

王兴翠,曹逼力. 光质对生姜试管苗生长及微型姜诱导的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(7):142-146.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.048

光质对生姜试管苗生长及微型姜诱导的影响

王兴翠^{1,2}, 曹逼力²

(1. 潍坊科技学院蔬菜花卉研究所, 山东寿光 262700;

2. 作物生物学国家重点实验室/农业部园艺作物生物学实验室/山东农业大学园艺科学与工程学院, 山东泰安 271018)

摘要:采用裂区试验设计方法,研究了光质对不同品种生姜试管苗生长及其对试管微型姜形成的影响。结果表明,蓝光(B)处理的试管苗繁殖系数较白光(W)处理增加 18.97%,绿光(G)处理则降低 15.31%,红光(R)、黄光(Y)处理与 W 处理无显著差异,试管苗单株生物量除 G 处理与 W 处理无显著差异外,R、B、Y 处理分别较 W 处理降低 14.16%、22.70%、34.61%,且 G、R 处理的试管苗株高较 W 处理显著增加,G、Y、R 处理的茎粗则显著降低。G、B、R 处理试管苗微型姜形成时间分别较 W 处理提早 19.76%、17.44%、10.12%,而 Y 处理则延迟了 11.86%;微型姜鲜质量以 G 处理较高,达 2.23 g,较 W 处理增加 34.34%,而 R、B、Y 处理则与 W 处理无显著差异。不同品种生姜试管苗生长量及微型姜形成也显著不同,其繁殖系数以莱芜小姜(LWXJ)处理较高,莱芜大姜(LWDJ)处理次之,山农大姜(SNDJ)处理较低,单株生物量则相反,分别为 3.49、3.82、4.10 g;LWXJ、LWDJ、SNDJ 处理微型姜形成所需时间分别为 39.05、37.18、34.51 d,其微型姜鲜质量分别为 1.35、1.52、2.60 g。

关键词:光质;生姜;组织培养;繁殖系数;微型姜诱导

中图分类号: S632.504+.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0142-04

大量研究表明,植物可通过光受体感受不同光质^[1],进而调控植物的生长、光合作用、形态建成、物质代谢^[2-4]以及基因表达^[4];同时光质可作为一种信号影响植物体内源激素水平^[2]和乙烯产生^[5],从而引发植物一系列的生理变化^[6]。前人研究表明,白光有利于葡萄试管苗的增殖和生物量的积累^[7],但白光对康乃馨试管苗的增殖作用不及蓝光、绿光^[8]。绿光可促进拟南芥及绞股蓝的生长^[9-10],但易造成番茄幼苗徒长,蓝光则可抑制番茄、马铃薯、黄瓜、结球甘蓝幼苗茎的伸长生长,促进加粗生长,红光则相反^[11-13]。车生泉等研究表明,红光显著提高了小苍兰组培苗的生物量,并促进了不定芽的发生,而蓝光则相反^[14];但蓝光、红光均有利于小苍兰球茎的发育,且以蓝光的效果较为显著^[15];同时,蓝光虽可促进 2 品种马铃薯试管苗提早结薯,却不利于其生物量和单薯质量的增加,而红光对马铃薯品种 Atlantic 所起的作用与蓝光正好相反^[12]。可见不同植物对光质的反应存在显著差异。

生姜(*Zingiber officinale* Rosc.)起源于热带雨林地区,多进行遮光栽培^[16]。张瑞华等研究表明,相同遮光率条件下,遮光光质可显著影响大田生姜生长及光能利用特性^[17]。生产中生姜以其根状茎为繁殖材料,繁殖系数较低,而且长期无性繁殖很容易发生种性退化,因此前人在生姜组培脱毒快繁技术方面进行了较多研究,适合生姜试管苗生长的光强及光周期得以确定^[18],但关于光质与生姜试管苗生长及微型姜诱导的关系尚未见报道。本研究探讨了不同光质对不同品种生

