



杨嘉帅,崔文杰,姜雯,等.修剪时期和高度对桔梗延期开花的影响[J].黑龙江农业科学,2023(9):76-79,80.

修剪时期和高度对桔梗延期开花的影响

杨嘉帅,崔文杰,姜雯,李俊杰,全雪丽,吴松权

(延边大学农学院,吉林延吉133000)

摘要:为了调控桔梗花期,以两年生紫花桔梗为试验材料,研究修剪时期和高度对桔梗延期开花的影响。结果表明,终花期对桔梗进行修剪后桔梗不再开花,其他时期修剪后桔梗的花期均有延后,盛花期修剪后使花期延后36 d;现蕾前期及现蕾期修剪后桔梗的总花期最长,均为41 d;同一修剪时期下修剪高度为1/4的桔梗先开花,修剪高度为1/2的桔梗终花期相对延后。现蕾前期修剪后桔梗花梗长度显著高于对照组,修剪后花朵总数均小于对照组,现蕾期、始花期和盛花期修剪后花冠直径和花瓣长度显著高于对照组,始花期和盛花期修剪后花冠宽度显著高于对照组,同一修剪时期下不同修剪高度间桔梗的花部性状基本无明显差异。修剪高度相比修剪时期更有利于花期延长和花朵变大。

关键词:桔梗;修剪时期;修剪高度;花期;花部性状

桔梗[*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.]是多年生草本植物,俗称铃铛花、包袱花等^[1-2]。李时珍在《本草纲目》中释其名曰:“此草之根结实而梗直,故名桔梗。”在中国、日本和韩国等东亚国家具有悠久的食用和药用历史^[3]。同时桔梗还具有观赏价值,可作为园林观赏花卉。桔梗花姿宁静高雅,花色娇而不艳,给人以宁静幽雅、淡泊舒适的感受,被誉为“花中处士、不慕繁华”,已然成为园林界的新宠。《中国花经》把它列入珍稀花卉类^[4]。桔梗受到很多园林艺术家的追捧,是具有极大观赏性的一种植物^[5]。桔梗在自然界中多生长于山坡草丛间,有很强的田园气息。高型品种可用于花境,展示其优美的花姿花色;中矮型品种可点缀岩石园,增加岩石园的亮丽。桔梗花期大多集中在7月至9月,同一品种种植在南北不同气候区,其花期和果期稍有差别^[6]。

在花卉栽培中,采用修剪等技术促成植物再次开花是人为措施调控花期的一种结果。当植物栽植完成后,在城市绿地等公共场所,大多数方法操作比较困难,而修剪等栽培技术操作简单,调控花期相对可行^[7]。岳小静等^[8]在不同时期对假龙头进行重压剪处理,可将其花期有效延迟40~100 d,使得假龙头花卉更巧妙地配合节日及庆典

活动等多方面的需要。王雪芹^[9]对鼠尾草、一枝黄花等花卉修剪后,总结了轻剪和重剪都能使花期延长至奥运会期间,同时发现可以根据植株的生长势和自然条件决定修剪的时间和程度。武云飞等^[10]通过对不同宿根花卉进行修剪,发现蓝亚麻、鼠尾草花前修剪能达到延迟花期的效果;松果菊花及时修剪后可促进其二次开花,且观赏性较好。夏冰等^[7]对桔梗进行了修剪研究,发现修剪可以延长花期,但只考虑了初花期,未考虑其他时期及修剪高度对桔梗花期的影响。本试验旨在通过在不同时期对桔梗进行不同高度的修剪,研究其对桔梗延期开花的影响,为桔梗花期调控等提供理论依据,使其在园林应用方面发挥更大的价值。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

本试验在吉林省延吉市延边大学农学院实验基地进行(42°52'N,129°30'E),春季干燥多风,夏季温热多雨,秋季凉爽少雨,冬季漫长寒冷,属中温带半湿润气候区。年平均气温5.8℃,极端最低气温-27.9℃,全年无霜期146 d,年平均降水量583 mm,平均日照2 294 h,结冰日平均达175 d左右。

1.2 材料

试验材料为两年生紫花桔梗ZMT,由延边大学作物育种实验室保存,花色为紫色。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 设5个不同时期对桔梗进行修剪,分别为现蕾前期、现蕾期、始花期、盛花期、

