

独一味花序大小对结实率和结实效率的影响

金 兰, 乔 枫

(青海师范大学 生命与地理科学学院, 青海 西宁 810008)

摘 要:以独一味为试材,研究其花序大小对结实率、单花结实效率的影响。结果表明:独一味花序中的单花数量为 50~59 时,结实率最高;花序中单花数量为 60~69 时,单花的结实效率为最高;结实率最理想花序的单花配置为 50~80,单花数量过多或过少,都影响其结实率。

关键词:独一味;花序;单花数量;结实率

中图分类号:S 567.21⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)07-0153-04

独一味(*Lamiophlomis rotata*)属唇形科独一味属植物^[1],常生长于海拔 3 400 m 以上的高山强度风化的碎石滩或高山草地中,是青藏高原特有的植物^[2],是我国藏、蒙、纳西等民族民间常用全草之一,其根及根茎皆可用药,性苦,微寒,有祛瘀活血,消肿止痛,抗菌消炎,增强免疫力之功效^[3]。近年来,随着独一味产品大量生产,受人为的滥采滥挖等因素的影响,该物种已濒临灭绝,瑞士红十字会和西藏红十字会于 2001 年 7 月在拉萨召集全国各地的藏医药专家共同定制的濒危藏药物种目录中已将其列为一级濒危藏药品种^[3]。但迄今为止,独一味生产的原料均来自野生植物,大量的采挖使可供利用的野生资源急剧减少,人工繁殖由于种子的自然结实率低而遭遇瓶颈,该研究通过对独一味花序单花数量与结实率相关性研究,旨在研究野生独一味种子的形成与花序中单花数量、开花顺序、开花时间的相关性,寻求提高独一味结实率的途径,为独一味规模化生产提供种质资源。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设在青海玉树巴塘草原(东经 32°50'11.35",北纬 97°09'4.39"),海拔 3 916.9 m,巴塘草原地处通天河西南岸沟谷底山地,水分较多,年均降水量为 500 mm,年均气温 12.6 °C,主要伴生种有匍枝委陵菜、秦艽、珠芽蓼、金露梅、银露梅、甘青瑞

香、沙棘、川青锦鸡儿、禾本科及莎草科的植物等。

1.2 试验方法

1.2.1 开花物候及开花模式的观察 于 2015 年 6 月 1 日至 7 月 30 日,观测独一味花序的开花物候及开花模式。

1.2.2 花序大小对结实率的研究 2015 年 6 月 1 日,随机标记独一味花序 100 株,于 2015 年 8 月 10 日,对标记的花序进行采集,所采的独一味花序按 10 个单花为一个量级进行分类,统计每个量级中的花序数、花序数占总花序数的百分数、总单花数、结实单花数、结实单花数占这个量级总单花的百分数、单花结实效率及结实率,研究花序大小对结实率的影响,研究花序上的单花数量和结实率的最适配置。 $\text{结实率}(\%) = \frac{\text{正常发育的种子数}}{\text{花序中单花总数}} \times 4 \times 100$,式中,4 表示每朵单花子房内有 4 个胚珠。

2 结果与分析

2.1 独一味花序中单花开花模式及物候期

独一味花序是由轮伞花序密集排列而形成的穗状花序,每个穗状花序由 4~22 个轮伞形花序分 2~11 层排列而成,每个轮伞花序又由内中外 3 层小花序组成,每层小花序有 1~7 朵单花,每个轮伞花序约有 2~21 朵小花;穗状花序的每层分布有 2 个相对垂直轮伞花序,上层与下层的轮伞花序之间错开且呈垂直分布,开花时,位于第 3、4 层的 2 个垂直的轮伞花序最中间各 1 朵单花先开放,而后是先开放花序的上下 2 层轮伞形花序最中间的相对位置上的 2 个单花再开放,以此类推;同一轮伞形花序中,以先开的单花为中心,左右两侧开 2 朵花,以此类推逐步

第一作者简介:金兰(1965-),女,硕士,教授,研究方向为高原中藏药及其生理。E-mail:qhjinlan@163.com.

