

# 矮壮素对红蓝石蒜花期性状影响初探

张鹏翀, 王小泉, 刘晓杭, 魏婷, 江燕, 鲍淳松\*

杭州植物园(杭州西湖园林科学研究院), 浙江 杭州

收稿日期: 2021年11月1日; 录用日期: 2021年11月28日; 发布日期: 2021年12月6日

## 摘要

为了探讨外源植物生长调节剂矮壮素(CCC)对红蓝石蒜开花性状的影响, 以盆栽红蓝石蒜(*Lycoris haywardii*)为研究材料, 在抽葶前浇施不同浓度的CCC, 开花后测定初花期、盛花期、花葶高度、花径大小及观赏期长短。结果显示, 以有效成份计, 6000 mg/kg以内, 对初花期、盛花期、花葶高度、花径大小及观赏期无显著性差异。因此, 通过施用CCC, 本研究未能显著影响红蓝石蒜花期性状。

## 关键词

红蓝石蒜, CCC, 矮化, 花控, 花期, 观赏期

# Effects of Chlorocholine Chloride on Flowering Characters of *Lycoris haywardii*

Pengchong Zhang, Xiaoquan Wang, Xiaohang Liu, Ting Wei, Yan Jiang, Chunsong Bao\*

Hangzhou Botanical Garden (Hangzhou West Lake Academy of Landscape Science), Hangzhou Zhejiang

Received: Nov. 1<sup>st</sup>, 2021; accepted: Nov. 28<sup>th</sup>, 2021; published: Dec. 6<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

In order to investigate the effect of exogenous plant growth regulator Chlorocholine Chloride (CCC) on the flowering characters of *Lycoris haywardii*, different concentrations of CCC were poured to potted *Lycoris haywardii* before flowering, and within flowering, the initial flowering date, full flowering stage, scape height, corolla size and excellent ornamental period were measured. The results showed that there was no significant difference in initial flowering date time, full flowering stage, scape height, corolla size and excellent ornamental stage within 6000 mg/kg. Therefore, the application of CCC could not significantly affect the flowering characters of *Lycoris haywardii*.

\*通讯作者。

## Keywords

*Lycoris haywardii*, CCC, Dwarfing, Flowering Control, Flowering Period, Ornamental Period

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

石蒜属(*Lycoris* Herb)是石蒜科(Amaryllidaceae)一个重要属,为具地下鳞茎的多年生草本植物[1],主要分布于我国,因其花形奇特,色彩艳丽,可作为切花、盆花和观花观叶地被植物,有“魔术花”之称,是一种极具开发潜力的球根花卉,在园林、药用方面具有广阔的应用前景,但石蒜属植物花茎较高,容易倒伏。CCC 常用于植物矮化和花期调控[2] [3] [4] [5],目前石蒜属植物花期调控研究主要以温控为主[6] [7] [8] [9],而用 CCC 矮化石蒜属植物花茎及调控花期未见报道。本研究以红蓝石蒜(*Lycoris haywardii*)为研究材料,浇施不同浓度 CCC,探讨其对红蓝石蒜矮化和花期性状的影响,为石蒜属植物的生产实践提供理论依据。

## 2. 材料与方法

试验在杭州植物园简易塑料温室大棚进行,未加温。采用盆栽试验(塑料盆内径:长 60 cm,宽 20 cm,高 20 cm),沙土基质,pH 8.6,有机质 1.7 g/kg,全氮 0.1 g/kg,有效磷 5.2 mg/kg,速效钾 29.6 mg/kg,试验材料为红蓝石蒜,每盆种植 5 个鳞茎,共 63 盆,种植日期为 2018 年 5 月 21 日。

试验药剂为矮壮素(CCC)(德州大成农药有限公司德沃多肥料矮壮素,有效成分总含量 50%),拟采取浓度和施用时间双因素试验设计,由 R1 和 R2 二个子试验组成。

