

人工摘花对大兴安岭地区桔梗产量和品质的影响

万群芳¹, 赵光磊¹, 信小娟¹, 刘光¹, 王黑子来¹, 张玉华¹, 于海峰¹, 刘官久¹, 张文辉^{2*}

(1. 黑龙江省大兴安岭地区农林科学院, 黑龙江加格达奇 165000; 2. 西北农林科技大学林学院, 陕西杨凌 712100)

摘要 [目的] 研究摘花对桔梗的产量和品质的影响, 以期对桔梗规范化生产标准操作规程的制订提供理论依据。[方法] 在大田条件下, 采用随机区组设计进行试验。[结果] 摘除花蕾可显著提高桔梗的根长、根粗、根鲜重、根干重、总皂苷和多糖含量, 其中根干重可提高 41.2%。[结论] 在桔梗生长期摘除花蕾, 能有效提高桔梗的地下部分产量和改善品质。

关键词 人工摘花; 桔梗; 产量; 品质; 大兴安岭

中图分类号 S567.23 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)23-114-02

Effects of Plucking Flower on the Yield and Quality of *Platycodon grandiflorum* in the Greater Khingan Mountains area

WAN Qun-fang¹, ZHAO Guang-lei¹, XIN Xiao-juan¹, ZHANG Wen-hui^{2*} et al (1. Daxinganling Academy of Agriculture and Forestry, Jiagedaqi, Heilongjiang 165000; 2. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling Shaanxi 712100)

Abstract [Objective] Effects of plucking flower on the yield and quality of *P. grandiflorum* were studied in order to provide theoretical basis for formulating the standard operating procedure of *P. grandiflorum*. [Method] The randomized block design was used in the experiment. [Result] The root length, root diameter, fresh weight of root, dry weight of root, total saponin and polysaccharide content could be increased significantly by plucking flower bud, and the dry weight of root could be increased by 41.2%. [Conclusion] The yield and quality of the underground part of *P. grandiflorum* can be improved significantly by plucking flower.

Key words Artificial plucking flower; *Platycodon grandiflorum*; Yield; Quality; Daxinganling

桔梗 *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC. 属桔梗科桔梗属多年生草本植物, 其根为著名的中药材^[1]。桔梗具有宣肺祛痰、利咽排脓之功效, 用于治疗外感咳嗽、咽喉肿痛、肺痈吐脓、胸满胁痛、痢疾腹痛等症, 现已被广泛应用于各种方剂中。近年来, 随着市场需求量的增大, 导致了野生桔梗的储量急剧下降, 远远不能满足市场需求, 因此, 通过人工栽培措施获得高质量的桔梗已显得极为重要。

新时期, 中药产业正在成为我国经济中极具活力的新增增长点, 然而在国际市场上, 我国中药产品的竞争力低下, 仍未取得应有的地位, 其关键的问题就是产品质量不稳定、规范化管理水平不高, 缺乏中药的规范化生产标准操作规程 (SOP), 桔梗作为我国销量最大的 40 种传统中药材之一也不例外。因此, 为了实现桔梗的规范化生产标准, 近些年已有大量学者对桔梗的人工栽培技术进行了研究^[2-6], 但大多数是从种子处理技术、施肥技术、除草技术、最适种植密度和最佳采收期等方面进行了研究, 而针对人工摘花对其产量和品质的影响方面鲜见报道。因此, 笔者以大兴安岭地区当地 2 年生桔梗为材料, 研究了人工摘花对桔梗的产量和品质的影响, 旨在完善大兴安岭地区桔梗的人工丰产栽培技术, 以期为该区域建立桔梗规范化生产标准操作规程和 GAP 基地提供技术资料 and 理论依据。

1 材料与与方法

1.1 试验地概况 试验在黑龙江省大兴安岭地区农林科学院北药试验基地进行, 该基地属寒温带大陆性季风气候, 土质为黑土, 土层深厚, 肥力适中, 年均降雨量 500 mm。