基金项目:青海省科技厅基础研究资助项目(2010-Z-743)。

收稿日期:2016-12-12

开花;独一味开花期的花序上花蕾期、盛花期、衰退期的花共存。独一味单花为两性花,唇形花冠呈紫色,花器官由萼片、花冠、雄蕊、雌蕊组成,平均单花花期长度为6 d,每个穗状花序有10~200朵唇形小花组成,独一味花序现蕾期为5月下旬,始花期是6月初,盛花期是6月中下旬,衰退期是6月末、7月初,枯萎期为7月中旬,结果期为7月底、8月初,果熟期为9月上旬,种群的花期长度约为45 d,平均开花振幅为6~8花 \cdot d⁻¹。

2.2 花序中单花数与结实率的相关性研究

从表1可以看出,标记的100株花序,可分为15个量级,单花数为40~89的花序占到绝大多数,占总花序的63%,其中,单花数为150、130的花序都只有1个,单花数为140的花序有3个,单花数为10的花序有2个,单花过多或过少的花序,均呈现逐步减少的变化趋势;从结实率上看,结实率最高花序的单

花数量为50~59,结实率为11.69%,结实率的总趋势变化为单花高于69朵的花序,随着单花数的增加,结实率逐步降低(150花序除外,这个量级的独一味都只有1个花序,可能是统计数据存在误差),低于50朵的花序,随单花数量的降低,结实率也逐步降低,单花小于40朵的花序,结实率很低,单花数为50~100朵的花序结实率都较高,说明花序大小和结实率之间存在一定的相关性。由表1还可以看出,结实的单花数并不一定与结实率成正比,其原因是因为每个单花中所结的种子数从1~4粒各不相同,单花数为90~99的花序,结籽的单花数比较多,但每个单花所结的种子数少,结实率低,而单花数为60~69的花序,虽然能结籽的单花数少,但每个单花结的种子粒数多,结实率反而高,说明独一味的结实率还与单花的结实效率存在相关性。

表1 花序大小与结实相关性

Table 1 Correlation of inflorescence size and setting percentage

花序中单花数 Number of single flower in inflorescence/个	花序数 Inflorescence /个	花序数/占总花序百分数 Inflorescence/ Total inflorescence/%	总单花数 Total single flower/个	结实单花数 Setting single flower/个	结实单花数/总单花数 Number of setting single flower/ Total single flower/%	结实率 Setting percentage /%
150~159	1	1	154	27	17.53	6.49
140~149	3	3	422	52	12.32	5.51
130~139	1	1	132	20	15.16	6.25
120~129	3	3	364	61	16.75	6.80
110~119	3	3	332	56	16.86	7.00
100~109	4	4	412	73	17.72	7.13
90~99	6	6	544	119	21.87	8.04
80~89	10	10	816	159	19.48	8.09
70~79	13	13	926	191	20.63	9.13
60~69	13	13	786	125	15.90	10.81
50~59	14	14	731	186	25.44	11.69
40~49	13	13	534	89	16.67	5.85
30~39	7	7	213	30	14.08	3.87
20~29	7	7	165	16	9.69	2.42
10~19	2	2	33	1	3.03	0.76

2.3 不同花序中单花的结实效率研究

由表2可以看出,标记的100株花序中,绝大多数花序的单花中只结1~2粒种子,结实效率较低,只有单花数为50~89的花序结3~4粒单花数较多,说明此范围内的花序中单花的结实效率较高,其中,结实效率最高的是具有60~69朵单花的花序,结4粒和3粒种子的单花分别达到5.11%和5.34%,但此类花序结2粒和1粒种子的单花明显小于其它花序;其次为50~59朵单花的花序,虽然结4粒和3粒种子的单花分别为2.88%和4.38%,但结1粒种子的单花远远高于60~69朵单花的花序,达到14.22%,此花序总的结实率也为最高。所以,单花

的结实效率和结实率具有一定的相关性关系,但并不一定是结实率的决定因素。

3 讨论

3.1 物候期和开花模式

有研究发现,集成一定花序结构的花朵对昆虫的吸引力比单朵花效应的总和高,受精成功后,萼筒、萼片宿存,继续保持生殖枝醒目的开放式样,增加了新开花朵被访问的机率^[4]。独一味开花模式是从花序的中间向两端开花,在开花期间,花序上各个时期的单花并存,开花后萼筒,花冠宿存,保持了花序开花的样式,研究发现,独一味花序在大多数花处于即将花谢期时的访花昆虫多于盛花期时的访花