试验 R1: 浓度因素(A1)分 7 个梯度,即 0 (CK)、10, 30, 60, 120, 240, 480 mg/kg (以有效浓度计),记作 A10、A11、A12、A13、A14、A15、A16; 浇施时间(B1)分 2020 年 6 月 10 日、2020 年 6 月 24 日、2020 年 7 月 8 日,记作 B11、B12、B13,设置 3 个重复。采用浇施方式,每盆单次的浇施量为 2 kg,到 2020 年 6 月 10 日施药日,尚未施药剂的处理,浇清水 1 kg。施药前控水,为防止基质太湿施药时的流失。

浇施日之前的叶期,于 2020 年 3 月 10 日对叶生长量进行测定。

花期每 1~2 天观测记载 1 次,主要测定初花日(以 2020 年 6 月 30 日为零点)、总花径、开花的小花数、花茎高等指标。其中主要参数有:

初花日:一株植物第一朵或几朵小花开始开放的日期。以初花日距离 2020 年 6 月 31 日的相对日数表达。

末花日:一株植物任何一朵或者几朵花被片开始萎缩的日期。

总花径:一株植物花序展开,花径(包括花丝、柱头)达到最大时的水平跨度。

小花数:指一株植物能正常开放的小花数。

花茎高:一株植物花茎顶端到土表的距离。

观赏期 = 末花日 - 初花日 + 1。

试验 R2: 浓度因素(A2)分 7 个梯度,即 0 (CK)、750, 1500, 2250, 3000, 4500, 6000 mg/kg (以有效浓度计),记作 A20、A21、A22、A23、A24、A25、A26; 浇施时间(B2)分 2021 年 6 月 10 日、2021

年 6 月 24 日、2021 年 7 月 8 日, 记作 B21、B22、B23, 置 3 个重复。采用浇施方式, 每盆单次的浇施量为 2 kg。

浇施日之前的叶期, 于 2021 年 3 月 17 日对叶生长量进行测定。花期测定参数与 R1 同。

采用 Excel 2010 进行数据统计、用 SPSS 16.0 软件分析各指标处理间的差异显著性。

### 3. 结果和分析

#### 3.1. 鳞茎初始鲜重

对初始鲜重分析得知, 浓度因素(A1)各水平间鲜重无显著性差异, 但浇施时间(B1)各水平间有显著性差异, 其中 B13 处理鳞茎鲜重显著大, 见表 1。

**Table 1.** Initial fresh bulb weight of *Lycoris haywardii* treated with CCC/g

**表 1.** 红蓝石蒜矮壮素处理初始鳞茎鲜重/g

处理	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	平均
B11	31.0	31.2	27.0	29.3	28.8	27.3	32.1	29.5y
B12	26.1	30.3	26.3	30.1	28.4	27.4	27.6	28.0y
B13	34.7	34.3	33.8	37.7	38.7	37.2	36.2	36.1z
平均	30.7a	32.0a	29.0a	32.4a	32.0a	30.6a	32.0a	

注: 相同字母表示差异未达 5% 显著性水平(分别在同一因素、不同水平间比较, 下同)。

#### 3.2. 叶生长量

对 2020 年 3 月 10 日的叶量分析得知试验前的基本状况, 浓度因素(A1)叶数各水平间无显著性差异, 但叶长各水平间有显著性差异; 浇施时间(B1)叶数各水平间有显著性差异; 但叶长各水平间无显著性差异, 见表 2, 呈现 A1 处理的叶长和 B1 处理的叶数有显著性差异。

**Table 2.** Leaf number and leaf length of *Lycoris haywardii* in 2020

**表 2.** 2020 年红蓝石蒜各处理叶生长量

处理	叶数	叶长/cm	处理	叶数	叶长/cm
A10	9.9	25.0a	B11	9.3b	23.8
A11	9.3	22.3de	B12	9.0b	23.6
A12	9.5	23.7bc	B13	10.6a	23.2
A13	10.1	21.7f			
A14	9.3	24.1ac			
A15	9.5	23.3ce			
A16	9.8	24.4ac			
<i>P</i>	0.751	0.000	<i>P</i>	0.000	0.319

