

不同环境因素对唐菖蒲发芽及叶绿素含量的影响

冯昊, 杨军 (西华师范大学生命科学学院, 四川南充 637009)

摘要 [目的]找出最适合于唐菖蒲(*Gladiolus hybridus* Bort)生长发育的光照长度。[方法]以唐菖蒲红颜佳人品种为试材,通过控制光照时间、温度、湿度来观察唐菖蒲的发芽情况及叶片中叶绿素含量变化。[结果]强光照和长日照有利于唐菖蒲发芽;适当短日照(8~10 h)处理能够加速唐菖蒲叶片生长;发芽最适温度在20~25℃,适宜湿度是44%~46%;在整个生长阶段,叶绿素含量呈现出“降低-升高到峰值-下降至稳定”的趋势;同时,适当遮阴有利于光合产物的增加。[结论]该研究可为唐菖蒲的规模化生产提供数据参考和理论支持。

关键词 唐菖蒲;发芽;叶绿素含量;环境因子

中图分类号 S682.2⁴ **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)27-09299-03

Effects of Different Environmental Factors on Sprouting and Chlorophyll Content of *Gladiolus hybridus* Bort

FENG Hao, YANG Jun (College of Life Science, China West Normal University, Nanchong, Sichuan 637009)

Abstract [Objective] The aim was to find out the very suitable illumination length for grow and development of *Gladiolus hybridus* Bort. [Method] The sprouting status and chlorophyll content of *Gladiolus hybridus* Bort were investigated by controlling light duration, temperature and humidity. [Result] The strong light and long-day was beneficial to sprouting of *Gladiolus hybridus* Bort, and proper short-day (8-10 h) facilitated its lamina development. The best temperature for the sprouting of *Gladiolus hybridus* Bort was 20-25℃, and humidity was 44%-46%. During the whole vegetative growth, the chlorophyll content of *Gladiolus hybridus* Bort demonstrated the trend of reducing-rising to peak-dropping to stabilization. At the same time, proper shading benefited for the accumulation of photosynthate. [Conclusion] The study provides data reference and theoretical support for a large scale production of *Gladiolus hybridus* Bort.

Key words *Gladiolus hybridus* Bort; Sprout; Chlorophyll content; Environmental factors

唐菖蒲(*Gladiolus hybridus* Bort)又名菖兰、剑兰,属鸢尾科唐菖蒲属,是国内外常见的球根花卉,花期长,花色鲜艳多彩,花型变化多姿,深受广大群众喜爱,为世界四大切花之一,并赢得“切花之魁”的称号,在国际市场上一直走红。而在唐菖蒲粉色系之中,又属红颜佳人品种运用较为广泛。近年来,唐菖蒲研究主要集中于切花保鲜及其机理、种球繁育等方面^[1-4],关于生长发育过程及其营养生长期的相关研究较少。唐菖蒲喜温暖,不耐高温,以冬季温暖夏季凉爽的气候为宜。唐菖蒲性喜深厚肥沃而排水良好的砂质壤土,生长临界温度为3℃,4~5℃时球茎萌动,生长的最佳温度为20~25℃。唐菖蒲是长日照植物,原产非洲热带与地中海地区,喜凉爽的气候条件,畏酷暑和严寒,要求肥沃、疏松、湿润、排水良好的土壤^[5]。唐菖蒲生长发育过程中几个基本性状,如株高、叶数、开花时间、花穗长度、每穗花上的小花数等受环境的影响较大,其中起最主要作用的环境因子是光照和温度^[6]。大部分研究只限于长日照对唐菖蒲生长发育的影响,而对短日照的研究较少。为此,笔者通过调节光照时间长短,结合温度的变化,观察唐菖蒲红颜佳人品种从发芽到开花过程中的叶绿素含量变化,旨在从中找出最适合于唐菖蒲生长发育的光照长度,从而为唐菖蒲的规模化生产提供数据参考和理论支持。