表 2

不同花序中单花的结实效率

Table 2

Setting efficiency of number of single flower in different inflorescence

花序中单花数 Number of single flower in inflorescence/个	花序数 Inflorescence /个	花序数/占总花序百分数 Inflorescence/ Total inflorescence/%	单花结实效率 Setting efficiency of single flower/%				
			4 粒种子 Four seeds	3 粒种子 Three seeds	2 粒种子 Two seeds	1 粒种子 One seed	不结实的单花数 No seed
150~159	1	1	0.00	0.00	8.44	9.09	82.46
140~149	3	3	0.71	1.42	4.27	6.40	87.20
130~139	1	1	0.00	1.51	6.82	6.82	84.85
120~129	3	3	1.11	1.37	4.41	9.89	83.20
110~119	3	3	0.60	2.11	3.31	10.84	83.13
100~109	4	4	0.70	0.97	3.15	11.89	82.76
90~99	6	6	0.92	1.10	5.33	14.62	78.13
80~89	10	10	1.84	2.08	3.19	12.38	80.51
70~79	13	13	2.38	2.70	3.34	12.20	79.48
60~69	13	13	5.11	5.34	1.40	4.07	84.09
50~59	14	14	2.88	4.38	3.97	14.22	74.56
40~49	13	13	0.37	1.12	3.37	11.79	83.30
30~39	7	7	0.00	0.00	1.41	12.68	85.20
20~29	7	7	0.00	0.00	0.00	9.69	90.31
10~19	2	2	0.00	0.00	0.00	3.03	96.97

者,说明独一味的开花状态对传粉存在一定的影响。

同一环境中独一味开花物候差异较大,较早的花序在 5 月底至 6 月初就开花了,最晚的花序在 7 月中下旬还在开花,群体开花期在 45 d 左右,单花平均花期 6 d,这种开花物候、开花模式、花序大小及单花花期的配置可能是为了保证独一味在高原低温、缺少传粉媒介等的逆境中达到最大的传粉和结实效率。

3.2 花序中单花数量的最适配值及花序大小对结实率的影响

有研究表明,花序小花数量与果序结实率成显著的负相关性,意味着小花数量越多结实率低^[5]。该研究发现,独一味花序过大和过小,都不利于结实,单花数量为 50~59 的花序结实率为最高,其次为大花序,结实率最低的是小花序,而且花序越小,结实率越低,说明独一味花序中单花数量对结实率有一定的影响,花序中单花数量过多,可能是营养供应不足而影响结实,因为每株独一味只有 4 片叶子,合成的有机物有限,不能满足大量单花对营养物质的需求,花序过小,可能导致部分单花的传粉不足而影响了其结实,其机理需要进一步研究。

花序的主要作用是吸引昆虫和完成传粉,花序上合适的单花配置,直接影响植物资源的合理分配,对独一味的花序中的单花数量和结实率研究显示,单花数为 50~89 的花序,无论在花序总数还是结实率,都占较明显的优势,说明独一味花序的最适单花配值为 50~89 朵。

3.3 不同单花的结实效率研究

该研究发现,独一味的结实率不仅与结实的单花数量有关,而且与每个单花中所结的种子数相关,独一味单花结的种子数最多为 4 粒,最少为 1 粒,结 4 粒种子的单花数越多,其结实效率越高,结实率也越高,不同的单花结实效率的机理需要进一步探讨。

参考文献

- [1] 杨永昌. 藏药志[M]. 西宁:青海人民出版社,1991.
- [2] 郭本兆. 青海经济植物志[M]. 西宁:青海人民出版社,1987.
- [3] 李隆云,占堆,卫莹芳,等. 濒危藏药资源的保护[J]. 中国中药杂志,2002,27(8):561-564.
- [4] 张钦弟,秦永燕,安志鹏,等. 濒危植物翅果油树种群传粉生物学研究[J]. 西北植物学报,2006,26(8):15842-15871.
- [5] 杨耀文,刘小莉,普春霞,等. 草果 5 个居群果序数量多态性比较研究[J]. 中药材,2010,33(7):1034-1038.