浇施时间(B1)各水平间叶数有显著性差异, 与鳞茎大小的变化一致, 是由于鳞茎大小差异引起的, 而叶长显著性差异应该是随机因素引起的。

对 2021 年 3 月 17 日的叶量分析得知, 浓度因素(A1)叶数各水平间无显著性差异, 但叶长间有显著性差异; 浇施因素(B1)叶数和叶长各水平间皆有显著性差异, 见表 3。

**Table 3.** Leaf number and leaf length of *Lycoris haywardii* in 2021

**表 3.** 2021 年红蓝石蒜各处理叶生长量

处理	叶数	叶长/cm	处理	叶数	叶长/cm
A10	10.4	28.3ab	B11	9.5b	27.3b
A11	9.5	27.4b	B12	9.9b	28.5a
A12	9.9	27.0b	B13	11.2a	28.3a
A13	10.5	27.0b			
A14	10.1	27.6b			
A15	10.3	29.6a			
A16	10.6	29.3a			
<i>P</i>	0.639	0.000	<i>P</i>	0.000	0.024

对 2021 年与 2020 年叶量比值即叶数比和叶长比进行分析, 如表 4 所示。不同浓度叶数比无显著性差异, 叶长比有显著性差异, 但差异与使用浓度关系不大。不同时期使用药剂, 叶数比及叶长比皆有显著性差异, 由于不同浓度使用未见有明显影响, 推测不同使用日期期间的差异仍为随机因素的影响。

**Table 4.** Ratio of leaf number and leaf length of *Lycoris haywardii* in each treatment

**表 4.** 红蓝石蒜各处理叶量比值

项目	叶数比	叶长比	项目	叶数比	叶长比
A10	1.07	1.14	B11	1.03	1.16
A11	1.06	1.24	B12	1.11	1.22
A12	1.06	1.15	B13	1.06	1.23
A13	1.05	1.26			
A14	1.09	1.15			
A15	1.10	1.29			
A16	1.07	1.21			
<i>P</i>	0.915	0.000	<i>P</i>	0.013	0.002

对所有植株分为开花植株和未开花植株, 分析其叶数比和叶长比如表 5 所示, 结果表明, 开花后叶数有所增加, 但未达显著性水平, 而开花植株叶长显著大于未开花植株, 这里叶长是生物量主要指标, 与温室栽培相同, 与室外不同[10] [11]。由于开花后有些母球会分裂成子球, 使单个子球变小, 叶片长度减小, 因此未开花植株的叶长增长量比较大。如果对开花植株与未开花植株作个比较, “2020 叶长”、“2021 叶长”、“叶长比” 3 个项目的比值分别为 1.13、1.06、0.93, 也即开花株开花前叶长比未开花株大, 开花后其比值减小。

**Table 5.** Ratio of leaf number and leaf length in flowering and non flowering plants of *Lycoris haywardii*  
**表 5.** 红蓝石蒜开花与未花植株叶量比值

项目	2020 叶数	2021 叶数	叶数比	2020 叶长	2021 叶长	叶长比
未开花	9.69	10.16	1.06	23.10	27.82	1.22
开花	9.24	10.37	1.11	26.07	29.46	1.13
<i>P</i>	0.344	0.689	0.147	0.000	0.006	0.004

### 3.3. 矮壮素对开花性状的影响

#### 3.3.1. 不同施用浓度的影响

2020 年施用 CCC 有效浓度 480 mg/kg 以下对初花日、总花径、小花数、花蕊高均无显著性影响, 见表 6。

**Table 6.** Flowering characters of *Lycoris haywardii* at different CCC concentration treatments in 2020  
**表 6.** 2020 年红蓝石蒜各浓度处理花期性状

处理	初花日	总花径/cm	小花数	花蕊高/cm	观赏期/d
A10	31.2	21.9	5.0	49.9	4.8
A11	33.0	21.3	5.3	50.4	4.3
A12	28.7	22.3	5.0	49.3	4.8
A13	35.0	20.3	5.0	43.0	4.0
A14	32.9	21.6	5.0	48.5	5.1
A15	33.8	21.7	4.8	47.8	4.3
A16	29.4	23.1	4.9	50.9	5.6
<i>P</i>	0.939	0.421	0.975	0.399	0.751