基金项目 国家公益性行业专项 (201404718); 国家林业科学技术推广项目 ([2014]22 号)。

作者简介 万群芳 (1982-), 女, 河南驻马店人, 工程师, 硕士, 从事北药栽培技术研究。* 通讯作者, 教授, 博士生导师, 从事植物生态和生物多样性保护教学与科研工作。

收稿日期 2016-06-27

1.2 试验材料 供试材料为种栽的 2 年生桔梗, 由黑龙江省大兴安岭地区农林科学院提供。

1.3 试验设计 该试验设 3 个处理: ①摘除花蕾、②摘除花、③不除花 (CK)。每个处理面积 26 m², 3 次重复, 采用随机区组设计。株行距为 20 cm × 65 cm。在采收期, 每个处理随机选取 20 株进行生物学性状的测量和统计。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 生长指标测定。 于 2015 年 9 月 28 日采样。用游标卡尺和钢尺对样品的根长和根粗进行测定。

1.4.2 产量测定。 用电子天平对各处理桔梗的鲜根重分别进行测定, 然后在 105 °C 下杀青, 再在 65 °C 条件下烘干, 测定各处理的干根重量, 取其平均值为药材产量。

1.4.3 桔梗总皂苷和多糖含量测定。 采用超声提取、香草醛-硫酸比色法对桔梗总皂苷含量进行测定^[7]; 采用苯酚-硫酸比色法对桔梗多糖含量进行测定^[8]。

1.5 数据处理 试验数据处理由软件 Excel 和 SPSS17.0 完成。

2 结果与分析

2.1 不同处理对桔梗根长和根粗的影响 从表 1 可以看出, 处理①和处理②的根长和根粗均高于对照, 其中处理①的根长和根粗值最大。经邓肯式新复极差法显著性测定结果显示, 处理①与对照 (处理③) 间根长和根粗差异极显著, 处理②与对照 (处理③) 间根粗差异极显著, 根长差异不显著。表明摘除花蕾对桔梗根长和根粗影响很大, 可显著增加桔梗的根长和根粗。

2.2 不同处理对桔梗根重的影响 从图 1 可以看出, 处理①和处理②的根鲜重和干重均高于处理③ (对照), 其中根鲜重分别高出对照的 37.1% 和 25.2%, 根干重分别高出对照的 41.3% 和 26.4%。显著性测定结果显示, 处理①和处理②与对照 (处理③) 间根鲜重均呈极显著差异, 根干重分别呈极显

著差异和显著差异。表明摘除花蕾和花序均可有效促进桔梗根鲜重和干重的增加。

表 1 不同处理下桔梗根长和根粗的多重比较

Table 1 Multiple comparison of root length and diameter of *P. grandiflorum* roots in different treatments

| 处理 Treatment | 根长 Root length//cm | 差异显著性 Significant difference | | 根粗 Root diameter//mm | 差异显著性 Significant difference | |
|-----------------|-----------------------|------------------------------|----|-------------------------|------------------------------|----|
| | | 5% | 1% | | 5% | 1% |
| ① | 21.26 | a | A | 17.57 | a | A |
| ② | 19.30 | bc | AB | 15.87 | b | A |
| ③ | 18.28 | c | B | 13.80 | c | B |