1 材料与方法

1.1 材料与处理 供试材料为唐菖蒲粉色花系红颜佳人品种,属大花类型,株高90~150 cm。试验在西华师范大学试验地进行。2012年3月19日,把唐菖蒲种球植于试验地,进行常规水肥管理。种植时将试验地划分为8块(规格2.0 m

×2.5 m),每块地50个种球,按照0.25 m×0.25 m的株行距进行栽植,利用折光率75%的黑色遮阳网进行日光控制,分为:不遮阴;全遮阴;08:00~18:00间隔2 h减少遮阴;18:00~次日08:00光照。利用南充市自然光照,以不遮阴作对照。

从种植开始,每日观察记录当日的温湿度情况及种球的发芽和生长情况。植株初叶长至10 cm起开始进行室内试验,每5 d测量1次,持续进行。

1.2 测定项目与方法 剪取初叶已长到10 cm的叶片尖端约1 cm,编号后装入备好的封口袋中带回。用蒸馏水清洗叶片,清洗足够的试管(容量>15 ml),风干备用。将15.0 ml丙酮:无水乙醇=1:1的混合溶剂装入试管,用塑料薄膜密封,置于试管架,备用。将风干后的叶片剪碎至约1 mm×1 mm的小块,用电子天平称取0.1 g,放入已装有溶剂的试管进行溶解,密封试管口,静置试管约24 h至叶片碎片变为白色,过滤,取滤液备用。

使用722分光光度计测量滤液的OD值。取滤液加入比色管中,以1:1无水乙醇:丙酮混合液为空白对照,用分光光度计测量,3次重复。在波长645、663 nm下测定其OD值,并根据公式计算出叶绿素a、b含量。

$$\text{叶绿素 a 含量 (mg/g)} = (12.7 \times OD_{663 \text{ nm}} - 2.69 \times OD_{645 \text{ nm}}) \times V/m$$

$$\text{叶绿素 b 含量 (mg/g)} = (22.9 \times OD_{645 \text{ nm}} - 4.86 \times OD_{663 \text{ nm}}) \times V/m$$

式中, $OD_{663 \text{ nm}}$ 、 $OD_{645 \text{ nm}}$ 为萃取液在波长663、645 nm下的OD值; V 为提取液的总量(ml,若比色前进行稀释,则应乘以稀释倍数); m 为唐菖蒲叶片重量(g)^[7]。

2 结果与分析

2.1 唐菖蒲生长期温湿度情况 在观察期间,温度和湿度

作者简介 冯昊(1979-),女,四川南充人,讲师,硕士,从事园林植物栽培与养护工作。

收稿日期 2014-08-11

的变化情况与往年南充市温湿度变化情况一致,无特异天气和特别变化。

2.2 光照时间对唐菖蒲生长的影响

2.2.1 对发芽的影响。3月29~30日,唐菖蒲开始大量发芽,这3d的温度和湿度分别为22.0℃和44%,在该品种的最适温湿度范围内。在8块试验地中,随着光照时间加长,唐菖蒲的发芽率呈升高趋势,其中不遮阴处理高达96%;而全遮阴的发芽率只有84%;16:00~18:00和18:00~次日08:00光照处理的发芽率只有76%,最低。与其他几组相比,光照时间控制在8和10h时,唐菖蒲发芽最早且最多,而发芽最早的是光照时间控制在12:00~18:00和不遮阴处理。这表明,唐菖蒲种球质量较好,在4月15日还没发芽的种球确定为不能萌发的种球。

表1 不同光照时间下唐菖蒲发芽情况的影响

| 光照时间 | 发芽数 | | | 发芽率 % |
|-------------|-------------|----------|----------|----------|
| | 03-28~04-01 | 04-02~07 | 04-08~15 | |
| 不遮阴 | 46 | 0 | 2 | 96 |
| 08:00~18:00 | 41 | 0 | 4 | 90 |
| 10:00~18:00 | 24 | 8 | 12 | 88 |
| 12:00~18:00 | 30 | 8 | 6 | 88 |
| 14:00~18:00 | 36 | 2 | 6 | 88 |
| 16:00~18:00 | 20 | 4 | 14 | 76 |
| 18:00~08:00 | 32 | 2 | 4 | 76 |
| 全遮阴 | 26 | 2 | 14 | 84 |

