

# 不同温度和光照处理对西瓜嫁接苗生长的影响

刘方园<sup>1</sup>, 黄远<sup>1</sup>, 万正杰<sup>1</sup>, 黎煊<sup>2</sup>, 孔秋生<sup>1</sup>, 别之龙<sup>1</sup>

(1. 华中农业大学园艺林学学院, 园艺植物生物学教育部重点实验室, 湖北 武汉 430070; 2. 华中农业大学工学院, 湖北 武汉 430070)

**摘 要:** 温度和光照是影响嫁接成活的重要环境因子, 西瓜嫁接愈合过程分为 0~3、4~6、7~8 d 3 个阶段, 不同愈合阶段下温度和光照的精细化管理目前尚不明晰。该试验以“早佳 84-24”西瓜接穗为试材, 以 2 个与接穗亲和性好的葫芦和南瓜为砧木, 研究了西瓜嫁接苗愈合期间 2 个温度和 3 个光照组合处理对嫁接苗成活、生长和种苗质量的影响。结果表明: 在嫁接后 0~3 d 温度为 28℃/23℃, 4~6 d 温度为 25℃/20℃, 7~8 d 温度为 23℃/18℃, 光照处理 0~3 d 为  $75 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , 4~6 d 为  $150 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , 7~8 d 为  $225 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  时西瓜嫁接苗成活率最高, 且幼苗质量最佳, 是适合西瓜嫁接苗愈合管理的温度和光照参数。

**关键词:** 西瓜; 嫁接; 愈合; 温度; 光照

**中图分类号:** S 651.616 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2016)02-0001-05

嫁接可提高西瓜对枯萎病等土传病害的抗性, 克服连作障碍, 且能提高植株对温度逆境的抵抗能力, 同时也能增加产量<sup>[1]</sup>。近年来, 随着集约化育苗技术的发展, 嫁接技术已在西瓜育苗中广为应用<sup>[2]</sup>。在嫁接苗的生产过程中, 影响嫁接苗成活的因素主要有嫁接后愈合期间的环境调控、砧穗之间的亲和性、嫁接技术等。嫁接后愈合期间的环境调控对嫁接苗成活以及壮苗至关重要。光照、温度和湿度等是影响嫁接愈合的关键因素。而现有的西瓜嫁接苗愈合过程中的环境调控还较为粗放, 面临着愈合效率低、效果差等问题。

有报告认为在高度可控的愈合环境条件下, 嫁接苗的成活率更高、生长速率更快、幼苗质量更佳<sup>[3]</sup>。在嫁接愈合过程中给予适当的人工光源如荧光灯或者 LED 光源能够提高嫁接苗的光合作用进而促进嫁接苗的生长<sup>[4]</sup>。不同的温度管理对嫁接苗的愈合以及嫁接苗的生长有一定影响<sup>[5]</sup>。该试验通过研究不同光照和温度分段管理参数, 以期得出最优管理组合, 为西瓜嫁接苗愈合期精细化管理提供参考依据。

**第一作者简介:** 刘方园(1989-), 女, 河南洛阳人, 硕士研究生, 研究方向为工厂化育苗。E-mail: 271751804@qq.com.

**责任作者:** 别之龙(1970-), 男, 湖北松滋人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为设施瓜菜生长发育调控。E-mail: biezl@mail.hzau.edu.cn.

**基金项目:** 公益性行业(农业)科研专项资助项目(201303014); 国家西甜瓜产业技术体系资助项目(CARS-26-16)。

**收稿日期:** 2015-09-24

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试西瓜接穗为“早佳 84-24”, 购于新疆明鑫科鸿农业科技有限责任公司, 以 2 个与接穗亲和性好的葫芦和南瓜为砧木, 葫芦品种为“京欣砧 1 号”, 由北京农林科学院蔬菜研究中心提供, 南瓜品种为“青研砧木 1 号”, 由青岛市农业科学院提供。