收稿日期:2023-03-18

基金项目:吉林省自然科学基金项目(YDZJ202101ZYTS197)。

第一作者:杨嘉帅(1998—),男,硕士研究生,从事园林植物与应用研究。E-mail:752425702@qq.com。

通信作者:吴松权(1972—),男,博士,教授,从事特种植物资源开发与利用研究。E-mail:arswsq@ybu.edu.cn。

终花期。具体修剪日期为 6 月 15 日、6 月 29 日、7 月 15 日、7 月 28 日和 8 月 22 日。每次修剪高度分别为桔梗株高的 1/4、1/3 和 1/2。同时设置未修剪植株作为对照,每 15 株为一个处理,进行挂牌标记,3 次重复。

1.3.2 测定项目及方法 当植株出现第一个花蕾即视为进入现蕾期^[11]。开花标准参考于营等^[12]的方法,桔梗花蕾的 5 个花瓣全部分开时认定为开花,花冠和柱头完全脱落则代表开花结束。个体的始花期是第 1 朵花开放的日期,单株的 50% 花开放日期为开花高峰期,本试验中的开花高峰期即为盛花期,最后 1 朵花开的日期为终花期。始花期为群体水平上 25% 的个体开花时的日期,50% 的个体达到开花高峰期时视为群体盛花期,终花期是指 95% 的植株开花结束时的日期。

修剪后每天进行观察,记录每种处理与对照植株的生长状况,包括现蕾时间、开花时间、花谢时间,同时记录单花和群体的花期及每株植株的开花数。用游标卡尺对已开花桔梗的花冠直径、花瓣长度、花瓣宽度进行测量,并用直尺测量花梗长度,3 次求其平均值。

1.3.3 数据分析 采用 Excel 2010 处理原始数据和制表,利用 SPSS 23.0 软件中 ANOVA 进行方差和显著性统计分析,显著水平为 0.05。

2 结果与分析

2.1 修剪时期和高度对桔梗花期的影响

2.1.1 群体花期 由于本试验在终花期进行修剪后植株不再开花,所以终花期修剪后的桔梗花期不在表格中进行统计。由表 1 可知,各个时期修剪后的桔梗终花期与不修剪的对照组相比均有所延后,其中现蕾前期、现蕾期、始花期、盛花期修剪后的桔梗终花期与对照组相比分别延后了 11、16、21 和 36 d。对照组的开花期总天数为 38 d,现蕾前期和现蕾期修剪后的桔梗总花期天数均为 41 d,相比于对照组多了 3 d。而始花期和盛花期修剪后的桔梗总花期天数均少于对照组,与对照组相比分别少了 2 和 4 d。

同一修剪时期下不同修剪高度开花期总天数和延长观赏天数稍有差异,基本差异在 1~2 d。同时发现在不同修剪时期桔梗修剪高度为 1/4 时比修剪高度为 1/3 和 1/2 的桔梗始花期要早一些。说明修剪高度越少的桔梗始花期越早,而修剪高度越多的桔梗终花期也会相对延后一些。

表 1 修剪时期和高度对桔梗群体花期的影响

修剪时期	修剪高度	现蕾期	始花期	盛花期	终花期	开花天数/d
现蕾前期	1/4	7 月 8 日	7 月 21 日	8 月 7 日	8 月 31 日	41
	1/3	7 月 10 日	7 月 22 日	8 月 8 日	9 月 1 日	41
	1/2	7 月 11 日	7 月 23 日	8 月 9 日	9 月 2 日	41
现蕾期	1/4	7 月 15 日	7 月 26 日	8 月 12 日	9 月 5 日	41
	1/3	7 月 16 日	7 月 27 日	8 月 13 日	9 月 6 日	41
	1/2	7 月 17 日	7 月 28 日	8 月 15 日	9 月 7 日	41
始花期	1/4	7 月 22 日	8 月 5 日	8 月 22 日	9 月 10 日	36
	1/3	7 月 23 日	8 月 7 日	8 月 23 日	9 月 11 日	35
	1/2	7 月 23 日	8 月 8 日	8 月 25 日	9 月 12 日	35
盛花期	1/4	8 月 11 日	8 月 22 日	9 月 5 日	9 月 25 日	34
	1/3	8 月 12 日	8 月 23 日	9 月 7 日	9 月 26 日	34
	1/2	8 月 14 日	8 月 24 日	9 月 8 日	9 月 27 日	34
对照	不修剪	6 月 29 日	7 月 15 日	7 月 28 日	8 月 22 日	38