姜试管苗生长及微型姜诱导的影响,研究不同光质对生姜试管苗形态建成的调控作用,旨在为提高生姜组培快繁效率及种质资源的试管保存提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验采用裂区设计,主区为生姜品种(A),分别为莱芜小姜(LWXJ)、莱芜大姜(LWDJ)、山农大姜 1 号(SNDJ);副区为光质(B),分别为红光(R)、绿光(G)、蓝光(B)、黄光(Y)、白光(W),其光谱特征见图 1。通过调整组培层架日光灯高度,使不同处理组培苗受光强度均保持在 50 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 左右,培养室环境温度(26 ± 1) $^{\circ}\text{C}$,光周期 16 h/d。

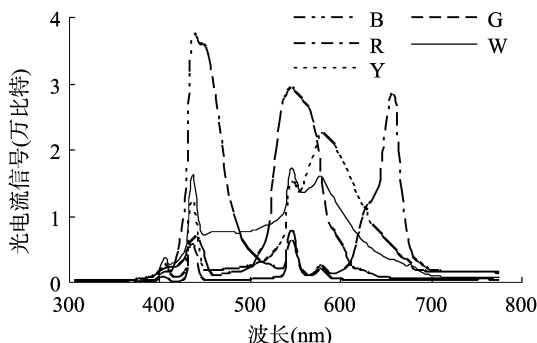


图1 不同光质的光谱特性

参照 Zheng 等的方法^[19],取生姜茎尖接种于附加 2 mg/L KT、0.5 mg/L NAA 及 2% 蔗糖的 MS 培养基上,培养 30 d 后测定试管苗的株高、茎粗、繁殖系数及根、茎、叶鲜质量,以研究光质对生姜试管苗生长的影响。

取白光条件下培养的生姜丛生试管苗,分割成单株后,剪茎去根转接于含 2.5 mg/L KT、0.5 mg/L NAA 及 8% 蔗糖的

收稿日期:2014-08-03

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项(编号:200903018);山东省潍坊市科学技术发展计划(编号:201301160)。

作者简介:王兴翠(1983—),女,山东莱芜人,博士,讲师,主要从事生物技术研究。E-mail:xcwang124@163.com。

MS 微型姜诱导培养基中,培养 45 d 后测定微型姜鲜质量,期间调查微型姜形成的初始时间,以研究光质与微型姜诱导的关系。

调节培养基 pH 值为 5.8,于 121 ℃ 下灭菌,每瓶均接入 2 个外植体,每处理 60 瓶,每 10 瓶为 1 个重复。

1.2 数据处理

试验数据采用 Excel 软件及 DPS 数据处理系统进行分析,采用邓肯氏新复极差法进行显著性检验^[20]。

2 结果与分析

表 1 光质对生姜试管苗繁殖系数及生长量的影响

品种	光质	繁殖系数						单株生物量(g)					
		重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	重复 5	重复 6	重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	重复 5	重复 6
LWXJ	R	6.7	6.5	6.8	7.1	6.4	6.6	3.53	3.20	3.63	3.84	3.58	3.35
	Y	6.4	6.5	6.3	6.2	6.3	6.1	2.83	2.94	2.79	2.52	2.71	2.65
	G	5.6	5.4	5.4	5.2	5.7	5.3	4.16	4.24	3.91	3.99	3.31	4.05
	B	7.6	7.5	7.6	7.4	7.2	7.1	3.23	2.98	3.26	3.30	3.23	2.94
	W	5.7	6.2	6.5	6.6	6.2	6.5	4.32	4.25	4.09	4.09	3.82	4.08
LWDJ	R	5.6	6.8	6.2	6.1	5.6	5.7	3.60	3.68	4.23	3.40	3.57	4.23
	Y	6.2	5.4	6.3	5.8	6.1	5.4	3.14	2.25	2.80	2.85	2.93	2.82
	G	5.2	4.3	5.6	5.1	4.8	5.1	4.65	4.45	4.71	4.14	4.84	4.30
	B	6.7	7.2	7.1	7.4	7.2	7.3	3.39	3.90	3.56	3.65	3.46	3.41
	W	5.3	6.4	6.3	6.1	5.9	6.0	4.31	4.30	4.09	4.90	4.61	4.32
SNDJ	R	6.1	5.7	5.6	6.2	5.8	6.1	4.40	4.20	4.15	3.93	3.70	4.45
	Y	5.9	6.1	5.6	5.8	5.7	5.4	3.15	3.52	3.01	3.39	3.13	2.89
	G	5.1	5.2	4.8	4.7	4.3	4.9	5.16	5.04	4.32	4.81	4.86	4.32
	B	7.1	7.2	6.8	7.1	6.7	6.5	3.43	3.98	3.56	3.67	3.78	3.20
	W	5.2	5.6	6.1	6.3	5.3	5.9	4.78	4.69	5.04	3.95	5.15	5.39