### 1.2 试验方法

试验于 2014 年 12 月至 2015 年 2 月在国家蔬菜改良中心华中分中心人工气候室和光照培养箱, 以及华中农业大学园艺植物生物学教育部重点实验室进行。

以“早佳 84-24”/“青研砧木 1 号”, “早佳 84-24”/“京欣砧 1 号”为嫁接组合, 采用断根嫁接法嫁接<sup>[6-8]</sup>。种子用稀释 200 倍的 40% 甲醛浸泡 0.5 h 消毒, 充分水洗 1 h 去除残留物。消毒后用 55~60℃ 热水浸种, “早佳 84-24”和“青研砧木 1 号”浸泡 6 h, “京欣砧 1 号”浸泡 24 h 之后置于 30℃ 恒温催芽箱内催芽。砧木种子发芽后播种于 50 孔育苗穴盘, 每穴播 2 粒。播种深度约 1 cm。接穗种子采用撒播法播于育苗平盘。播种后撒上 1 层约 1 cm 厚蛭石, 置于人工气候室内培育, 温度 28℃/18℃, 光周期 14 h/10 h, 相对空气湿度 75%。当“京欣砧 1 号”长至第 1 片真叶展开, “青研砧木 1 号”第 1 片真叶露心, 接穗子叶将展未展时嫁接<sup>[9]</sup>。嫁接后回插至 50 孔育苗穴盘, 砧木下胚轴地上部留 3 cm 左右, 插入基质约 2 cm。

根据课题组以往的研究结果并结合西瓜嫁接苗产业实际, 将西瓜嫁接苗愈合过程分为 0~3、4~6、7~8 d 3 个时期。愈合期间设置 2 个温度处理为 A1:

28℃/23℃(0~3 d)、25℃/20℃(4~6 d)、23℃/18℃(7~8 d); A2: 25℃/20℃(0~3 d)、23℃/18℃(4~6 d)、22℃/16℃(7~8 d)。3个光照处理为 B1: 黑暗(0~8 d); B2: 黑暗(0~3 d)、150  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4~6 d)、225  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d); B3: 75  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (0~3 d)、150  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4~6 d)、225  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d)。

表 1

西瓜嫁接苗愈合期不同温度和光照处理组合

Table 1 Different temperature and light combination treatments during healing period of grafted watermelon seedlings

处理组合 Combination treatment	温度 Temperature	光照 Light
A1B1	28℃/23℃(0~3 d)	黑暗 Dark(0~8 d)
	25℃/20℃(4~6 d)	
	23℃/18℃(7~8 d)	
A1B2	28℃/23℃(0~3 d)	黑暗 Dark(0~3 d) 150 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4~6 d) 225 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d)
	25℃/20℃(4~6 d)	
	23℃/18℃(7~8 d)	
	28℃/23℃(0~3 d)	
A1B3	25℃/20℃(4~6 d)	150 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4~6 d) 225 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d)
	23℃/18℃(7~8 d)	
	25℃/20℃(0~3 d)	
	23℃/18℃(4~6 d)	
A2B1	23℃/18℃(4~6 d)	黑暗 Dark(0~8 d)
	22℃/16℃(7~8 d)	
	25℃/20℃(0~3 d)	
A2B2	23℃/18℃(4~6 d)	黑暗 Dark(0~3 d) 150 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4~6 d) 225 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d)
	22℃/16℃(7~8 d)	
	25℃/20℃(0~3 d)	
	23℃/18℃(4~6 d)	
A2B3	23℃/18℃(4~6 d)	150 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4~6 d) 225 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d)
	22℃/16℃(7~8 d)	

### 1.3 项目测定

嫁接后 15 d 测定嫁接成活率。当嫁接苗长至 3 叶 1 心时即达到嫁接苗出圃阶段时取样(嫁接后 20 d), 将嫁接苗自上而下分为接穗、砧木茎和根 3 个部分, 用游标卡尺测量接穗和砧木茎基部的茎粗。用塑料直尺测量接穗和砧木茎的高度以及根长。用电子天平测量接穗、砧木茎、根的鲜重和干重。用 LI-3100C 叶面积仪(美国 LI-COR)测定接穗真叶总面积。用便携式光合仪 LI-6400 测定嫁接苗光合指标。用根系扫描仪和根系形态学与结构分析应用系统 WINRhizo 测量根长、根表面积、根直径、根体积和根尖数。嫁接苗壮苗指数 = (接穗茎粗/接穗高度) × 全株干重<sup>[10]</sup>。