2.1.2 单花花期 由表 2 可知,修剪后桔梗的平均单花花期与对照组相比均无显著性差异,但在现蕾期修剪后的单花花期显著高于始花期和盛花期修剪后的单花花期。同时发现在同一修剪时期不

同修剪高度之间的平均单花花期没有显著性差异。表 2 中除在盛花期时修剪高度为 1/4 和修剪高度为 1/2 单花最长花期是 6 d 外,其他修剪时期和修剪高度下的单花最长花期均可达到 7 d。

表 2 修剪时期和高度对桔梗单花花期的影响

修剪时期	修剪高度	平均单花花期/d	单花最长花期/d
现蕾前期	1/4	5.73±0.88 ab	7
	1/3	5.53±0.83 ab	7
	1/2	5.47±0.92 ab	7
现蕾期	1/4	6.07±0.96 a	7
	1/3	6.20±0.94 a	7
	1/2	6.13±0.83 a	7
始花期	1/4	5.07±0.59 b	7
	1/3	5.07±0.88 b	7
	1/2	5.00±0.65 b	7
盛花期	1/4	4.93±0.70 b	6
	1/3	5.13±0.74 b	7
	1/2	5.07±0.88 b	6
对照	不修剪	5.67±0.90 ab	7

注:不同字母表示处理间在 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.2 修剪时期和高度对桔梗花部性状的影响

2.2.1 花梗长度 由表 3 可知,不同修剪时期对桔梗花部性状的影响均有显著差异。花梗长度随修剪时期的延后而逐渐变短。现蕾前期修剪的桔梗花梗长度显著高于其他时期和对照,均在 20 cm 以上,但不同修剪高度之间无显著差异。在现蕾期,修剪高度为 1/3 和 1/2 时花梗长度与对照组比较有显著性差异,但不同修剪高度之间差异不显著。在始花期,修剪后的花梗长度与对照组相比无明显差异,不过修剪高度为 1/2 时的花梗长度显著高于修剪高度为 1/4 时的花梗长度。在盛

花期,修剪后的花梗长度与对照组比较差异性不显著,不同修剪高度之间也无显著性差异。

2.2.2 花朵数 由表 3 可知,对照组的桔梗花朵数量显著高于各时期修剪后桔梗的花朵数量,花朵数在现蕾前期修剪时较多,在盛花期修剪时较少;而同一修剪时期时不同修剪高度之间的桔梗花朵数量均无显著性差异。

2.2.3 花冠直径 由表 3 可知,桔梗现蕾前期修剪后花冠直径与对照组没有显著性差异,但现蕾期、始花期、盛花期修剪后的桔梗花冠直径显著高于对照组。在现蕾前期、现蕾期进行不同高度修剪后,花冠直径在不同修剪高度下均无显著性差异;在始花期及盛花期时,不同修剪高度下花冠直径存在一定差异。

2.2.4 花瓣长度 现蕾期、始花期及盛花期修剪后的桔梗花瓣长度显著高于对照组的花瓣长度;而现蕾前期修剪后的花瓣长度和对照组相比没有显著性差异;且在同一修剪时期下,不同修剪高度间花瓣长度也无显著性差异(表 3)。

2.2.5 花瓣宽度 始花期及盛花期修剪后桔梗的花瓣宽度显著高于对照组,但现蕾前期和现蕾期修剪后的花瓣宽度与对照组比较差异不显著。现蕾前期、现蕾期修剪不同高度后,花瓣宽度均无明显差异;在始花期及盛花期时,修剪不同高度后,花瓣宽度有一定差异(表 3)。