表 2 不同处理生姜试管苗繁殖系数及单株生物量的方差分析

变异来源	繁殖系数					单株生物量				
	平方和	自由度	均方	F 值	P 值	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
区组	0.919 6	5	0.183 9			0.155 9	5	0.031 2		
因素 A	5.552 5	2	2.776 3	39.997 0	0.000 0	5.545 7	2	2.772 8	48.124 0	0.000 0
误差	0.694 1	10	0.069 4			0.576 2	10	0.057 6		
因素 B	38.658 0	4	9.664 5	95.013 0	0.000 0	30.954 6	4	7.738 7	85.719 0	0.000 0
A×B	0.370 9	8	0.046 4	0.456 0	0.882 0	0.683 6	8	0.085 5	0.947 0	0.485 9
误差	6.103 1	60	0.101 7			5.416 8	60	0.090 3		
总和	52.298 1	89				43.332 8	89			

2.2 不同处理生姜试管苗生长量的多重比较

从表 3 可以看出,不同生姜品种试管苗的繁殖系数及单株生物量存在极显著差异。繁殖系数以 LWXJ 处理较高,为 6.42;LWDJ 处理次之,为 6.01;SNDJ 处理较低,为 5.83。单株生物量以 LWXJ 处理较低,为 3.49 g;SNDJ 处理较高,为 4.10 g;LWDJ 处理居中,为 3.82 g。表 3 还显示,不同光质处理的试管苗繁殖系数也存在显著差异,其中 B、G 处理分别较 W 处理增加 18.97%、降低 15.31%,R、Y、W 处理间无显著差异;光质处理也显著影响试管苗生物量,除 G、W 处理无显著差异外,R、B、Y 处理分别较 W 处理降低 14.16%、22.70%、34.61%。

由表 3 可以看出,不同处理下生姜试管苗株高、茎粗及根、茎、叶鲜质量存在显著差异。除 SNDJ 处理株高较低外,茎粗及根、茎、叶鲜质量 SNDJ 处理均显著高于 LWXJ、LWDJ 处理,而 LWDJ 处理的茎粗及茎、叶鲜质量则显著高于 LWXJ 处理。不同光质处理试管苗的株高由高到低依次为 G、R、W、Y、B 处理;茎粗则以 W、B 处理较高,G 处理次之,Y、R 处理

2.1 不同光质对生姜试管苗生长的影响

表 1 为光质对不同品种生姜试管苗繁殖系数及生物量的影响,方差分析结果(表 2)表明,试管苗繁殖系数及生物量区组间差异未达到显著水平,说明该试验区组间差异较小,试验结果可靠。生姜品种(A)间、光质处理(B)间试管苗繁殖系数及生物量的差异均极显著($P<0.01$),表明生姜品种及光质处理对生姜试管苗繁殖系数和生物量均有极显著影响,但 A×B 均不显著,说明生姜品种与光质处理的互作效应不显著。

较低;G、B、R 处理的根鲜质量分别比 W 处理高 33.33%、18.19%、12.12%,Y 与 W 处理无显著差异;茎鲜质量以 W 处理较高,G、R、B、Y 分别较 W 处理降低 10.34%、14.22%、27.59%、37.07%;在叶鲜质量方面,G、W 处理之间无显著差异,但 R、B、Y 处理分别较 W 处理降低 18.89%、23.89%、36.67%。

