

# 温度和光照对菊苣种子萌发的影响

寇爽<sup>1</sup>, 李江<sup>1</sup>, 冯少桦<sup>1</sup>, 万正杰<sup>1,2</sup>, 杨文杰<sup>1,2</sup>

(1. 华中农业大学园艺林学学院, 湖北武汉 430070; 2. 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)

**摘要:**为提高菊苣种子发芽率和确定适宜播期, 研究了温度和光照对菊苣种子萌发的影响。种子发芽试验的温度分别为 15、20、25、30、35℃; 光照条件分别为光照、暗期中断和黑暗 3 种条件。结果表明: 在 25、30℃条件下, 种子发芽时间短, 发芽率、发芽指数高, 说明菊苣种子萌发最适温度为 25~30℃; 温度过高和过低均可导致发芽期延长, 使发芽率和发芽势降低。暗处理不会抑制菊苣种子萌发, 但光照对其发芽有促进作用。

**关键词:**菊苣种子; 光照; 温度; 发芽率; 发芽势; 发芽指数

中图分类号: S636.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2012)12-0083-03

菊苣(*Cichorium intybus* L.) 是菊科菊苣属多年生草本植物。菊苣的地上部分及根可供药用, 其根部含菊糖及芳香族物质, 可提制代用咖啡, 促进人体消化器官活动。菊苣在欧洲栽培甚多, 在新西兰和英国等国已有 300 多年栽培历史, 被广泛作为饲料和制糖原料<sup>[1-2]</sup>。近年来在我国栽培面积逐渐扩大, 一些地区对菊苣进行软化栽培作为高档蔬菜<sup>[3-4]</sup>。目前国内对菊苣发芽特性研究的报道较少。该研究通过研究温度和光照等对菊苣种子发芽的影响, 旨在明确菊苣种子萌发的适宜条件, 为提高菊苣种子发芽率和确定播种期提供参考依据, 从而充分发掘菊苣的生产潜力。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

菊苣种子购买于武汉禾盛种苗公司。试验所需仪器及物品有人工气候培养箱、培养皿(直径 9 cm)和粗滤纸等。

### 1.2 方法

试验于 2011 年 9~10 月在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进行。

1.2.1 试验设计 发芽温度分别设为 15、20、25、30、35℃, 恒温进行发芽测定。选取饱满的菊

苣种子放入铺有 2 层湿润滤纸的培养皿中, 分别放入不同温度条件下使其自然吸胀萌发。

光照试验分为光照和黑暗条件, 光照处理是直接发芽培养皿放在光照培养箱中。黑暗处理为将发芽培养皿用黑色棉布包裹后放入不透明的纸盒中, 其中一个处理为暗期中断, 即每天在光下统计发芽率; 另一个处理在完全黑暗, 即黑暗条件下直至结束一次性统计发芽率, 从而研究光照对菊苣种子发芽的影响。每个处理 4 次重复, 每次重复 100 粒种子。

1.2.2 测定项目与方法 发芽过程中每天统计发芽率。同时保持培养皿滤纸湿润, 保证发芽适宜的水分条件。发芽标准为胚根突破种皮, 发芽期间每天统计种子发芽数, 当连续 5 日平均发芽率不足 2% 时统计发芽周期和总发芽率, 最后对试验所得数据进行整理, 并进行新复极差法测验。

发芽率/% = 11 d 发芽的种子数/供试种子数 × 100; 发芽势/% = 5 d 发芽的种子数/供试种子数 × 100; 发芽指数(GI) =  $\sum(G_t/D_t)$ ,  $G_t$  为在不同时间的发芽率,  $D_t$  为不同的发芽试验天数。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同温度对种子发芽率、发芽势和发芽指数的影响

菊苣种子在不同温度条件下培养 11 d 后, 试验结果(见表 1)表明, 低温下(15℃)种子萌发缓慢, 随着温度升高, 种子开始发芽的时间缩短, 发芽率、发芽势和发芽指数升高。温度为 25℃ 时种子的发芽率、发芽势最高, 与其它温度处理下的发芽率和发芽势差异显著。当温度超过 25℃ 时, 种

收稿日期: 2012-10-08

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(2011QC082); 华中农业大学大学生科技创新基金(SRF)资助项目(11207)

第一作者简介: 寇爽(1991-), 女, 河南省禹州市人, 在读学士, 从事设施园艺研究。

通讯作者: 杨文杰(1974-), 男, 河北省承德市人, 博士, 讲师, 从事蔬菜栽培和蔬菜种质资源评价及利用研究。E-mail: yangwenjie@mail.hzau.edu.cn。