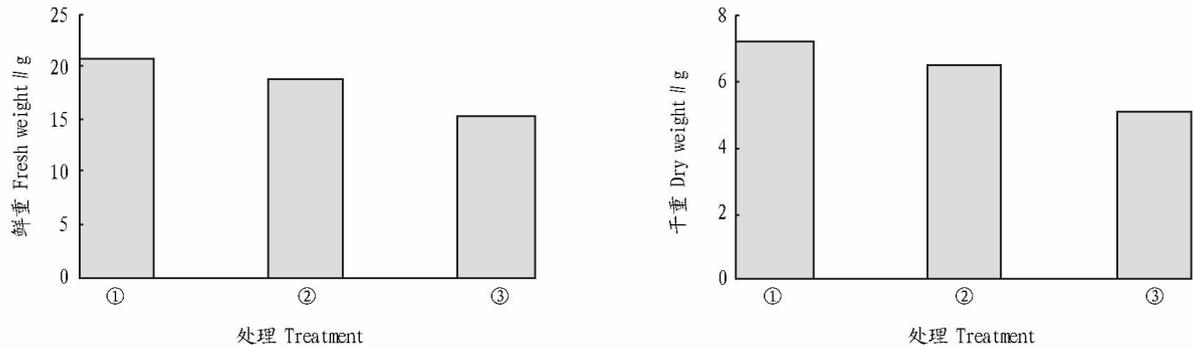


图 1 不同处理下桔梗根鲜重(a)和干重(b)变化

Fig.1 Fresh weight(a) and dry weight(b) of *P. grandiflorum* roots in different treatments

2.3 不同处理对桔梗根总皂苷和多糖含量的影响 从表 2 可以看出,处理①和处理②相比对照(处理③)的总皂苷和多糖含量均有所增加,其中处理①的总皂苷和多糖含量均最高。经邓肯式新复极差法显著性测定结果显示,处理①与对

照(处理③)间总皂苷和多糖含量分别呈极显著差异和显著差异;处理②与对照(处理③)间总皂苷和多糖含量均呈显著差异。表明摘除花蕾和花序对桔梗有效成分总皂苷和多糖含量的提高也起正效应作用。

表 2 不同处理下桔梗总皂苷含量和多糖含量的多重比较

Table 2 Multiple comparison of total saponin and polysaccharide content in *P. grandiflorum* in different treatments

| 处理 Treatment | 总皂苷含量 Total saponin content//% | 差异显著性 Significant difference | | 多糖含量 Polysaccharide content//% | 差异显著性 Significant difference | |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|----|-----------------------------------|------------------------------|----|
| | | 5% | 1% | | 5% | 1% |
| ① | 7.60 | a | A | 16.83 | a | A |
| ② | 7.04 | a | AB | 16.45 | a | A |
| ③ | 6.15 | b | B | 15.20 | b | A |

3 小结与讨论

该研究结果显示,摘除花蕾可显著提高桔梗的根长、根粗、根鲜重、根干重、总皂苷和多糖含量,与对照相比,根干重可提高 41.3%。表明在桔梗生长期摘除花蕾可使有效成分向根部积累,从而可有效提高桔梗的地下部分产量和品质。

桔梗皂苷作为桔梗的主要活性成分,具有很多的生物学活性,如抗炎活性、护肝作用、化痰作用、抗肿瘤及免疫调节作用等,是桔梗发挥临床疗效的重要物质基础,而桔梗的总皂苷含量易受外界因素影响^[9-11],因此,采用适当的人工干预可作为提高桔梗总皂苷含量的有效手段之一。前人研究也表明,适当的人工干预,如种植密度调控、水肥调控和打顶等措施均可提高桔梗总皂苷的含量^[12-14]。该试验结果表明,通过摘除花蕾可有效提高桔梗根部总皂苷的含量,表明适当的人工干预有利于桔梗总皂苷的积累。

到目前为止,有关摘花、打顶对中草药产量和品质的影响方面的报道很多,如何军^[15]研究摘花序和打顶对丹参生长的影响表明,摘花序和打顶后的植株生长健壮、干物质积

累多、根部产量高、有效成分积累量大;张艳丽等^[16]研究发现,现蕾期摘除全部花序后,怀牛膝的叶绿素含量、根部产量和多糖含量均呈升高趋势;于英等^[17-18]分析发现,在孕蕾期摘花序可增加辽藁本和北柴胡的茎粗、叶面积指数和根部产量;周洁等^[19]研究表明,人工打花处理对黄芩药材生物量和有效物质积累有积极促进作用。这些研究结果与该试验结果相似,即人工摘花可提高药材生物量和有效物质积累。这是由于花蕾是桔梗旺盛的呼吸器官,花蕾在发育过程中容易消耗大量营养,通过人工摘蕾,可终止生殖生长,促使其生殖生长向营养生长转化,一定程度上改变了桔梗的库源比,使更多的光合产物流向地下部分,从而可提高桔梗根部产量和有效物质的积累。因此,在人工栽培过程中,如不需要留种的情况下,应及时摘除花蕾,以此来提高人工栽培桔梗的产量和品质,实现桔梗的规范化种植。

参考文献

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:化学工业出版社,2005:196.