2.3 不同光质对微型姜的诱导效果

表 4 是不同处理对试管苗微型姜的诱导效果,由表 5 可见,微型姜诱导时间及微型姜鲜质量区组间差异未达到显著水平,但生姜品种(A)间、光质处理(B)间的差异均达到极显著水平($P<0.01$),表明生姜品种及光质处理对生姜试管苗微型姜的诱导均有极显著影响,但 A×B 均未达显著水平($P>0.05$),说明生姜品种与光质处理对微型姜诱导的互作效应不显著。

2.4 不同处理微型姜诱导效果的多重比较

表 6 显示,不同生姜品种试管苗微型姜的诱导时间存在

表 3 不同处理生姜试管苗生长量的多重比较

处理类别	处理名称	繁殖系数	单株生物量 (g)	株高 (cm)	茎粗 (mm)	根鲜质量 (g)	茎鲜质量 (g)	叶鲜质量 (g)
品种	LWXJ	6.42aA	3.49cC	9.57aA	3.16cC	0.35bB	1.77cB	1.38cB
	LWDJ	6.01bB	3.82bB	9.89aA	3.48bB	0.35bB	1.91bA	1.56bA
	SNDJ	5.83cB	4.10aA	8.59bB	3.98aA	0.41aA	2.04aA	1.65aA
光质	R	6.20bB	3.82bB	10.50bB	3.44cB	0.37bBC	1.99bB	1.46bB
	Y	5.97cB	2.91dD	8.61dD	3.22dC	0.31cD	1.46dD	1.14cC
	G	5.09dC	4.40aA	11.67aA	3.61bA	0.44aA	2.08bB	1.89aA
	B	7.15aA	3.44cC	6.87eE	3.68abA	0.39bB	1.68cC	1.37bB
	W	6.01bcB	4.45aA	9.11cC	3.76aA	0.33cCD	2.32aA	1.80aA

注:在相同区组下,同列数据后不同大写、小写字母分别表示在 0.01、0.05 水平上差异显著。表 6 同。

表 4 光质对试管苗微型姜诱导的影响

品种	光质	诱导时间(d)						微型姜鲜质量(g)					
		重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	重复 5	重复 6	重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	重复 5	重复 6
LWXJ	R	38.6	38.7	36.2	38.1	38.3	38.4	1.37	1.26	1.31	1.12	1.66	1.02
	Y	46.3	49.1	44.3	46.8	48.3	47.7	1.43	1.37	1.18	0.87	1.03	1.13
	G	33.4	34.9	33.2	33.1	32.7	32.6	1.72	2.05	1.28	1.83	1.67	1.46
	B	34.6	35.2	34.8	35.1	32.9	35.3	1.24	1.16	1.72	1.01	1.37	1.42
	W	41.1	44.5	40.2	42.1	43.2	41.7	1.12	1.04	1.23	1.34	1.71	1.26
LWDJ	R	36.2	37.2	36.1	34.4	36.8	35.2	1.75	1.86	1.41	1.21	1.56	1.33
	Y	45.1	43.1	47.2	45.8	43.1	46.2	1.31	1.23	1.52	1.17	0.95	1.08
	G	31.8	32.2	30.7	32.6	31.4	33.5	1.88	2.22	2.08	1.33	1.75	1.94
	B	32.7	31.1	33.6	33.7	32.9	33.1	1.45	1.45	2.14	1.43	1.6	1.53
	W	39.1	38.6	40.8	40.7	40.5	40.1	1.39	1.77	1.64	1.31	1.22	1.19
SNDJ	R	33.1	32.9	33.1	34.4	32.3	32.7	2.87	2.86	2.03	2.36	2.38	3.17
	Y	41.3	42.1	42.2	38.8	41.2	41.3	2.52	2.54	2.27	2.31	2.41	2.29
	G	30.8	30.7	29.2	31.3	30.4	29.4	3.66	3.88	2.55	2.49	3.42	2.91
	B	30.6	32.2	32.7	30.7	29.8	29.4	2.66	2.61	2.82	2.5	2.59	2.37
	W	37.5	37.2	36.3	36.2	38.9	36.5	2.14	2.18	2.43	2.36	2.19	2.34