子发芽率、发芽势下降,种子的霉烂率也随温度升高而增加,而发芽指数在 30℃时达到最高。当温度达到 35℃时,种子的各项发芽指标均显著降低,且种子霉烂率达最高。说明菊苣种子在 15~35℃的温度范围内均可萌发,但萌发的最适温度为 25℃,温度过高和过低均可导致发芽期延长,发芽率和发芽势降低。

2.2 光照对菊苣种子发芽的影响

从表 1 可以看出,不同温度下,光照处理的菊苣种子的发芽周期较黑暗处理下短,而光照处理下的发芽率、发芽指数及活力指数较黑暗处理下高;在完全黑暗条件下至试验结束最高萌发率仅达62.5%,而暗期中断能提高种子的发芽率和缩短发芽时间,说明光照条件有利于菊苣种子的萌发。

表 1 不同温度和光照处理对种子发芽的影响  
Table 1 Effect of different temperature and light on variable of seed germination of *Cichorium intybus* L.

变量 Variable	处理 Treatment			
	温度/℃ Temperature treatment	光照处理 Light treatment	暗期中断处理 Dark-break treatment	黑暗处理 Dark treatment
发芽率/% Germination percentage	15	66.75 b(a)	58.00 b(b)	36.50 c(c)
	20	67.75 b(a)	63.75 b(b)	55.00 b(c)
	25	77.00 a(a)	69.25 a(b)	62.50 a(c)
	30	69.50 b(a)	63.50 b(b)	57.75 b(c)
	35	60.00 c(a)	50.75 c(b)	44.25 c(c)
发芽势/% Germination potential	15	28.25 d(a)	21.75 d(b)	
	20	59.75 b(a)	58.50 b(a)	
	25	69.25 a(a)	64.00 a(b)	
	30	66.25 a(a)	59.50 b(b)	
	35	50.50 c(a)	31.75 c(b)	
发芽指数 Germination index	15	13.88 d(a)	13.00 d(a)	
	20	25.63 c(a)	25.20 b(a)	
	25	35.11 a(a)	34.45 a(a)	
	30	37.76 a(a)	31.50 a(b)	
	35	31.17 b(a)	19.55 c(a)	

注:括号内的字母表示光照处理间的差异显著性;括号外的字母表示温度处理间的差异显著性。  
Note:The letters inbracket mean significant difference in light treatments;The letters outside bracket mean significant difference in temperature treatments.

3 结论与讨论

适宜的温度、充足的水和足够的氧气是种子萌发的必需条件,有些植物种子的萌发对光照还有一定的要求,这些因子综合影响着种子生命活动<sup>[5]</sup>。温度在很大程度上影响菊苣种子吸水、萌发速度和发芽率。该研究表明菊苣种子在 15~35℃不同温度范围内,温度越低,发芽越慢、发芽率越低;发芽速度和发芽率随温度升高而增加;但温度超过一定范围,发芽速度、发芽率和发芽势均有降低,说明温度对菊苣种子发芽具有显著的影响。25~30℃是菊苣种子发芽的适宜温度范围。温度低于 15℃,或高于 35℃,菊苣种子发芽率和发芽势均降低,说明低温和高温均不利于菊苣种子发芽。温度偏低和偏高对发芽的影响相似,但高温也导致吸胀种子发生霉烂,发芽率下降。

该研究表明,光能够促进菊苣种子萌发,提高菊苣种子的发芽率和发芽势。光照可以促进许多

植物的种子萌发,如莴苣、烟草、野西瓜苗、千金子、龙葵和牛筋草等<sup>[5-8]</sup>。其原因可能是由于较小的种子内储藏物质有限,只有当种子位于土壤浅表层受光条件较好时,才能给胚供应足够的能量用以发芽<sup>[6]</sup>。这一策略是植物在进化过程中发展起来的一种保护作用<sup>[5]</sup>。光对种子萌发促进(或抑制)效应还可能与植物中的光敏色素在吸光后发生的反应有关<sup>[5-6]</sup>。黄元极和井上康泽<sup>[9]</sup>研究表明喜光种子莴苣的果皮中存在抑制物质,影响种子的暗发芽。剥掉果皮的种子受光后种子中的某些物质先行活化,果皮中的某些暗发芽抑制物质则不能活化,因而只有在光下促进种子的发芽。