### 1.4 数据分析

数据统计与分析采用 SAS 9.0 软件, 多重比较采用 Duncan 新复极差法,  $P < 0.05$ 。

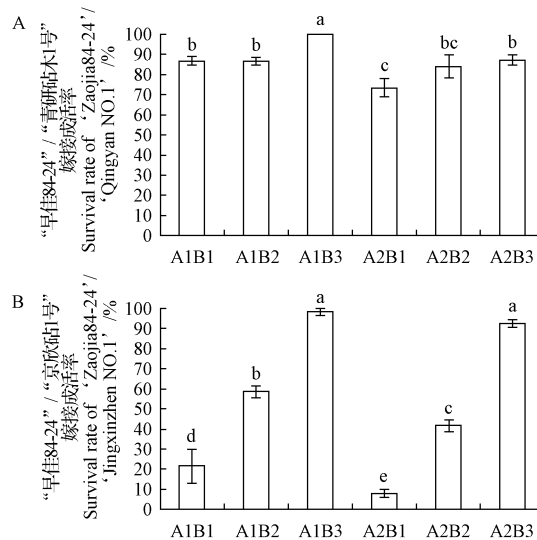
## 2 结果与分析

### 2.1 不同光照和温度组合对西瓜嫁接成活率的影响

图 1(A)表明, 以“青研砧木 1 号”为砧木的西瓜嫁接苗 A1B3 组合的成活率达到 100%, 显著高于其它处理组合。A2B1 组合的成活率最低, 仅为 73.28%。

图 1(B)显示, 以“京欣砧 1 号”为砧木的西瓜嫁接苗 A1B3 组合处理下成活率最高, 为 98.15%, 与 A2B3 相比

$\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d)。温度和光照共设计 6 组处理组合(A1B1、A1B2、A1B3、A2B1、A2B2、A2B3), 见表 1。嫁接后置于光照培养箱内进行愈合期不同处理。空气湿度为嫁接后 95%(0~3 d)、85%(4~6 d)、75%(7~8 d), 不同温度和光照处理下的相对湿度分段管理相同。嫁接后 9~15 d 按照正常管理进行。



注: 不同小写字母表示经 Duncan 新复极差测验达到 0.05 显著水平。

Note: Duncan's test, the different lowercase letters show significant difference at 0.05 level.

图 1 不同光温组合对“青研砧木 1 号”西瓜嫁接苗(A)和“京欣砧 1 号”西瓜嫁接苗(B)成活率的影响

Fig. 1 Effect of different light and temperature combination on survival rate of grafted watermelon seedlings with 'Qingyan No. 1' (A) and 'Jingxin No. 1' (B) as rootstocks

(92.47%)差异不显著,但显著高于其它处理组合。其它处理组合的嫁接成活率从高到低依次为 A1B2 (58.48%)、A2B2 (41.69%)、A1B1 (21.57%)、A2B1 (7.84%),不同处理间差异显著。

表明以“青研砧木 1 号”(南瓜)和以“京欣砧 1 号”(葫芦)作为砧木的西瓜嫁接苗成活率均在 A1B3 组合处理时最高。从图 1 还可发现,无论是以“青研砧木 1 号”作为砧木,还是以“京欣砧 1 号”作为砧木,温度 A1 处理下的嫁接成活率均高于温度 A2 处理,说明嫁接后相对高温的处理有利于嫁接苗的愈合;而在相同的温度管理下,B3 处理下高于 B2 处理,B1 处理下嫁接成活率最低,表明嫁接后 1~3 d 弱光处理比完全黑暗处理可提高嫁接成活率。通过比较不同砧木的嫁接成活率还发现,在相同的温度和光照管理下,以“青研砧木 1 号”为砧木的嫁接成活率高于“京欣砧 1 号”,表明以“京欣砧 1 号”为砧木嫁接时,嫁接成活率对光照反应更为敏感,嫁接后应及时补充光照。

表 2 不同光温组合对西瓜嫁接苗形态参数的影响

Table 2 Effect of different light and temperature combination treatments on morphology parameters of grafted watermelon seedlings