2.2.2 对株高(叶初长至10 cm)的影响。从图1可以看出,光照时间不仅影响唐菖蒲的发芽时间,还会影响唐菖蒲叶片的生长,适当短日照处理(8和10h)能够加速唐菖蒲叶片生长的速度。

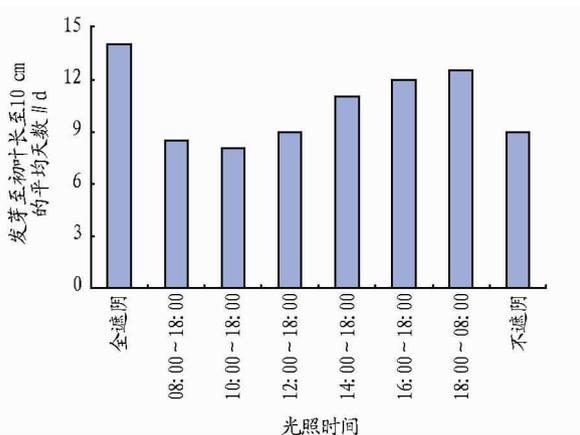


图1 光照时间对唐菖蒲株高(叶初长至10 cm)的影响

2.3 温度对唐菖蒲发芽的影响从图2可以看出,自然光照下,一定温度范围内,唐菖蒲发芽率随温度的升高而升高,且在21~25℃时发芽效果最好。种球发育与最适的地温与气温差有关。在8块试验地中,地温与气温最接近的是全遮阴组,地气温差最大的是不遮阴组,其他6组的地气温差随光照时段控制的不同而略有不同。因此,不同程度的地气温差会影响唐菖蒲的发芽时间,其中不遮阴组和全遮阴组最为明显。

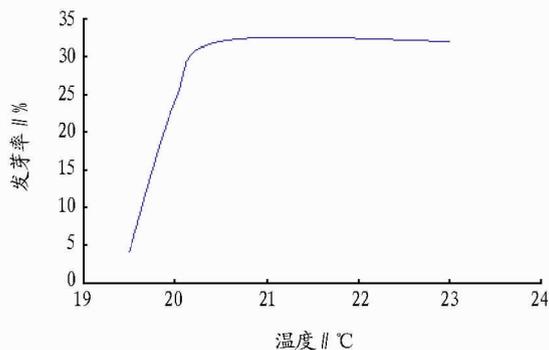


图2 温度对唐菖蒲发芽情况的影响(以不遮阴组为对照)

2.4 湿度对唐菖蒲发芽的影响从图3可以看出,自然光照下,温度确定的情况下,一定湿度范围内,唐菖蒲发芽率随空气湿度的增大而增加,其中空气湿度在44%~46%时发芽率最高。

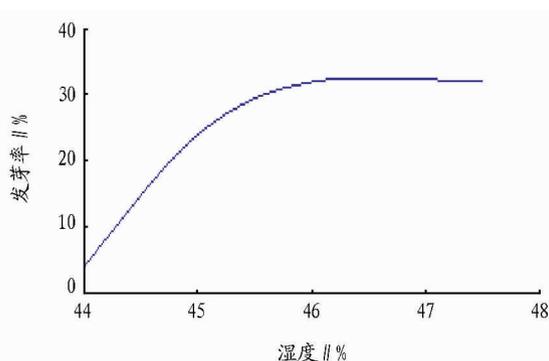


图3 湿度对唐菖蒲发芽情况的影响(以不遮阴组为对照)

除空气湿度外,土壤水分含量也会影响种球的萌发,在唐菖蒲整个生长过程中,土壤应该始终保持湿润。在8块试验地中,土壤水分含量相对较多的是全遮阴组,水分蒸发较严重的为不遮阴组,其他6组的土壤水分含量随光照时段控制的不同而略有不同。

2.5 不同光照时段对唐菖蒲红颜佳人叶片中叶绿素含量的影响从图4可以看出,在唐菖蒲营养生长期,14:00~18:00光照的叶绿素a含量最高,而08:00~18:00光照的叶绿素a含量最低。