表 5 不同处理试管苗微型姜诱导的方差分析

变异来源	诱导时间					微型姜鲜质量				
	平方和	自由度	均方	F 值	P 值	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
区组	3.281 9	5	0.656 4			0.943 1	5	0.188 6		
因素 A	312.479 6	2	156.239 8	60.948 0	0.0000	27.802 9	2	13.901 5	166.738 0	0.000 0
误差	25.635 0	10	2.563 5			0.833 7	10	0.083 4		
因素 B	1948.777 3	4	487.194 3	423.369 0	0.000 0	4.440 0	4	1.110 0	16.111 0	0.000 0
A×B	17.775 7	8	2.222 0	1.931 0	0.071 7	0.546 6	8	0.068 3	0.992 0	0.451 7
误差	69.045 4	60	1.150 8			4.133 8	60	0.068 9		
总和	2376.995 0	89				38.700 2	89			

极显著差异,LWXJ、LWDJ、SNDJ 处理的诱导时间分别为 39.05、37.18、34.51 d;光质处理则以 G、B、R 处理的诱导时间较少,分别比 W 处理缩短了 19.76%、17.44%、10.12%,Y 处理则比 W 处理延长了 11.86%。不同品种试管苗微型姜鲜质量以 SNDJ 处理较高,LWDJ 处理次之,LWXJ 处理较低,分别为 2.60、1.52、1.35 g;光质处理对微型姜的影响极为显著,G 处理显著高于 W 处理,而 R、B、Y 处理则与 W 处理无显著差异。

3 结论与讨论

3.1 光质对生姜试管苗生长发育的影响

前人研究表明,白光较单色光更有利于葡萄和洋桔梗试管苗的增殖,且不同品种葡萄试管苗的增殖倍数不尽相

表 6 不同处理生姜试管苗微型姜诱导效果的多重比较

处理类别	处理名称	诱导时间 (d)	微型姜鲜质量 (g)
品种	LWXJ	39.05aA	1.35cB
	LWDJ	37.18bB	1.52bB
	SNDJ	34.51cC	2.60aA
光质	R	35.71cC	1.81bB
	Y	44.44aA	1.59cB
	G	31.88eD	2.23aA
	B	32.80dD	1.84bB
	W	39.73bB	1.66bcB

同^[7,21],但菩提树不定芽的再生则以短波光的促进作用明显^[22]。本研究发现,蓝光可促进 LWXJ、LWDJ、SNDJ 处理生姜试管苗不定芽的分化,显著提高其繁殖系数,这与短波光可

促进烟草^[23]及康乃馨^[8]试管苗侧芽发生的结果基本一致。本研究中绿光处理的生姜试管苗繁殖系数较低,说明不定芽的分化对生理有效光有较强的依赖性^[14]。蓝光促进作物茎秆加粗生长、抑制伸长生长,而绿光、红光则使植株徒长^[3,7],本研究也得出相似结果,但红光、绿光在菊花^[2]、葡萄^[3]、烟草^[23]上的效应也有相反的结论。苏小玲研究发现,绿光、红光处理的葡萄试管苗 GA_3 的含量较高,试管苗徒长^[25]。从内源 GA_3 的生理作用可知,内源 GA_3 和茎长有关,进而可以影响其株高;有研究证明涂抹 GA_3 对马铃薯株高和植株鲜质量有明显的促进作用^[26-27]。本研究中,红光、绿光促进试管苗的伸长生长,其原因可能是 2 种光质提高了植株体内的 GA 含量,从而使其节间伸长,株高增大;蓝光则抑制植物的纵向生长,其作用机理可能是蓝光提高了 IAA 氧化酶的活性,使 IAA 水平降低,进而抑制植物的伸长生长^[28]。