表 3 修剪时期和高度对桔梗花部性状的影响

修剪时期	修剪高度	花梗长/cm	花朵数/个	花冠直径/mm	花瓣长度/mm	花瓣宽度/mm
现蕾前期	1/4	21.37±3.23 a	17.87±3.42 b	56.49±4.23 def	35.17±2.49 cd	17.96±1.85 e
	1/3	22.10±2.48 a	16.93±3.51 bc	57.23±4.29 def	35.26±2.77 cd	17.93±1.36 e
	1/2	23.20±3.63 a	16.67±3.75 bc	55.88±3.78 ef	34.92±2.37 cd	17.89±1.41 e
现蕾期	1/4	11.33±2.77 bcd	15.07±3.51 bcd	60.07±5.00 cd	36.83±3.49 abc	18.28±1.94 e
	1/3	11.73±1.87 bc	14.73±3.92 bcd	59.13±4.85 cde	36.97±2.60 abc	18.94±1.72 cde
	1/2	12.37±2.64 b	14.07±3.53 cd	59.92±5.33 cd	36.37±3.43 bc	18.49±1.79 de
始花期	1/4	8.70±2.47 e	12.80±2.98 de	63.18±5.52 abc	38.04±3.07 ab	20.04±1.95 abc
	1/3	9.97±1.70 cde	12.47±3.36 de	61.79±5.86 c	38.25±3.03 ab	19.69±1.61 bcd
	1/2	10.93±2.28 bcd	11.87±3.56 de	66.30±5.57 ab	38.87±2.80 a	21.11±1.76 a
盛花期	1/4	8.53±2.26 e	10.07±2.81 e	62.74±4.60 bc	38.07±2.52 ab	20.12±1.91 abc
	1/3	8.63±1.79 e	9.53±3.04 e	66.72±5.99 a	39.05±3.29 a	20.64±1.59 ab
	1/2	10.23±2.83 cde	9.27±2.81 e	62.54±5.20 bc	38.24±2.74 ab	19.43±2.02 cd
对照	不修剪	9.57±2.77 de	24.80±3.73 a	54.09±4.04 f	33.83±2.58 d	17.82±1.23 e

3 讨论

修剪是花卉生产中常用的措施^[13],对花卉采取摘心、摘蕾、抹芽、摘叶等修剪措施,可以控制其生长速度,促进营养物质再分配,从而控制开花^[14]。有研究表明发育中的花朵是导致花芽分化停止的主要原因,一旦萌芽就摘除开花的枝条或花朵,就会导致持续成花^[15]。桔梗作为常用的

园林观赏花卉,夏冰等^[7]在始花期对桔梗进行修剪且仅留 2/3 高度时,发现对桔梗花期的延长起到了较好的效果。本试验在不同时期对桔梗进行不同高度的修剪,并对修剪后桔梗的群体花期、单花花期及花部性状进行统计分析。结果发现,在终花期时对桔梗进行修剪后桔梗不再开花,但在现蕾前期、现蕾期、始花期、盛花期修剪后均能使

桔梗群体花期延长,且延长观赏天数随修剪时期的推后而增加。王军^[16]在对紫薇进行修剪后发现修剪时期很重要,适当时期进行修剪可以促进二次开花,若修剪的时间较迟,消耗营养过度,导致不能再次开花。且本试验发现修剪高度越低,花期延后时间越长,这与王红等^[17]的研究结果一致。桔梗开花期总天数为现蕾前期和现蕾期修剪后最长,均在 40 d 以上,对照组开花期为 38 d,始花期和盛花期修剪后开花期天数小于对照组。不同修剪时期桔梗平均单花花期与对照组相比没有明显差异,且不同修剪高度对平均单花花期也没有显著影响,但现蕾期修剪后平均单花花期显著高于始花期和盛花期修剪后的平均单花花期。可能是由于不同的修剪时期,决定了植株开始生长的起点不同,营养积累的程度不同,最终导致花期的差异^[18]。

对桔梗花部性状进行统计后发现,花梗长度随修剪时期的延后而逐渐变短,现蕾前期修剪后花梗长度高于对照组;始花期与盛花期修剪后花梗长度与对照组相比无太大差异。观察花朵数可以发现,对照组花朵数最多,修剪后桔梗的花朵数在现蕾前期修剪时较多,在盛花期修剪时较少,不同修剪高度对花朵数没有显著影响。对澳洲坚果进行不同时期的修剪,结果表明早期修剪的澳洲坚果比晚期修剪的产生更多的总状花序,结果也更多^[19],这与本试验结果一致。对花朵大小进行统计后发现,除了现蕾前期,其他时期修剪后的花冠直径和花瓣长度显著高于对照组;在始花期和盛花期修剪时的花瓣宽度显著高于对照组;同一时期下不同修剪高度对桔梗花的大小基本无明显差异。沙飞等^[20]发现修剪强度对紫薇花枝长、花序长、花序幅度、整株花序数量均具有明显影响,与本试验结果不同,这可能因为不同植物在不同修剪强度下所表达的具体形态性状有所差异。对照组的始花期和盛花期分别在 7 月 15 日和 7 月 28 日,而在这段时期延吉市的气温较高,促进了桔梗群体开花,使未修剪桔梗的花朵数量达到最大值。而随修剪时期的延后,气温也逐渐降低,导致花朵数量减少,但可以发现虽然不同修剪时期下花朵数少于对照组,花朵大小却显著高于对照组。黄秋良等^[21]发现通过修剪可减少无患子结果枝和营养枝的新梢萌发数量,显著增长新梢平均基径,从而提高了结果枝和营养枝萌发的新梢质量。孟富宣等^[22]在对澳杧进行修剪后发现,6 月 25 日修剪的植株花序数量大于 7 月 25 日修剪的植株,但后者花序质量优于前者,可能是养分供给较为集中所致。