嫁接组合处理 Grafted treatment	光温组合 Light and temperature combination treatment	接穗茎粗 Scion diameter /mm	砧木茎粗 Rootstock diameter /mm	接穗高度 Scion height /cm	全株干重 Dry weight /g	壮苗指数 Seedling index	真叶面积 Leaf area /cm <sup>2</sup>
“早佳 84-24”/“青研砧木 1 号” ‘Zaojia 84-24’/‘Qingyan No. 1’	A1B1	2.54±0.06b	4.07±0.20b	4.80±0.28b	0.30±0.02b	0.16±0.01b	14.76±1.19c
	A1B2	3.22±0.08a	4.72±0.16a	5.35±0.11ab	0.42±0.03a	0.25±0.02a	30.52±2.34a
	A1B3	3.34±0.18a	4.59±0.12ab	5.55±0.28a	0.42±0.02a	0.26±0.02a	32.67±3.07a
	A2B1	2.47±0.13b	4.34±0.17ab	4.07±0.21c	0.34±0.02ab	0.20±0.02b	12.98±1.03c
	A2B2	3.03±0.12a	4.81±0.21a	5.22±0.15ab	0.41±0.05a	0.24±0.03a	21.02±1.73b
	A2B3	3.06±0.16a	4.49±0.11ab	5.12±0.19ab	0.36±0.03ab	0.22±0.02ab	24.43±2.21b
“早佳 84-24”/“京欣砧 1 号” ‘Zaojia 84-24’/‘Jingxinzen No. 1’	A1B1	2.73±0.13cd	3.43±0.09c	3.83±0.17d	0.16±0.01c	0.11±0.01b	15.50±2.03c
	A1B2	3.23±0.09b	4.19±0.12ab	6.05±0.34c	0.26±0.01b	0.14±0.01b	36.87±3.90b
	A1B3	3.80±0.08a	4.47±0.04a	7.48±0.62ab	0.44±0.03a	0.22±0.01a	68.58±4.58a
	A2B1	2.34±0.20d	3.28±0.12c	4.57±0.52d	0.12±0.02c	0.06±0.01c	14.73±5.02c
	A2B2	3.12±0.21bc	3.83±0.16b	6.18±0.36bc	0.25±0.03b	0.13±0.03b	39.23±4.62b
	A2B3	3.14±0.05bc	4.11±0.13ab	7.82±0.39a	0.29±0.02b	0.12±0.01b	50.65±4.28b

注:表中数值为“平均值±标准误”,同列数据的同一组合处理经过统计分析,不同小写字母表示经 Duncan 新复极差测验达到 0.05 显著水平,以下同。

Note: The figures represented ‘mean±SE’, statistical analysis was done by Duncan’s test, the same lowercase letters show no significance at 0.05 level, the same as follows.

幼苗形态指标分析表明,以南瓜(“青研砧木 1 号”)和葫芦(“京欣砧 1 号”)为砧木的西瓜嫁接苗在 A1B3 时壮苗效果最好。无论在较高温度还是较低温度处理下,愈合期间无光照下的以南瓜和葫芦为砧木的嫁接苗多项形态指标均显著低于有光照时的处理。在相同光照处理条件下,以南瓜和葫芦为砧木的嫁接苗在较高温度处理时多项形态指标均优于较低温度处理。表明在西瓜嫁接苗愈合期较高的分段温度管理和持续有光的分段光照管理有利于嫁接苗的愈合和生长。

### 2.3 愈合期不同光照和温度组合对西瓜嫁接苗根系形态的影响

由表 3 可以看出,以“青研砧木 1 号”为砧木的西瓜

### 2.2 愈合期光照和温度组合处理对西瓜嫁接苗形态的影响

由表 2 可以看出,以“青研砧木 1 号”为砧木的西瓜嫁接苗接穗茎粗、全株干重、壮苗指数和真叶面积的数值均在处理组合为 A1B3 时最大。其中接穗茎粗在 A1B3 时最大,是最小值 A2B1 的 1.4 倍。砧木茎粗在 A2B2 时最大,显著大于最小值 A1B1。全株干重在 A1B2 和 A1B3 时最大,比 A1B1 高 40%,比 A2B1 高 24%。壮苗指数在 A1B3 时最大,比 A1B1 高 63%,比 A2B1 高 30%。真叶面积在 A1B3 时最大,是 A2B1 的 2.5 倍,是 A1B1 的 2.2 倍。

以“京欣砧 1 号”为砧木的西瓜嫁接苗的接穗茎粗、砧木茎粗、壮苗指数和真叶面积的数值均在处理组合为 A1B3 时最大,在 A2B1 时最小(表 2)。其中接穗茎粗在 A1B3 时显著大于其它处理组合,是 A2B1 处理茎粗的 1.6 倍,砧木茎粗在 A1B3 时是 A2B1 的 1.4 倍,壮苗指数在 A1B3 时是 A2B1 的 3.7 倍,真叶面积在 A1B3 时是 A2B1 时的 4.7 倍。

