

# 不同光周期对西葫芦幼苗生长的影响

李海云, 李长新, 张复君, 齐 辉

(聊城大学 农学院园艺工程系 山东 聊城 252059)

**摘 要:** 研究了不同光周期(L24D0、L14D10 和 L9D15)对西葫芦 幼苗生长状况、根系 活力和可溶性蛋白 含量的影响。结果表明:西葫芦 幼苗叶面积、茎粗、生长速率、根冠比、壮苗指数、根系活力和叶片可溶性蛋白含量都是 24 h 光照处理的最高,其次是 15 h 光照处理,9 h 光照处理最低。长日照促进西葫芦幼苗生长,提高根系活力和叶片可溶性蛋白 含量。

**关键词:** 光周期;西葫芦幼苗;生长  
**中图分类号:** S 642.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2009)05—0017—03

在植物的生长过程中,光是一个非常重要且十分复杂的环境因子,光照强度、光质及光周期都对植物的生长发育产生着深刻的影响。有关光照强度和光质对植物生长发育的影响已有很多报道<sup>[1-4]</sup>,而关于光周期的研究大多集中于植物成花诱导和花性分化方面<sup>[5-8]</sup>。近年来,光周期在针叶树育苗中的应用虽有研究<sup>[9-10]</sup>,但光周期与蔬菜幼苗之间的关系还鲜有报道。西葫芦(*Cucurbita pepo* L.)营养丰富,是公认的保健食品<sup>[11]</sup>,已成为西北地区日光温室冬、春茬和秋、冬茬的主栽作物之一。随着我国蔬菜产业的发展,对种苗的需求量越来越大,对质量的要求也越来越高。因此有必要对不同光周期条件下西葫芦幼苗的生长状况作一比较研究,以明确光周期在蔬菜育苗中的作用,为快速培育健壮幼苗提供理论和实践依据。

## 1 材料与方法

以西葫芦“九丰翠玉 F<sub>1</sub>”为试材,在山东聊城大学农学院实验室进行。2007 年 10 月 12 日,挑选整齐、饱满、无病虫害的蔬菜种子进行温烫浸种,常规催芽后播于盛有育苗基质的 72 孔塑料穴盘中,每穴 1 粒种子,子叶出土后将穴盘置于 HPG-400H 人工气候箱中 23℃ 常温培养,人工控制光照时间,处理如下:①24 h 光期+0 h 暗期(L24D0);②14 h 光期+10 h 暗期(L14D10);③9 h 光期+15 h 暗期(L9D15)。每半个穴盘为 1 重复,每处理重复 3 次。16 d 后每处理选取生长一致的植株 9 株测定各项指标,所得数据用新复极差检验。

根据葛晓光的方法计算壮苗指数<sup>[12]</sup>;叶面积=0.7018×(叶长×叶宽)+12.114<sup>[13]</sup>;TTC 法测定根系活力;考马斯亮蓝 G-250 染色法测定真叶可溶性蛋白含量。

第一作者简介:李海云(1974),女,博士,副教授,现主要从事园艺植物栽培生理方面的研究工作。E-mail: lhy@lccu.edu.cn.  
收稿日期: 2009-01-10

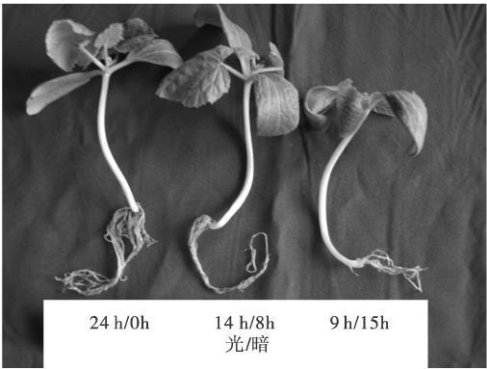


图 1 不同光周期处理后的西葫芦幼苗

Fig. 1 The summer squash seedlings that treated by different photoperiod

## 2 结果与分析

### 2.1 不同光周期对西葫芦生长状况的影响

由表 1 可以看出,光照处理时间对西葫芦幼苗的株高影响不大;茎粗则是随着光照时间的延长而增加,说明长光照促进茎的增粗生长。不同光周期条件下,西葫芦幼苗的叶面积差别较大,处理 L24D0 的叶面积最大, L14D10 的次之, L9D15 的最小,且前 2 种处理与第 3 种处理差异极显著。西葫芦幼苗生长速率的变化规律与叶面积的变化规律一致。说明短日照条件下幼苗光照时间过短,合成的光合产物较少,其生长受到抑制。