3.2 光质对生姜试管苗微型姜诱导的影响

常宏等研究证实,蓝光可提早马铃薯试管苗结薯期,并增加结薯数量^[12];但铁棍山药微型块茎的诱导则以红光作用较为显著^[29]。本研究表明,不同光质不仅影响生姜试管苗的生长,还影响其形态建成,表现为绿光、蓝光、红光可以让试管微型姜提早形成,黄光则延迟微型姜的形成,该结论与车生泉等研究得出的红光、蓝光提前诱导小苍兰球茎的发生,黄光、绿光产生滞后作用的结论^[15]不尽一致。

对于组培的试管苗来说,其能量的主要来源不是利用光合作用生产的糖类,而是培养基中的糖类^[7]。增施 GA_3 可以让马铃薯生育期延长,使植株有足够的物质积累以利于马铃薯块茎的膨大^[30];但 Simko 等研究认为,添加 GA_3 使内源自由态 GA_3 含量增大,不利于马铃薯试管苗的形成^[26]。本研究表明,LWXJ、LWDJ、SNDJ 处理微型姜鲜质量均以绿光诱导较大,除了与绿光处理的繁殖系数较低,利于前期养分的集中供应并通过异养作用进行生物量的积累有关外,可能还与绿光影响了植株体内的 GA_3 激素水平有关。蓝光下生姜植株的繁殖系数最大,但对微型姜鲜质量促进作用次之,这可能与在蓝光下生长的作物蛋白质含量较高有关^[31]。红光下生姜试管苗株高和微型姜的鲜质量也显著增加,其原因除了红光影响了体内激素水平外,还可能与在红光下生长的作物碳水化合物含量通常较高有关^[3]。