嫁接苗的根长、根表面积、根体积和根尖数均在处理组合为 A1B2 时最大,A1B2 和 A1B3 处理之间无显著差异。A1B1 下的根长、根表面积、根体积均显著低于 A1B2 和 A1B3 处理。

以“京欣砧 1 号”为砧木的西瓜嫁接苗的根长、根表面积、根体积、根尖数在 A1B3 处理下最大,且显著高于 A1B1 和 A2B1 处理,A2B1 处理下最小(表 3)。A1B3 处理下的根长、根表面积、根体积、根尖数分别是 A2B1 处理的 3.1、4.0、6.6、3.3 倍。

嫁接苗的根系形态特性分析表明,以南瓜(“青研砧木 1 号”)为砧木的西瓜嫁接苗在愈合期有光照条件下的根系较无光照条件下发达,而嫁接后 0~3 d 是否有光

表 3 不同光温组合下嫁接西瓜苗的根系形态特性

Table 3 Root morphology features of grafted watermelon seedlings under different light and temperature combination treatments

嫁接组合处理 Grafted treatment	光温组合 Light and temperature combination treatment	根长 Length/cm	根表面积 Surface area/cm <sup>2</sup>	根体积 Root volume/cm <sup>3</sup>	根尖数 Tip number
“早佳 84-24”/“青研砧木 1 号” ‘Zaojia 84-24’/‘Qingyan No. 1’	A1B1	289.66±21.95b	33.65±4.79c	0.32±0.06c	1 826±58b
	A1B2	404.39±25.89a	54.30±5.49a	0.59±0.09a	2 502±184a
	A1B3	362.28±30.40ab	50.13±5.72ab	0.56±0.08ab	2 260±154ab
	A2B1	321.47±34.42ab	37.71±3.72bc	0.36±0.05bc	1 900±205b
	A2B2	325.88±23.22ab	41.50±3.43abc	0.42±0.04abc	1 868±203b
	A2B3	373.84±30.20ab	45.39±3.36abc	0.44±0.04abc	2 339±218ab
“早佳 84-24”/“京欣砧 1 号” ‘Zaojia 84-24’/‘Jingxinzhon No. 1’	A1B1	172.83±8.67bc	29.58±3.43bc	0.41±0.08bc	777±45bc
	A1B2	245.36±40.26ab	38.12±5.94b	0.50±0.10b	1 163±186ab
	A1B3	354.49±35.24a	57.73±6.67a	0.76±0.11a	1 532±175a
	A2B1	114.17±9.81c	14.48±1.11c	0.15±0.04c	463±91c
	A2B2	259.02±38.54ab	31.28±4.86bc	0.30±0.05bc	1 270±166ab
	A2B3	281.58±31.33ab	32.90±4.19b	0.31±0.05bc	1 355±163a

照对根系发育影响不大,愈合期较高的温度更有利于根系发育。对于以葫芦(“京欣砧 1 号”)为砧木的西瓜嫁接苗在 A1B3 处理下根系发育最好,A2B1 时最差,在愈合期有光照条件下的根系比无光照条件下发育更好,嫁接后 0~3 d 有光照更有利于根系的发育,愈合期较高的分段温度管理下的根系发育最好。南瓜和葫芦砧木根系发育对光照需求的细微差异可能是由于南瓜生根比较容易,而葫芦生根能力较差,需要光合作用供给更多的养分。

#### 2.4 愈合期不同光照和温度组合对西瓜嫁接苗光合特性的影响

表 4 显示,以“青研砧木 1 号”为砧木的西瓜嫁接苗光合速率在 A1B3 时达到最大,显著高于 A1B1、A2B1、

A2B3 处理,A2B1 处理的光合速率显著小于其它处理组合,A1B3 时的光合速率是 A2B1 的 1.6 倍。蒸腾速率在 A2B2 时最大,与 A1B3、A2B3 无显著差异,但是显著大于 A1B1、A1B2、A2B1。

以“京欣砧 1 号”为砧木的西瓜嫁接苗的光合速率和蒸腾速率在 A1B3 时达到最大,在 A2B1 时最小(表 4)。A1B3 处理的光合速率和蒸腾速率分别是 A2B1 处理的 2.7 倍和 2.0 倍。

从光合指标可以看出,以南瓜(“青研砧木 1 号”)和葫芦(“京欣砧 1 号”)为砧木的西瓜嫁接苗光合能力均在有光照条件下的愈合后较强。愈合期分段温度较高处理下的嫁接苗愈合后光合能力强于较低分段温度处理下的西瓜嫁接苗。