表 1 不同光周期对西葫芦幼苗生长的影响

Table 1 The effect of different photoperiod on growth of Summer squash seedling

处理 Treatment	株高 Plant height/ cm	茎粗 Stem diameter/ cm	叶面积 Leaf area/ cm <sup>2</sup>	生长速率 Growth rate/ mg · plant <sup>-1</sup> · day <sup>-1</sup>
L24D0	7.7 aA	0.31 aA	33.67 aA	41.10 aA
L14D10	7.5 aA	0.29 aA	28.71 aA	38.19 aA
L9D15	7.5 aA	0.25 bA	19.89 bB	15.53 bB

由图 1 可以看出, 24 h 光照处理的西葫芦幼苗已长出 3 片真叶,而 9 h 光照处理的刚刚长出 2 片真叶;根系

体积随光照时间的延长而明显增加。无论是幼苗地上部分还是地下部分,都是长日照处理的生长状况好于短日照处理的。说明长日照有利于西葫芦幼苗生长。

## 2.2 不同光周期对西葫芦幼苗根冠比的影响

根冠比(R/T)是一个相对值,表示生物体地上部分

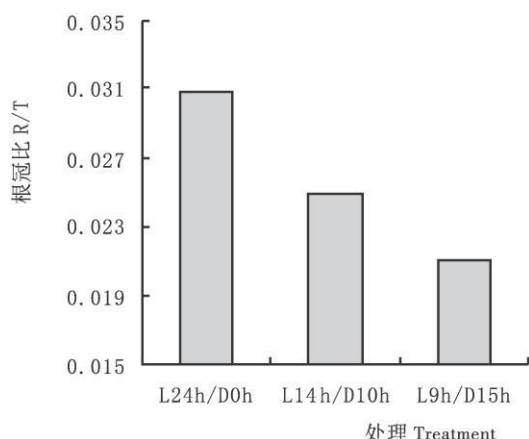


图2 不同光周期对黄瓜幼苗根冠比的影响

Fig.2 The effect of different photoperiod on the R/T of summer squash seedling

## 2.3 不同光周期对西葫芦幼苗壮苗指数的影响

从图3知, L24h/D0h 光周期处理的西葫芦幼苗壮苗指数最高, L14h/D10h 光周期处理的次之, L9h/D15h 光周期处理的最低。由此可见,光照时间越长越有利于培育壮苗。

## 2.4 不同光周期对西葫芦幼苗可溶性蛋白含量的影响

由图4可知,随着光照时间的延长,西葫芦幼苗叶片可溶性蛋白含量逐渐升高。即长日照处理有利于提高西葫芦幼苗叶片的可溶性蛋白含量,以满足西葫芦幼苗进一步生长发育的需要。

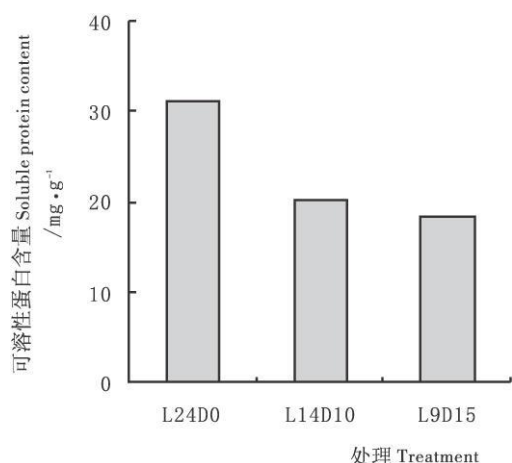


图4 不同光周期对西葫芦叶片可溶性蛋白含量的影响

Fig.4 The effect of different photoperiod on soluble protein content in Summer squash seedling leaves