光质对生姜试管苗及微型姜诱导的影响与已报道的光质对其他植物的影响不尽一致,说明不同植物、不同组织或器官在不同发育年龄或状态对同一种光质的反应不尽相同,表现出光质生物学反应的复杂性^[29];生姜微型姜的形成与内源激素间平衡的改变有关,而不是单一内源激素变化引起的,有关光质对生姜试管苗生长发育的影响有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Ward J M, Cufr C A, Denzel M A, et al. The Dof transcription factor OBP3 modulates phytochrome and cryptochrome signaling in *Arabidopsis* [J]. The Plant Cell, 2005, 17(2): 475–485.
- [2] 魏胜林, 王家保, 李春保. 蓝光和红光对菊花生长和开花的影响 [J]. 园艺学报, 1998, 25(2): 100–101.
- [3] 时向东, 蔡恒, 焦枫, 等. 光质对作物生长发育影响研究进展 [J]. 中国农学通报, 2008, 24(6): 226–230.
- [4] 郑洁, 胡美君, 郭延平. 光质对植物光合作用的调控及其机理 [J]. 应用生态学报, 2008, 19(7): 1619–1624.
- [5] Gorbineau F, Rudnicki R M, Goszczynska D M, et al. The effect of light quality on ethylene production in leaves of oat seedlings (*Avena sativa* L.) [J]. Environmental and Experimental Botany, 1995, 35(2): 227–233.
- [6] Smith H. Phytochromes and light signal perception by plants – an emerging synthesis [J]. Nature, 2000, 407(684): 585–591.
- [7] 刘媛, 李胜, 马绍英, 等. 不同光质对葡萄试管苗离体培养生长发育的影响 [J]. 园艺学报, 2009, 36(8): 1105–1112.
- [8] 倪德祥, 张丕方, 陈刚, 等. 光质对康乃馨试管苗生长发育的影响 [J]. 园艺学报, 1985, 12(3): 197–202.
- [9] Folta K M. Green light stimulates early stem elongation, antagonizing light-mediated growth inhibition [J]. Plant Physiology, 2004, 135(3): 1407–1416.
- [10] 李馨蓉. 光质对绞股蓝生长、光合作用及次生代谢产物积累的影响 [D]. 吉首: 吉首大学, 2012.
- [11] 蒲高斌, 刘世琦, 刘磊, 等. 不同光质对番茄幼苗生长和生理特性的影响 [J]. 园艺学报, 2005, 32(3): 420–425.
- [12] 常宏, 王玉萍, 王蒂, 等. 光质对马铃薯试管薯形成的影响 [J]. 应用生态学报, 2009, 20(8): 1891–1895.
- [13] 曹刚. 不同 LED 光质对黄瓜和结球甘蓝苗期生长、光合特性及内源激素的影响 [D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2013.
- [14] 车生泉, 盛月英, 秦文英. 光质对小苍兰茎尖试管培养的影响 [J]. 园艺学报, 1997, 24(3): 64–68.
- [15] 车生泉, 秦文英. 光质对小苍兰茎尖试管成球的影响 [J]. 上海农学院学报, 1998, 16(2): 121–123.
- [16] 赵德婉. 生姜优质丰产栽培原理与技术 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [17] 张瑞华, 徐坤, 董灿兴, 等. 光质对姜生长及光能利用特性的影响 [J]. 园艺学报, 2008, 35(5): 673–680.
- [18] 范国强, 徐坤. 生姜脱毒与高产栽培技术 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2000.
- [19] Zheng Y Q, Liu Y M, Xu K. Increasing *in vitro* microrhizome production of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe.) [J]. Acta Physiologiae Plantarum, 2008, 7(4): 513–519.
- [20] 唐启义, 冯明光. DPS 数据处理系统 [M]. 北京: 科学出版社, 2007: 105–110.
- [21] 杨长娟, 凌青, 任兴平, 等. LED 不同光质对洋桔梗组培苗增殖的影响 [J]. 北方园艺, 2011(18): 154–156.
- [22] 姚立平. 不同光质对菩提树组培苗生长发育的影响 [J]. 辽宁林业科技, 2011(6): 21–22, 42.
- [23] Seibert M, Wetherbee P J, Job D D. The effects of light intensity and spectral quality on growth and shoot initiation in tobacco callus [J]. Plant Physiology, 1975, 56(1): 130–139.
- [24] Sung I K, Kiyota M, Hirano T. The effects of time and intensity of supplemental blue lighting during morning twilight on growth and physiological performance of cucumber seedlings [J]. Life Support & Biosphere Science: International Journal of Earth Space, 1998, 5(2): 137–142.
- [25] 苏小玲. 不同光质对葡萄试管苗生长及内源激素含量变化的影响 [D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2009.
- [26] Simko I. Sucrose application causes hormonal changes associated with potato tuber induction [J]. Plant Growth Regulation, 1994, 13(2): 73–77.

张培通,卞曙光,吴云林,等. 苏北地区低温季节蔬菜日光温室高效育苗技术规程[J]. 江苏农业科学,2015,43(7):146-147.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.049

苏北地区低温季节蔬菜日光温室高效育苗技术规程

张培通¹, 卞曙光², 吴云林³, 殷剑美¹, 沙国栋¹, 张步枝², 张弘², 李文雨², 王余考³

(1. 江苏省农业科学院, 江苏南京 210014; 2. 江苏省灌云县农业技术推广中心, 江苏灌云 222200;

3. 江苏省灌云县兴云农业科技有限公司, 江苏灌云 222200)

摘要:针对苏北地区低温季节设施蔬菜育苗存在的问题,介绍了低温季节蔬菜日光温室高效育苗技术,对该技术的设施配置、育苗全程操作管理进行规范,为指导苏北地区设施蔬菜专业化育苗单位开展低温季节蔬菜育苗提供依据。