表 4 不同光温组合下嫁接西瓜苗的光合特性

Table 4 Photosynthesis characteristics of grafted watermelon seedlings under different light and temperature combination treatments

嫁接组合处理 Grafted treatment	光温组合 Light and temperature combination treatment	光合速率 Photosynthetic rate /( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	气孔导度 Stomatal conductance /( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	胞间 CO <sub>2</sub> 浓度 Inter-cellular CO <sub>2</sub> concentration /( $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	蒸腾速率 Transpiration rate /( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )
“早佳 84-24”/“青研砧木 1 号” ‘Zaojia 84-24’/‘Qingyan No. 1’	A1B1	14.28±0.79b	0.32±0.07a	341.19±14.87a	3.82±0.52b
	A1B2	16.27±0.54ab	0.30±0.03ab	323.18±8.40ab	3.82±0.21b
	A1B3	17.72±0.92a	0.28±0.04abc	291.84±10.81bc	5.64±0.45a
	A2B1	10.88±1.84c	0.15±0.05c	264.38±28.59c	3.74±0.93b
	A2B2	16.26±0.79ab	0.25±0.04abc	293.63±11.82bc	5.69±0.59a
	A2B3	13.32±1.27bc	0.17±0.03bc	280.46±14.01bc	4.57±0.62ab
“早佳 84-24”/“京欣砧 1 号” ‘Zaojia 84-24’/‘Jingxinzhon No. 1’	A1B1	14.42±1.20b	0.29±0.02a	343.60±8.51a	3.77±0.19a
	A1B2	15.59±0.58ab	0.30±0.06a	311.75±18.43ab	3.55±0.47a
	A1B3	18.31±0.75a	0.18±0.01b	229.09±9.63d	4.47±0.22a
	A2B1	6.85±1.11c	0.09±0.01b	284.63±36.26bc	2.20±0.12b
	A2B2	13.25±0.80b	0.14±0.01b	252.88±10.96cd	3.76±0.32a
	A2B3	13.99±1.45b	0.15±0.03b	251.89±15.92d	3.99±0.63a

### 3 讨论与结论

嫁接苗的愈合受多种环境因素控制,有报道称不同的夜温对西瓜断根嫁接苗的生长有影响<sup>[11]</sup>,也有试验证明较低的夜温有利于番茄嫁接苗的愈合<sup>[12]</sup>。不同的光强能够影响西瓜嫁接苗的生长<sup>[13]</sup>,在自然光条件下西瓜嫁

接苗的成活率比遮阴情况下高<sup>[14]</sup>,番茄幼苗嫁接愈合期间红光处理比无光处理更有利于嫁接苗的愈合和生长<sup>[15]</sup>。

该试验结果表明,不同的光照和温度组合管理对西瓜嫁接苗的愈合有很大的影响,且在不同砧木之间也存在一定差异。其中在较高分段温度管理(A1)与分段光



照管理(B3)组合下的嫁接苗有着更好的成活率以及幼苗质量。而在较低的分段温度管理(A2)和黑暗(B1)处理下的嫁接苗成活率最低,幼苗质量最差。

从形态指标上来看,在较高环境温度管理与分段光照管理(A1B3)下,“早佳 84-24”/“青研砧木 1 号”嫁接苗的接穗茎粗、砧木茎粗、壮苗指数和真叶面积最大。“早佳 84-24”/“京欣砧 1 号”嫁接苗的形态指标如接穗茎粗、砧木茎粗、壮苗指数和真叶面积也在处理 A1B3 下最大,同时根系形态指标(根长、根表面积、根体积和根尖数)达到最大。

从生理指标上来看,在较高环境温度管理与分段光照管理(A1B3)下,“早佳 84-24”/“青研砧木 1 号”嫁接苗的光合速率达到最大,“早佳 84-24”/“京欣砧 1 号”的光合速率、蒸腾速率均为最大。

综上所述,最适于西瓜嫁接苗愈合的光照和温度组合是在温度处理为 28℃/23℃(0~3 d),25℃/20℃(4~6 d),23℃/18℃(7~8 d),光照处理为 75  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (0~3 d),150  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4~6 d),225  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7~8 d),在此分段管理下,西瓜嫁接苗成活率最高且幼苗质量最佳。

#### 参考文献

- [1] 李涵,王志伟,崔丽红,等.西瓜嫁接技术与产业发展的研究进展[J].长江蔬菜,2014(10):1-4.
- [2] 别之龙.我国西瓜甜瓜嫁接育苗产业发展现状和对策[J].中国瓜菜,2011(2):68-71.
- [3] JANG Y, MUN B, DO K, et al. Effects of photosynthetic photon flux and carbon dioxide concentration on the photosynthesis and growth of grafted

pepper transplants during healing and acclimatization[J]. Horticulture Environment and Biotechnology, 2014, 55(5):387-396.