2021 年施用 CCC 有效浓度 6000 mg/kg 以下对初花日、总花径、小花数、花蕊高及观赏期均无显著性影响, 见表 7。

**Table 7.** Flowering characters of *Lycoris haywardii* at different CCC concentration treatments in 2021  
**表 7.** 2021 年红蓝石蒜各浓度处理花期性状

处理	初花日	总花径/cm	小花数	花蕊高/cm	观赏期/d
A20	34.6	25.3	5.2	50.6	4.4
A21	34.7	25.6	5.2	52.0	4.5
A22	35.3	23.2	5.1	57.8	4.6
A23	33.8	23.8	5.2	54.6	4.3
A24	34.8	23.4	5.2	54.0	4.4
A25	34.2	24.0	5.1	54.0	4.5
A26	33.7	23.2	5.2	54.3	4.9
<i>P</i>	0.474	0.436	0.960	0.145	0.353

### 3.3.2. 不同施用日期的影响

2020 年不同施用日期对初花日、总花径、小花数、花蕊高均无显著性影响, 见表 8。

**Table 8.** Flowering characters of *Lycoris haywardii* at different treatment dates in 2020

**表 8.** 2020 年红蓝石蒜不同日期处理花期性状

处理	初花日	总花径/cm	小花数	花蕊高/cm	观赏期/d
B11	33.2	21.7	5.1	49.8	4.2
B12	28.3	22.5	5.0	50.4	5.9
B13	31.6	21.9	4.8	47.5	4.6
<i>P</i>	0.555	0.878	0.341	0.097	0.255

2021 年不同施用日期对初花日、总花径、小花数均无显著性影响, 但对花蕊高及观赏期有显著性影响(见表 9), 由于药剂处理未受影响, 施用日期也就没有意义, 这可能与干燥程度即基质土壤水分有关系, 因为过分干燥能使花蕊矮化, 只是室外难以实现。2020 年 6 月 10 日浇施时, 其它未施药的处理浇水 1000 ml, 2021 施药时其它未到处理日期未浇水, 这样 B22 处理到 2021 年 6 月 24 日, 大约接近一个半月未浇水, B23 处理到 2021 年 7 月 8 日, 大约有二个月未浇水。

**Table 9.** Flowering characters of *Lycoris haywardii* at different treatment dates in 2021

**表 9.** 2021 年红蓝石蒜不同日期处理花期性状

处理	初花日	总花径/cm	小花数	花蕊高/cm	观赏期/d
B21	34.8	23.7	5.1	55.4a	4.9a
B22	34.3	24.5	5.3	55.4a	4.5b
B23	34.2	24.0	5.1	50.9b	4.3b
<i>P</i>	0.446	0.807	0.208	0.001	0.01

## 4. 讨论

矮壮素(CCC)在花卉上常用于矮化植株、推迟花期、改变花期性状。CCC 能使水仙花蕊的高度明显降低, 可防止其倒伏, 且提高观赏效果[4], 使百子莲植株花蕊矮化[12], 使水仙花、菊花的花期推迟, 缩短花序长度[3] [13], 能使大丽花推迟开花期, 延长花期[14], 缩短一串红花序[15], 减少一品红花径、冠幅[16]。石蒜属植物花蕊相对较高, 特别是鳞茎比较大的种类, 风雨的影响下常易倒伏, 有时在园林景观、展览应用中也有矮化的需求、调节花期的需要, 本文以 CCC 浇施为手段对此进行了初步尝试, 研究表明, 使用量 CCC 有效成份浓度 6000 mg/kg 以内, 既未显著降低红蓝石蒜花蕊高度, 也未显著影响花期的迟早、花径的大小、小花的开花数及观赏期长短; CCC 有效成份浓度 480 mg/kg 以内, 叶生长未受显著影响, 而开花与否, 会显著影响随后叶期的叶长度, 因为开花后分球或营养损失, 总体叶片相对变矮。实践中发现, 室内盆土长时间控水情况下, 如花期前 2~3 个月不浇水, 能使花蕊矮化, 鳞茎失水越大, 花蕊越矮, 但过分失水, 花的观赏性将受到影响, 而且室外控水也不容易实现, 如果生长调节剂制剂能达到矮化, 是比较理想的选择。