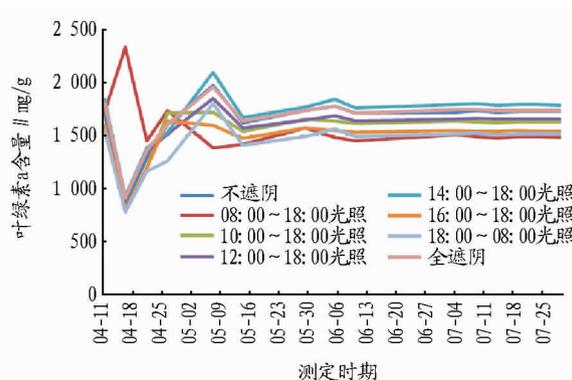


图4 不同光照时段叶绿素a含量变化曲线

从图5可以看出,14:00~18:00光照唐菖蒲叶片叶绿素b含量随着时间的推移变化幅度最大,而且含量最高;16:00~18:00光照唐菖蒲叶片叶绿素b含量最低。

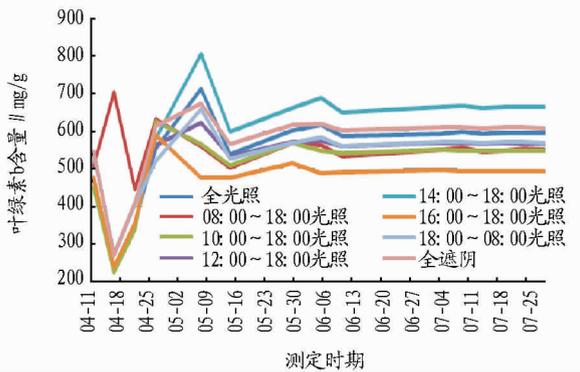


图5 不同光照时段叶绿素 b 含量变化曲线

结合图 4、5 可以看出,在唐菖蒲营养生长期,其叶片叶绿素 a、叶绿素 b 含量均在 5 月 14 日以后达到稳定,呈现出“降低-升高到峰值-下降至稳定”的趋势,且叶绿素 a 与叶绿素 b 含量的比值约为 3:1。而在 08:00~18:00 光照,叶绿素 a 和叶绿素 b 含量变化曲线在初期与其他组别有较大差异。

叶绿素含量的高低是衡量植株光合能力强弱的重要指标之一,加之光照有助于植株营养生长^[6,8]等,14:00~18:00 光照地块及全遮阴地块也表现出叶绿素含量相对较高的现象,其余地块均因光照不足,表现出叶绿素含量较低的现象。

3 结论与讨论

唐菖蒲是典型的阳性植物,需要充足的光照^[9]。一般情况下,地温与气温相差 3℃ 时,有利于种子萌发^[10]。强光照有利于唐菖蒲发芽^[11],导致不能发芽的原因与储存条件和播种的土壤环境条件有着密切的联系^[1]。该试验中,唐菖蒲红颜佳人品种在播种后 10 d 左右开始大量发芽,而发芽最早的是 12:00~18:00 光照组和不遮阴组;发芽率随光照时间的增加而增加。这说明强光照和长日照有利于唐菖蒲发芽。同时,唐菖蒲发芽率随温度的升高而升高,随湿度的上升而上升,而最适温度在 21~25℃,最适湿度在 44%~46%,这与包园的试验结果一致^[10]。发芽率最低的是 16:00~18:00 光照组和 18:00~次日 08:00 光照组,这可能与一天中的光照强度相对较弱及光质因素对唐菖蒲发芽有一定影响有关。

叶片的叶绿素含量与光合速率密切相关,常呈显著的正相关关系^[12-13]。不遮阴的植物光照充足,植株长势良好,因而表现出叶绿素含量较高的现象,但由于唐菖蒲的“午休”现象^[6],适当遮阴可以在一定程度上促进唐菖蒲的光合速率。该试验中,适当短日照(8 和 10 h)处理能够加速唐菖蒲叶片发育的进程,且 8 h 短日照处理的作用更明显。