- [4] VU N T, KIM Y S, KANG H M, et al. Influence of short-term irradiation during pre-and post-grafting period on the graft-take ratio and quality of tomato seedlings[J]. Horticulture Environment and Biotechnology, 2014, 55(1):27-35.
- [5] SHIBUYA T. Acclimatization of cucumber (*Cucumis sativus* L.) grafted cuttings by warming the hypocotyl of the rootstock in a cold chamber[J]. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 2010, 79(1):64-68.
- [6] 苏长跃,史庆华,焦自高,等.不同嫁接方式对甜瓜幼苗生理代谢的影响[J].山东农业科学,2014(6):44-47.
- [7] 翟娅萍,杨彬,刘煜祥,等.双断根嫁接技术在吐鲁番工厂化育苗中的应用[J].西北园艺(蔬菜),2014(4):15-16.
- [8] 华斌,黄远,李静,等.不同嫁接方法对西瓜嫁接工效、嫁接苗生长和果实品质的影响[J].长江蔬菜,2011(2):21-23.
- [9] 别之龙.西瓜甜瓜嫁接育苗安全生产技术规程[J].中国瓜菜,2012(1):49-52,78.
- [10] 华斌,黄远,别之龙.砧木播种密度对西瓜断根嫁接苗生长的影响[J].中国瓜菜,2011(2):32-34.
- [11] 华斌,黄远,万正杰,等.不同夜温对西瓜断根嫁接苗生长和生理特性的影响[J].长江蔬菜,2014(2):28-32.
- [12] 赵渊渊,董春娟,尚庆茂.夜温对番茄套管嫁接苗愈合的影响[J].西北植物学报,2015,35(3):493-499.
- [13] 华斌,黄远,万正杰,等.不同昼温和光照强度对西瓜断根嫁接苗生长和生理特性的影响[J].长江蔬菜,2014(4):27-30.
- [14] 董高峰,黄涛,李耿光,等.外源激素对沙田柚茎尖微嫁接成活率的影响[J].生态科学,2001,20(3):26-30.
- [15] VU N T, KIM Y S, KANG H M, et al. Effect of red LEDs during healing and acclimatization process on the survival rate and quality of grafted tomato seedlings[J]. Protected Horticulture and Plant Factory, 2014, 23(1):43-49.

## Effect of Different Temperature and Light Combination Treatments on the Growth of Grafted Watermelon Seedlings

LIU Fangyuan<sup>1</sup>, HUANG Yuan<sup>1</sup>, WAN Zhengjie<sup>1</sup>, LI Xuan<sup>2</sup>, KONG Qiusheng<sup>1</sup>, BIE Zhilong<sup>1</sup>

(1. College of Horticulture and Forestry Sciences, Huazhong Agricultural University/Key Laboratory of Horticultural Plant Biology, Ministry of Education, Wuhan, Hubei 430070; 2. College of Engineering, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070)

**Abstract:** The temperature and light are key environment factors for the healing of grafted seedlings. The healing period of grafted watermelon seedling can be divided into three stages (0—3 d, 4—6 d, 7—8 d), the precise management of temperature and light during healing period is not clear. With ‘Zaojia 84-24’ as watermelon scion as test materials, two high affinity grafting of calabash and pumpking as stock, the effect of two temperature and three light intensity combination treatments during the healing period on the growth of grafted watermelon seedlings was investigated. The results showed that when the temperature treatment was 28℃/23℃(0—3 d), 25℃/20℃(4—6 d), 23℃/18℃(7—8 d), and the light intensity treatment was 75  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (0—3 d), 150  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (4—6 d), 225  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (7—8 d) after grafting, the grafted watermelon seedlings showed the highest survival rate and the best seedling quality, indicating that this kind of temperature and light combination was suitable for healing management of grafted watermelon seedlings.

**Keywords:** watermelon; grafting; healing; temperature; light