Effects of Inflorescence Size on Setting Percentage and Efficiency of *Lamiophlomis rotata*

JIN Lan, QIAO Feng

(Biology and Geography Sciences College, Qinghai Normal University, Xining, Qinghai 810008)

DOI:10.11937/bfyy.201707034

茉莉酸甲酯对半夏试管块茎形成的影响

李冬杰

(河北科技大学 生物科学与工程学院, 河北 石家庄 050018)

摘 要:以半夏为试材,将不同浓度的茉莉酸甲酯(MJ)添加于MS培养基中,研究MJ对半夏不同外植体直接诱导试管小块茎的作用。结果表明:添加适宜浓度的MJ均能显著提高外植体诱导试管小块茎的分化,最佳浓度为 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;添加MJ对3种不同外植体试管块茎诱导率影响效果表现为,块茎最高、叶柄次之、叶片最低,且试管块茎分化的初始时间也相应缩短,茉莉酸甲酯能有效促进半夏试管块茎的形成;研究结果可为半夏试管块茎繁殖和生产栽培提供指导。

关键词:半夏;外植体;试管块茎;茉莉酸甲酯

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)07-0156-04

半夏(*Pinellia ternata* (Thunb.) Breit.)属天南星科半夏属多年生草本植物,为常用大宗药材,有燥湿化痰、降逆止吐等功效^[1]。近年来,又有抗肿瘤、抗早孕、调血脂、保肝和治疗冠心病等报道^[2]。国内外需求量不断增加,价格也逐年攀升,有关半夏的高产、稳产、脱毒等方面的研究成为热点^[3]。其中,将试管内诱导的小块茎制作成人工种子栽培后,其块茎产量是栽培苗的2倍,有效成分生物碱含量提高了1.6倍。这一结果极大地推进了半夏试管块茎直接再生技术的研究^[4-9]。茉莉酸类化合物(JAs)具有很强的块茎诱导物质活性^[10-12]。在诱导条件下,马铃薯叶片中产生块茎形成物其结构与JAs相似^[12],JA能增加细胞中蔗糖的积累,促进微管微丝的增粗,从而促进马铃薯块茎的膨大^[13]。除离体马铃薯外,茉莉酸类物质还对薯蓣、菊芋的块茎形成都具

有明显的促进效应^[14]。在研究半夏试管块茎形成过程中内源激素的变化中发现,在半夏试管块茎膨大过程中,JA的含量呈明显的上升趋势,而且在块茎迅速膨大时期,JA在块茎中的含量最高,可见JA参与了半夏试管块茎的形成,并且有可能起重要的作用^[13,15]。但迄今尚鲜见外施MJ与半夏块茎形成关系的报道。该试验研究了MJ在半夏试管小块茎诱导中的作用,为半夏的试管块茎繁殖和生产栽培提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试宽叶半夏由河北省药用植物研究中心提供。

1.2 试验方法

1.2.1 培养基配制及试验处理 以MS为基本培养基,附加不同浓度MJ,设置4个处理,分别为 $2.5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (A)、 $5.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (B)、 $7.5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (C)、 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (D),MJ为日本产品,经过滤灭菌后加入培养基中,对照(CK)不加任何激素^[16]。培养基含蔗糖3%、琼脂0.8%,pH 5.8。

作者简介:李冬杰(1966-),女,硕士,教授,硕士生导师,现主要从事药用植物生物技术等研究工作。E-mail:ldj618@163.com.

基金项目:国家科技支撑资助项目(2011BA107B05);河北省科技支撑计划资助项目(14237503D)。

收稿日期:2016-12-20

Abstract: Taking *Lamiophlomis rotate* as test material, the effects of inflorescence size on setting percentage and efficiency of *Lamiophlomis rotate* were studied. The results showed that the setting percentage of *Lamiophlomis rotate* was the highest when the number of single flower were 50—59. The setting efficiency of single flower was the highest when the number of single flower were 60—69. The ideal maturing rate was related to the 50—80 single flowers. The more or less number of single flower had an effect on the setting percentage.

Keywords: *Lamiophlomis rotate*; inflorescence; single flower number; setting percentage