对新胡萝卜 1 号的植物学性状的综合增长效果最好, 在幼苗期喷施 100 mg ° kg⁻¹和

肉质根生长期喷施 200 mg ° kg⁻¹对新黑田的植物学性状的综合增长效果最好。

在幼苗期喷施 100 mg ° kg⁻¹赤霉素对新胡萝卜 1 号增产效果最好, 在幼苗期和叶生长期连续累积喷施 200 mg ° kg⁻¹对新黑田增产效果最好。

喷施 3 种浓度的赤霉素对两种胡萝卜都有促进开花抽 薹的作用。对新胡萝卜 1 号喷施 200 mg ° kg⁻¹促进作用最强, 对新黑田喷施 300 mg ° kg⁻¹促进作用最强。

参考文献:

[1] 王进, 满都拉. 胡萝卜繁种高产技术[J] . 农业科技通讯, 2003, (6): 16-17.

[2] 康冰, 陈彦生, 张小红. GA₃、6-BA、IAA 对香椿种子发芽及育苗生长的影响(简 报)[J] . 植物生理学通讯, 2001, (5): 399-400.

[3] 梁建光, 蒋小满, 柏新富. 营养液和赤霉素对芽苗菜生长的影响[J] .烟台师范学院学报(自然科学版), 2003, (4): 271-273.

[4] 饶贵珍. 不同浓度 GA₃、6-BA 对萝卜芽苗菜生长及产量的影响[J] .种子科技, 2002, (4): 220-222.

[5] 姜润田, 吴慧杰. 赤霉素对芹菜作用效果的试验研究[J] . 吉林蔬菜, 1995, (4): 5-6.

[6] 陈学文, 陈武. 盘栽娃娃萝卜产量影响因素初探[J] . 湖南农业科学, 2000, (6): 24-26.

[7] 成玉富, 姜敦云. 6-BA, GA₃ 打破秋莴苣高温休眠及对生长发育的影响[J] . 江苏农业研究, 2000, (1): 41-44.

[8] 孙世海, 李树和. GA₃ 对结球莴苣生长发育的影响[J] . 天津农林科技, 1999, (4): 1-3.

[9] 叶可辉, 赵秋菊, 崔鸿文. GA₃ 对香椿芽生长的影响[J] . 北方园艺, 1999, (5): 40.

[10] 叶向斌, 张晚风, 谭光营. NAA 和 IBA 对菊花生长发育和花期的影响[J] . 北京农学院学报, 1998, 13(4): 24-29.

[11] 梁广坚, 李芸瑛, 邵玲. DA-6 和 BR+GA₃ 对菠菜生长和光合速率的影响[J] . 园艺学报, 1998, 25(4): 356-360.

[12] 叶庆成, 黄清贵, 许永备, 等. 胡萝卜矮化栽培研究初报[J] . 福建热作科技, 2001, (4): 31-32.

Influence of Gibberellin on Growth and Yield of Carrot

CUI Hui-mei, FAN Xin-min, SHU Qing
(Department of Horticulture, Shihezi University, Xinjiang 832003)

Abstract: With two varieties of carrot ‘Xinhuluobo1’ and ‘Xinheitian’ as material, we sprayed gibberellin of 100、200、300 mg ° kg⁻¹ on them at young seedling stage, leaf growth period, storage root growth periods, tested the influence of gibberellin of diferent period and different concentration on yield of these two varieties of carrot. The result indicated that: the gibberellin had influence on yield and the plant characters such as height of plant and length of leaves of these two varieties of carrot. Spreying gibberellin of 300 mg ° kg⁻¹ during young seedling stage and 200 mg ° kg⁻¹ during leaf growth period increased the height of plant and length of leaves of ‘Xinhuluobo1’ best contrast to the controlled, and spreying gibberellin of 100mg ° kg⁻¹ during young seedling stage increased its yield best. While spreying gibberellin of 100 mg ° kg⁻¹ during young seedling stage and 200mg ° kg⁻¹ during storage root growth periods increased the height of plant and length of leaves of ‘Xinheitian’ best, spreying gibberellin of 200mg ° kg⁻¹ during young seedling stage and leaf growth periods successively increased its yield best. While spreying gibberellin of 200 mg ° kg⁻¹ during these three periods successively promoted bolting and blooming of ‘Xinhuluobo1’ most obvious, spreying gibberellin of 300 mg ° kg⁻¹ duimg storage root growth periods promoted that of ‘Xinheitian’ most obvious.

Key words: Carrot; Gibberellin; Yield