关键词:苏北地区;蔬菜;育苗技术;日光温室;规程

中图分类号: S604⁺.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0146-02

冬春蔬菜育苗是春季早熟栽培的前提,冬春育苗的好坏直接关系到早熟栽培产量、经济效益的高低^[1]。深冬(早春)季节寒冷,多雨雪,育苗常受到极度低温、连阴雨等灾害性气候的影响,育苗安全性差,壮苗培育难度大。目前,我国设施蔬菜育苗以农民自育苗及传统育苗方法为主,由于基础条件和设施不完善,农民自育蔬菜苗素质偏低,育苗安全性差,很难保证适时足量提供优质蔬菜种苗,育苗规模小、成本偏高^[2]。近年来,苏北地区专业化育苗企业引进全自动智能温室工厂化育苗,具有一次性投资大、育苗起点规模大、温室控制和运行成本高、能耗巨大、育苗成本高等缺点,农民难以接受,推广应用难度大。江苏省灌云县农技人员在江苏省农业科学院专家的指导下,研制出低温季节蔬菜日光温室高效育苗技术,该技术应用于平地型日光温室,结合增温、保温、补光设备,采用科学的棚室环境调控技术、育苗管理技术等,开展深冬早春设施蔬菜育苗,具有投资少、运行费用低、育苗安全性高等优点,有效解决了农民自育苗安全性差、工厂化集中育苗成本高的问题。

1 设施要求

低温季节蔬菜育苗要求增温保温、防病促苗。以平地型日光温室为主体设施,有利于制作地上高畦,棚室内湿度容易控制,便于冬季育苗管理。内置设备为拱棚保温,采用加盖保温毛毯的保温小弓棚,在冬季极端低温和连阴雨时进行保温。

收稿日期:2014-07-01

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(12)3009]。

作者简介:张培通,男,江苏连云港人,博士,研究员,从事特色经济作物种植技术研究。E-mail: ptzhang1965@163.com。

采用日光灯、电热丝等增温补光设备电热辅助,保证极端低温时期和连阴雨时蔬菜苗正常生长,确保育苗安全性。

1.1 平地型日光温室

平地型日光温室规格为(80~120)m×10m,北墙为空心隔热砖,墙高2.5m,脊高3.0m,温室前沿高度1.0m。日光温室配备厚保温草帘或双层保温毡,确保夜间、低温期间棚室保温。

1.2 拱棚保温

育苗穴盘播种后,整齐排放于苗床上,浇透水,搭小拱棚,小拱棚顶高0.5m以上,覆盖薄膜,备好保温毡,低温时起到保温效果。

1.3 电热辅助

1.3.1 电热线 畦面做好后,覆盖PE园艺布,园艺布上加铺1cm左右育苗基质,育苗床纵向铺设电热线,电热线间距8cm,电热线上培细土1cm左右。

1.3.2 日光灯 棚室内中部每隔6m安装1盏500W太阳灯,太阳灯离地高度1.5m左右,满足连阴雨雪期间增温补光需要。

2 播前准备

2.1 器具消毒

用清水冲洗干净育苗盘、育苗钵,用福尔马林100倍液或漂白粉10倍液或高锰酸钾1000倍液作消毒剂,对其进行浸泡消毒。催芽室、育苗温室也用上述消毒剂喷雾消毒。

2.2 配制基质

每50L腐殖质含量≥8%,pH值为4~8,水分≤20%的青丰育苗基质中加入1kg含有效活性菌2亿个/g的菌施宝(锌硼钙铁硫含量≥8%),配成配方基质,装入育苗盘或育苗

[27] 秦忠群,王季春. 赤霉素(GA₃)与茉莉酸甲酯(MeJA)对雾培马铃薯内源激素与生长发育的影响[J]. 中国马铃薯,2006,20(1):5-11.

[28] 李韶山,潘瑞炽. 植物的蓝光效应[J]. 植物生理学通讯,1993,29(4):248-252.

[29] 郭君丽,王俊甫,李明军,等. 光质对怀山药微型块茎诱导形成的影响[J]. 浙江万里学院学报,2006,19(2):91-93.

[30] 肖关丽,郭华春. 马铃薯温光反应及其与内源激素关系的研究

[J]. 中国农业科学,2010,43(7):1500-1507.

[31] Kowallik W. Bule light affects on respiration[J]. Annu Rev Plant Physiol,1982,33:51-72.

[32] Drum-Herrel H, Mohr H. Relative importance of blue light and light absorbed by phytochrome in growth of mustard (*Sinapis alba* L.) seedlings[J]. Photochemistry and Photobiology,1985,42(6):735-739.