4 结论

总之,本试验通过修剪使桔梗花期延后,使花梗长度、花冠直径、花瓣长度和宽度增加,但使花朵数目减少,且与修剪高度相比修剪时期更有利于花期延长和花朵变大。

参考文献:

- [1] 徐善传. 桔梗的生态习性 & 林下栽培技术[J]. 现代农业科技, 2021(9): 71-72.
- [2] 孙慧杰. 桔梗的生物学特征及栽培技术[J]. 长春中医学院学报, 2005(4): 32.
- [3] 蒋桃, 祖矩雄, 向华. 药食兼用桔梗的引种栽培研究进展[J]. 中国中医药现代远程教育, 2018, 16(2): 148-152.
- [4] 孙晓丽, 郭贵良. 园林新宠: 桔梗花[J]. 中国林业, 2011(14): 63-63.
- [5] 杨菲菲, 郭旭, 胡本祥, 等. 桔梗用途的多样性及定向培育的研究进展[J]. 现代生物医学进展, 2015, 15(14): 2751-2756.
- [6] 王春艳. 桔梗人工栽培技术[J]. 中国林副特产, 2018(4): 44, 46.
- [7] 夏冰, 董丽, 朱仁元. 通过修剪调控露地宿根花卉花期的试验研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(23): 10973-10975.
- [8] 岳小静, 刘雷, 尚军, 等. 3 种宿根花卉花期控制技术的研究[J]. 天津农学院学报, 2011, 18(1): 16-20.
- [9] 王雪芹. 宿根花卉在奥运期间的应用[C]// 北京园林学会. 北京: 抓住 2008 奥运会机遇进一步提升北京城市绿化水平, 2005: 113-117.
- [10] 武云飞, 崔茁壮, 徐勇. 5 种宿根花卉修剪技术研究[J]. 现代农业科技, 2015(9): 157, 160.
- [11] 夏冬. 外源激素对冰岛虞美人(*Papaver nudicaule*)花期调控初探[D]. 成都: 四川农业大学, 2015.
- [12] 于营, 郭靖, 王志清, 等. 桔梗开花物候与生殖特征[J]. 吉林农业大学学报, 2014, 36(3): 294-299.
- [13] 宋彬, 刘景安. 宿根花卉花期调控的研究进展[J]. 北方园艺, 2020(1): 122-127.
- [14] 张明干. 浅谈草本花卉的花期调控[J]. 农业与技术, 2015, 35(16): 158-159.
- [15] SHILLO R, WEINER A, HALEVY A H. Inhibition imposed by developing flowers on further flower-bud initiation in *Chamaelium uncinatum* Schau[J]. Planta, 1984, 160(6): 508-513.
- [16] 王军. 紫薇花期延长技术研究[J]. 现代农业科技, 2013(13): 168, 171.
- [17] 王红, 刘军辉, 弓萌萌, 等. 修剪对秋果型红树莓‘海尔特兹’生长发育的影响[J]. 经济林研究, 2019, 37(4): 137-143.
- [18] 张艳红. 不同修剪时期对杜鹃花花期的影响[J]. 北方园艺, 2007(3): 118-119.
- [19] WILKIE J D, SEDGLEY M, OLESEN T. The timing of pruning affects flushing, flowering and yield of macadamia[J]. Crop & Pasture Science, 2010, 61: 588-600.
- [20] 沙飞, 杨海牛, 刘芳, 等. 修剪强度和留芽数量对紫薇二次开花的影响[J]. 湖北农业科学, 2020, 59(5): 106-109, 137.
- [21] 黄秋良, 范辉华, 张天宇, 等. 不同修剪强度下无患子新梢生长与开花结实情况[J]. 热带作物学报, 2020, 41(7): 1366-1372.
- [22] 孟富宣, 刘海刚, 段元杰, 等. 修剪时间与部位对澳杧树体发育和产量的影响[J]. 亚热带农业研究, 2021, 17(2): 103-107.