唐菖蒲植株在长出真叶之前,体内的营养物质大多用于真叶生长的物质储备,因而出现了初期叶绿素含量相对较高的现象,但由于幼叶的呼吸作用旺盛,使光合速率降低,叶绿素含量逐渐减少。随着幼叶的生长,叶绿体的发育,叶绿素含量与 Rubisco 酶活性增加,光合速率不断上升至最大值,叶绿素含量也随之达到峰值,当植株生长状况达到稳定时,叶绿素含量与光合速率相对恒定。柴彦亮等对唐菖蒲光合特性的试验表明,在全天晴朗条件下,唐菖蒲叶片的净光合速率 P_n 在一天中呈双峰曲线,有一定程度的“午休”现象:第 1 个峰值出现在 10:00 左右,第 2 个峰值出现在 15:00 左右^[14],出现了“降低-升高到峰值-下降至稳定”的趋势,该试验也得出了这个结论。在该试验中发现,全遮阴地块的唐菖蒲植株高度比其他植株高度稍高一些,颜色更深一些,并且发芽和开花时间都迟于其他地块,切花率也有所下降,说明遮阴有利于增加唐菖蒲植株的高度,但会明显推迟其发育期,切花率下降,因此,过分遮阴对唐菖蒲的切花生产是不利的。

唐菖蒲植株的发芽与叶绿素含量的变化受很多条件的影响,与植物品种、光照、温度、湿度等环境条件等有着密切的联系。在生产上,只有根据具体的品种,结合其生长发育阶段,合理调节各个环境因子,从而增加其生产量,达到利益最大化的目的。

参考文献

- [1] 孙延智,义鸣放. 贮藏温度对唐菖蒲打破休眠和萌芽的影响[J]. 河北农业大学学报,2004,27(5):46-50.
- [2] 焦培娟,郭太君,赵景辉,等. 去花对子球繁育唐菖蒲植株产量和质量的影响[J]. 特产研究,1998(3):12-14.
- [3] 郑成淑,曹后男,朴炫春,等. 球根大小对唐菖蒲生长发育的影响[J]. 北方园艺,2002(6):32.
- [4] 周国宁,董耿,陈万云. 影响唐菖蒲新球发育因子的研究[J]. 浙江农业学报,1992(4):189-191.
- [5] 章颖. 唐菖蒲繁殖及栽培技术[J]. 吉林农业,2010(9):112.
- [6] 郭海涛,柴彦亮,李明媛. 遮阴对唐菖蒲光合特性及切花质量的影响[J]. 河北林业科技,2010(6):4-6.
- [7] 柴彦亮. 唐菖蒲光合特性及其新球养分积累动态研究[D]. 保定:河北农业大学,2008.
- [8] 倪薇,谭翠英,占爱瑛,等. 桂花生长速度和幼叶光合作用的影响要素研究[J]. 安徽农业科学,2011,39(28):17354-17356,17363.
- [9] 姜义龙,高嘉麟,田应生,等. 唐菖蒲、月季、菊花、香石竹的光合特性和叶表特征研究[J]. 园艺学报,1998,25(3):280-286.
- [10] 包园. 温度和相对湿度能影响唐菖蒲种子发芽和贮藏[N]. 中国花卉报,1992-07-21.
- [11] 黄桔梅,刘春远,谷小平,等. 唐菖蒲生长、开花的气象条件[J]. 贵州农学院学报,1996,15(3):70-72.
- [12] 张秋英,李发东,刘孟雨. 冬小麦叶片叶绿素含量及光合速率变化规律的研究[J]. 中国生态农业学报,2005(7):95-98.
- [13] 刘红艳,赵应忠. 芝麻花期叶叶绿素含量变化及其与产量性状的相关分析[J]. 中国油料作物学报,2007,29(3):443-447.
- [14] 柴彦亮,窦铁岭,董肖杰,等. 唐菖蒲光合特性的研究[J]. 河北农业大学学报,2008(6):34-39.