该研究表明 25~30℃是菊苣种子发芽的适宜温度范围,光照能够促进菊苣种子的萌发,提高菊苣种子萌发率。该试验结果可为菊苣的生产提供指导作用。

## 参考文献:

- [1] Westerdijk C E. Chicory (*Cichorium intybus* L.) for inulin production[J]. Agri Food Industry Hi-Tech. ,1997,8:1-5.
- [2] Sanderson M A, Labreux M, Hall M H. Nutritive value of chicory and English plantain forage[J]. Crop Sci. ,2003, 43(5):1747-1804.
- [3] 王岩, 张小路, 饶璐璐. 菊苣软化栽培技术研究初报[J]. 中国蔬菜, 1995, 44(5):33-34.
- [4] 张德纯, 王德槟, 王小琴. 菊苣软化栽培技术[J]. 北方园艺, 1996(2):1-3.
- [5] 李合生. 现代植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001:284.
- [6] Chachalis D, Korres N, Khah E M. Factors affecting seed germination and emergence of Venice mallow (*Hibiscus tri-onum*) [J]. Weed Sci. ,2008,56(4):509-515.
- [7] Chauhan B S, Johnson D E. Germination ecology of Chinese Sprangletop (*Leptochloa chinensis*) in the Philippines [J]. Weed Sci. ,2008,56(6):820-825.
- [8] 杨传杰, 魏树和, 周启星, 等. 光照和不同药剂浸种对龙葵种子发芽率的影响 [J]. 应用生态学报, 2009, 20(5): 1248-1252.
- [9] 黄元极, 井上康泽. 喜光种子莴苣的果皮对光发芽的影响 [J]. 延边农学院学报, 1989(1):7-11.

## Effect of Temperature and Light on Seed Germination of *Cichorium intybus* L.

KOU Shuang<sup>1</sup>, LI Jiang<sup>1</sup>, FENG Shao-hua<sup>1</sup>, WAN Zheng-jie<sup>1,2</sup>, YANG Wen-jie<sup>1,2</sup>

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

**Abstract:** In order to improve seed germination rate and identify suitable sowing date, the effects of temperatures and light on germination of *Cichorium intybus* L. seeds were studied. The test temperature was 15, 20, 25, 30, 35 °C, respectively, the light condition was light treatment, dark break treatment and dark treatment. The results showed that under the condition of 25 and 30 °C, the germination time was short, germination rate and germination index was high, it indicated that the optimal temperature for germination of *Cichorium intybus* L. was 25~30 °C; The germination time was prolonged, the germination percentage, germination potential were decreased under too low and too high temperature conditions. The dark treatment could not resist *Cichorium intybus* L. seed germination, however, light treatment could promote germination percentage and germination potential of *Cichorium intybus* L. seeds.

**Key words:** *Cichorium intybus* L. , seeds; light; temperature; germination index; germination potential; germination percentage

### 欢迎订阅《甘肃农业科技》

《甘肃农业科技》是甘肃省农业科学院和甘肃省农学会共同主办, 面向国内外公开发行的综合性农业科技期刊。1989、1996、2000 年起, 分别被《中文科技期刊数据库》《中国学术期刊》(光盘版)《中国核心期刊(遴选)数据库》收录, 2003 年入选《中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)》统计源期刊和《中国期刊全文数据库(CJFD)》全文收录期刊。1989、1996 年分别获中国农口学会首届、第二届优秀期刊奖, 1997 年获第二届全国优秀科技期刊三等奖, 2002 年获第三届全国优秀农业期刊二等奖, 2004 年获第四届全国优秀农业期刊二等奖, 2008 年获甘肃省优秀期刊奖。

该刊主要报道农作物遗传育种、耕作栽培、旱地农业、园艺、土壤肥料、植物保护、畜牧养殖、农产品贮藏加工等学科的新成果、新技术以及国内外农业科技信息。本刊立足甘肃, 面向全国, 以促进科技进步、服务三农为宗旨, 坚持学术与技术并重、普及与提高兼顾的办刊方针, 突出西北地方特色, 适宜农业科技人员、农业院校师生和农民技术员等阅读参考。

该刊每月 25 日出版, A4 标准开本, 64 页, 2013 年每期定价 6.00 元, 全年 72.00 元, 邮发代号 54-8。2013 年征订工作已经开始, 欢迎新老读者在当地邮局(所)订阅, 错过订期的读者也可直接汇款到《甘肃农业科技》编辑部订阅。

地址: 兰州市安宁区农科院新村 1 号《甘肃农业科技》编辑部 邮政编码: 730070

联系电话: (0931)7614994 传真: (0931)7611630

E-mail: gsbianjibu@163.com, gsbianjibu@126.com

直接订阅付款方式:

1. 邮局汇款 地址: 甘肃省兰州市安宁区农科院新村 1 号 收款人: 《甘肃农业科技》编辑部

2. 银行汇款 户名: 甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所

账号: 022201040000588 开户行: 农行兰州市安宁区支行师专分理处 行号: 30046