与地下部分的分配比例。由图2可知,不同光周期处理对西葫芦幼苗根冠比影响较大,随着光照时间的增加根冠比呈明显上升趋势。说明短光照处理的幼苗光合产物较多分配到茎叶,而长光照处理的较多分配到根,有利于幼苗的协调生长。

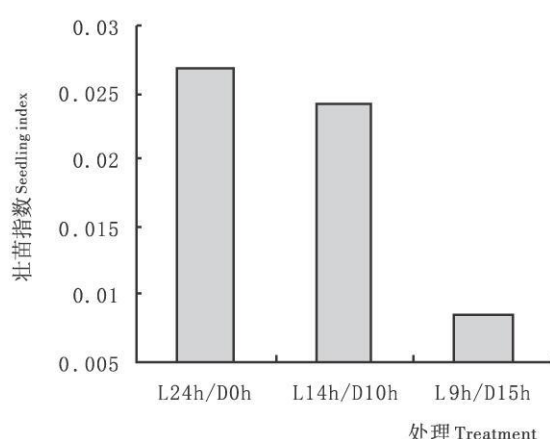


图3 不同光周期对西葫芦幼苗壮苗指数的影响

Fig.3 The effect of different photoperiod on the seedling index of summer seedling

## 2.5 不同光周期对西葫芦幼苗根系活力的影响

根系是植物吸收水分和养分的主要场所,根的生长状况和活力水平直接影响植物地上部的生长。不同光周期处理条件下西葫芦幼苗根系活力高低不一,光照时间越长,根系活力越高(图5),说明长日照有利于提高根系活力,从而促进幼苗生长。

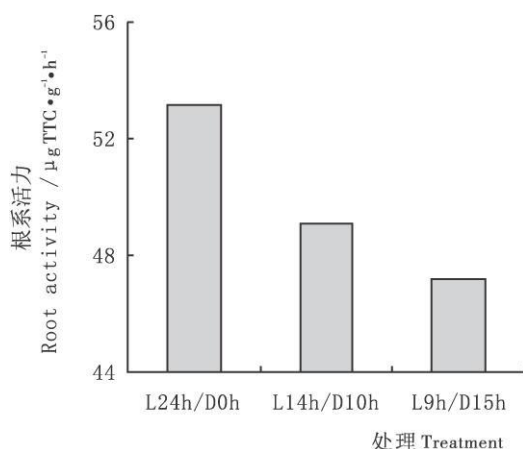


图5 不同光周期对西葫芦幼苗根系活力的影响

Fig.5 The effect of different photoperiod on root activity of Summer squash seedling

## 3 讨论

许多植物的生长发育过程受光周期的调节,不同光

周期处理可以明显改变植物的发育进程。用白炽灯进行夜间补光栽培可明显促进樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)播种苗生长<sup>[14]</sup>;龙作义的研究表明,延长光周期极显著地促进红皮云杉(*Picea koraiensis*)苗木的生长,且光照时间以全夜补光为最好<sup>[15]</sup>;还有研究表明24 h 全光照是泡桐叶片芽诱导的最适光周期<sup>[16]</sup>。该试验结果表明,不同光周期条件下,西葫芦幼苗的生长状况差别很大,这与前人研究结果基本一致。

光周期之所以影响植物的幼苗生长,可能是因为光周期能够改变植物生长调节物质的浓度<sup>[17-18]</sup>,而这些植物生长调节物质能够影响植物根系对营养元素的吸收<sup>[19]</sup>,还有可能是光周期处理能诱导与促进营养生长和抑制生殖生长有关的基因<sup>[20]</sup>。

刘磊发现长光照有利于提高洋葱叶片可溶性蛋白质含量<sup>[21]</sup>,试验结果也是如此,而且长光照条件下幼苗干物质积累最快,可能是叶片合成大量的蛋白质以满足植株进一步快速生长的需要。

不管是常规育苗、珍稀濒危植物的繁殖,还是光周期方面理论问题的探讨,利用延长光照时间进行补光育苗在理论和生产中都具有重要意义。

该试验只是对不同光周期条件下西葫芦幼苗的生长状况做了初步比较,关于不同光周期对西葫芦幼苗生理生化特性及抗逆性的强弱有何影响,以及其影响机理如何,都还有待于进一步研究。

参考文献

[1] 王茹华,周宝利,张凤丽,等.不同温度和光照度下以及收集时间内茄子根系分泌物量[J].植物生理学通讯,2005,41(2):175-177.  
[2] 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.  
[3] 李胜,李唯,杨德龙,等.不同光质对葡萄试管苗根系生长的影响[J].园艺学报,2005,32(5):872-874.  
[4] 韩鹰,王忠,朱旭东.光照对水培风信子根系的生长的影响[J].园艺学报,2005,32:326-327.