石蒜属植物是一类特殊的植物, 如花叶不同期、在夏季少花的季节开放等, 试验中发现施肥增产效果不明显, 喷施或浇施外源激素 KT、IBA、IAA、CPPU 未影响生长, 包括 6-BA 施用[17], 本试验 CCC

有效浓度 6000 mg/kg 以内未显著影响开花性状, 是否浓度提高才会起作用尚不得而知, 但从生产成本考虑, 再提高浓度已经不实用。其它生长调节剂如具有矮化作用的多效唑(PP333)是否适用于石蒜属植物花茎高度控制, 有待进一步尝试, 而用温度控制花期已有一些研究, 今后应做更细致的探讨。

## 参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第 16 卷第 1 分册) [M]. 北京: 科学出版社, 1989: 16-17.
- [2] 赵广才. 不同时期矮壮素处理对大麦生长发育及植株性状的影响[J]. 河北农业大学学报, 1993, 16(2): 27-32.
- [3] 万茜, 胡志辉. CCC 对凤仙花生长与开花的影响[J]. 种子, 2002(2): 38-38.
- [4] 胡燕梅, 王功福, 宋鹏飞, 等. 多效唑和矮壮素对中国水仙矮化的影响[J]. 武汉生物工程学院学报, 2009(4): 252-254.
- [5] 贾蕊, 宁云芬, 汪勳炜, 等. 矮壮素对东方百合“凝视星空”生长发育的影响[J]. 农业研究与应用, 2016(3): 12-15.
- [6] 王磊, 汤庚国, 刘彤. 冷藏对石蒜鳞茎休眠生理及开花的影响[J]. 东北林业大学学报, 2009(12): 51-53.
- [7] 欧静, 韦小丽, 雷德宇, 等. 不同贮藏温度和时间对忽地笑花期的影响[J]. 西南农业学报, 2011, 24(4): 1508-1511.
- [8] 李莹, 郑玉红, 郭晓云, 等. 不同温度处理对石蒜属植物开花时间的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(2): 170-172.
- [9] 蔡军火, 魏绪英, 李金峰, 等. 环境温度对红花石蒜生长节律的调控研究[J]. 江西农业大学学报, 2018, 40(1): 24-31.
- [10] 鲍淳松, 张鹏翀, 江燕, 等. 设施栽培对忽地笑生长的影响[J]. 中国园艺文摘, 2013(9): 17-19, 78.
- [11] 鲍淳松, 时剑, 张鹏翀, 等. 尿素和磷酸二氢钾对红蓝石蒜生长的影响[J]. 浙江农林大学学报, 2012, 29(1): 41-45.
- [12] 孙博, 卓丽环. 百子莲的盆栽矮化研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(12): 6997-6998.
- [13] 周志凯, 任旭琴. B9 和 CCC 对菊花生长、开花及生理特性的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(27): 11648-11649.
- [14] 甄俊乔, 甄红丽. 矮壮素对大丽花生生长发育的影响[J]. 河北农业科学, 2011, 15(5): 20-22.
- [15] 贾海慧. 叶面喷施矮壮素对一串红生长与开花的影响[J]. 山东林业科技, 2010, 40(4): 65-66.
- [16] 刘焕新, 汪海霞, 白晔, 等. 一品红矮化生产中矮壮素(CCC)适用浓度的试验[J]. 天津农林科技, 2005(1): 9-10.
- [17] 鲍淳松, 高燕会, 张鹏翀. 浇施外源 6-BA 在石蒜鳞茎和土壤中的动态变化[J]. 农业科学, 2019, 9(2): 98-102.