何荣玉,张自强. 生物预处理耦合湿法储存对玉米秸秆产沼气性能的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2023(9):80-86.

生物预处理耦合湿法储存对玉米秸秆产沼气性能的影响

何荣玉,张自强

(中节能绿碳环保有限公司,北京 100082)

摘要: 秸秆储存是确保秸秆沼气工程原料稳定供应的有效手段,预处理是提高秸秆沼气化利用效率的有效方法。为促进秸秆沼气化利用,以玉米秸秆为研究对象,在短期浸泡、长期厌氧两种湿法储存过程中,分别添加沼液、牛粪、菌剂进行生物预处理,对比分析玉米秸秆成分和沼气产气性能的变化。结果表明,生物预处理耦合湿法储存,能有效提高玉米秸秆产沼气性能。当短期浸泡预处理储存时,随储存时间推移,各试验组纤维素、半纤维素含量逐渐降低,TS产气率逐渐提升;其中菌剂组产沼气性能最佳,储存 20 d 后 TS 产气率最高,达 $492.6 \text{ m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$,比对照组高 18.78%。当长期厌氧预处理储存时,各试验组纤维素、半纤维素在储存前 60 d 降解较快、后期降解缓慢,TS 产气率呈现先升后降的趋势,其中菌剂组产沼气性能最佳,TS 产气率在第 60 天达到最高值 $522.1 \text{ m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$,较对照组增长 60.89%;而沼液组、牛粪组 TS 产气率分别从第 50 天、第 180 天后低于对照组。因此,在秸秆沼气工程运行过程中,可结合实际情况选择合适的预处理储存方式,提高秸秆 TS 产气率。

关键词: 玉米秸秆;湿法储存;生物预处理;产沼气性能

我国是农业大国,据统计农作物秸秆可收集资源量为 $8.27 \times 10^8 \text{ t}$,其中玉米、水稻、小麦三大

粮食作物秸秆资源量占全国秸秆资源总量的 84.8%,是中国农作物秸秆的主要来源^[1]。将秸秆进行沼气化利用,在厌氧条件下秸秆经微生物发酵产生沼气和有机肥料,不仅可以减少秸秆焚烧带来的环境污染问题,还能缓解能源危机、促进农业可持续发展,为我国实现“碳达峰、碳中和”目标贡献力量。

收稿日期:2023-04-07

基金项目:中国节能环保集团有限公司重大科技创新项目(cecep-zdkj-2019-003);中节能绿碳环保有限公司科技创新项目(1t-yf-2017-02)。

第一作者:何荣玉(1983—),女,博士,高级工程师,从事有机废弃物资源化利用研究。E-mail:954476439@qq.com。

Effects of Pruning Time and Height on Delayed Flowering of *Platycodon grandiflorum*

YANG Jiashuai, CUI Wenjie, JIANG Wen, LI Junjie, QUAN Xueli, WU Songquan

(Agricultural College, Yanbian University, Yanji 133000, China)

Abstract: In order to regulate the flowering period of *Platycodon grandiflorum*, two-year-old purple flower *P. grandiflorum* was used as experimental material to study the effects of pruning period and height on delayed flowering of *P. grandiflorum*. The results showed that after pruning at the final flowering stage, the *P. grandiflorum* no longer blooms. After pruning at other stages, the flowering period of *P. grandiflorum* was prolonged, and after pruning at the peak flowering stage, the flowering period was prolonged by up to 36 days; *P. grandiflorum* was no longer flowering after pruning at the end flowering stage, while the other pruning period prolonged ornamental days and the most extended days observed at pruning of florescence stage, reaching 36 days; The total flowering period of pruning at pre-bud stage and bud stage was the longest, which was 41 days; flowering for pruning height of 1/4 was first and flowering for pruning height of 1/2 was relatively late under the same pruning period. The pedicel length of pruning at pre-bud stage was significantly higher than that of control, the total number of flowers of pruning was smaller than that of control, the corolla diameter and petal length of pruning at bud, initial flowering and florescence stage were significantly higher than those of control, the petal width of pruning at initial flowering and florescence stage was significantly higher than that of control and there was no significant difference in floral traits between different pruning heights under the same pruning period. Compared to the pruning height, the pruning period is more conducive to extending the flowering period and increasing the size of the flowers.

Keywords: *Platycodon grandiflorum*; pruning period; pruning height; flowering period; flower trait