[5] 王祯丽,刘惠英,史为民,等.苗期不同光周期对西葫芦花性分化的影响[J].石河子大学学报(自然科学版),2002(6):112-114.  
[6] 杨娜,郭维明,陈发棣,等.光周期对秋菊品种‘神马’花芽分化和开花的影响[J].园艺学报,2007,34(4):965-972.  
[7] Hayama R Coupland G. The molecular basis of diversity in the photoperiodic flowering responses of Arabidopsis and rice[J]. Plant Physiology, 2004, 135: 677-684.  
[8] Yamasaki S, Fujii N, Takahashi H. Photoperiodic regulation of CS-ACS2, CS-ACS4 and CS-ERS gene expression contributes to the femaleness of cucumber flowers through diurnal ethylene production under short-day conditions[J]. Plant Cell and Environment, 2003, 26: 537-546.  
[9] 王爱芳,张钢,魏士春,等.温度与光周期对樟子松实生苗针叶抗寒性的影响[J].中国农学通报,2007,23(2):156-161.  
[10] 张金凤,张华丽,王军辉,等.延长光周期对科罗拉多冷杉容器苗生长的效应[J].北京林业大学学报,2006,28(1):107-110.  
[11] 张振贤.蔬菜栽培学[M].北京:中国农业大学出版社,2003:52-54.  
[12] 葛晓光.蔬菜育苗大全[M].北京:中国农业出版社,1995.  
[13] 张秀玲.两种计算叶面积方法的比较研究[J].青海农林科技,2007(2):4-5.  
[14] 谢虎凤,何其智,龙作义.光周期对塑料大棚樟子松育苗的效应[J].黑龙江林学会会刊,1987:29-35.  
[15] 龙作义,刘汉平,吴全德.光周期对红皮云杉苗木的影响[J].牡丹江师范学院学报,1999(1):12-13.  
[16] 范国强,董占强,李峰稳,等.光周期对泡桐叶片体外植株再生影响研究[J].西北植物学报,2007,27(1):104-109.  
[17] Railton I D, Wareing P F. Effect of daylength on endogenous gibberellin in leaves of Solanum andigena I. Changes in levels of free of free acidic gibberellin-like substances [J]. Physiol Plant, 1973, 28: 88-94.  
[18] Wooley D J, Wareing P F. The interaction between growth promoters in apical dominance; II. Environmental effect of endogenous cytokinin and gibberellin levels in Solanum andigena [J]. New Phytol, 1972, 71(6): 1015-1025.  
[19] Torrey J G. Root hormones and plant growth [J]. Annu Rev Plant Physiol, 1976, 27(3): 435-459.  
[20] 任永哲,陈彦惠,库丽霞,等.玉米光周期反应及一个相关基因的克隆[J].中国农业科学,2006,39(7):1487-1494.  
[21] 刘磊,刘世琦,许莉,等.光周期及春化处理对洋葱蛋白质合成代谢与 POD 活性的影响[J].西北农业学报,2005,14(6):90-95.

The Effect of Different Photoperiod on Growth of Summer Squash Seedling

LI Hai-yun, LI Chang-xin, ZHANG Fu-jun, QI Hui

(Department of Horticulture, College of Agriculture, Liaocheng, Shandong 252059, China)

**Abstract:** The effect of different photoperiod(D0L24, D10L14, D15L9) on growth, root activity and soluble protein content of summer squash seedling were studied. The results showed that: the growth rate, stem diameter, R/ T, seedling index, and soluble protein content of summer squash seedling were the highest when the light time was 24 h, next was 15 h, and they were the lowest when the light time was 9 h. The summer squash seedling growth can be promoted, root activity and the soluble protein content in leaves increased when extend the illumination time.

**Key words:** Photoperiod; Summer squash seedling; Growth