3 存在主要问题

3.1 人为活动对风水林造成破坏 20世纪50年代末,大炼钢铁致使许多古树用于煤炭炼钢;随着时代的进步,城乡一体化建设,康庄道路建设及新农村整治、村内道路建设、排水工程建设等毁坏占用了风水林;新农村整治中建筑废料的堆放影响了风水林的生长;大型水电站滩坑电站建设,库区内村庄拆移,风水林也随之被淹没。

3.2 自然因素对风水林保护的影响 风水林历经千百年,最短的也有数十年,大多属于成、过熟林,生长势逐渐衰退,同时还受雷电、风灾、雨雪冰冻、火灾及病虫害等自然灾害危害,有些风水林木已经处于岌岌可危境地,亟需人工呵护。

3.3 传统保护机制逐渐丧失 风水林具有深厚的文化底蕴,长期以来人们对其有着深厚的感情,人们对其怀有敬畏的思想,通过严厉的村规民约及风俗习惯,约束了人们的破坏行为。如今这些保护机制在新的农村形势下,逐渐丧失了保护功能。

4 保护利用建议

4.1 清查本底资源,建立档案 风水林是一个巨大的自然资源宝库,是千百年来自然发展和人类活动影响下形成的稳定植物群落,见证了村落的发展,是人文景观和自然景观的有机结合,饱含深厚的文化底蕴。要保护和利用好风水林,应进一步查清风水林的本底资源,挖掘其森林文化底蕴,建立一个完善的风水林资源档案,为今后保护和进一步开展各类研究打下坚实的基础。

4.2 加强宣传,提高保护意识 政府部门应通过广播、电视、报刊、微信、短信等多种形式宣传保护风水林的意义,普及风水林防风固土、涵养水源、调节气候等方面的重要作用,提高村民对风水林保护的认识,鼓励其种植风水林,充分调动村民爱林、护林的积极性。

4.3 健全机制,加强保护 建立健全保护制度,由当地政府和林业主管部门制定相关保护规定,所在村制定村规民约,让畚乡风水林保护有依有据;层层落实保护责任,县与乡、乡与村、村与组、组与户签订保护合同,各乡村与专、兼职护林员签订保护合同,使保护责任落实到个人;建立执行与奖惩机制,在落实保护责任的基础上,明确监督与执法主体,建立奖罚制度,切实让风水林得到有效保护。

4.4 合理规划,发挥效能 风水林经历了长期的自然演替,充分反映了本土植物景观,可对其进行充分的挖掘,选择出一些观赏性强、地方特色明显的植物树种,将其应用到本土新农村建设以及城市绿化建设当中。风水林林木大部分都是百年以上的古树,它们或古朴虬劲、昂然向上,或旁逸斜出、奇姿异态,或枯木逢春、沧桑尽历,或苍劲挺拔、枝叶繁茂,与周围的环境融为一体,别具一番风味,它们具有独特的旅游观光价值。挖掘风水林森林文化,将森林文化与风水林资源有机融合,可以丰富当地森林旅游内涵,促进森林旅游业发展,同时可以培养人们热爱自然、热爱森林、关注森林、敬畏森林的高尚情操。对于村落周边风水林,可将其纳入美丽乡村建设行动当中,作为该村的风景林、迎宾林,形成具有地方特色的森林村庄;对于城镇周边风水林,可将其纳入到城市绿地系统当中,作为小游园、风景点等,在利于保护的前提下充分发挥风水林资源的独特作用。

参考文献

- [1] 代晓康. 中国风水林的研究进展[J]. 中国农学通报, 2011, 27(19): 1-4.
- [2] 李仕裕, 叶育石, 王发国, 等. 广州市风水林植物组成及分布区类型分析[J]. 植物资源与环境学报, 2013, 22(1): 102-109.
- [3] 罗旋, 王小德, 杭璐璐, 等. 浙江风水林类型、特点及保护管理探讨[J]. 福建林业科技, 2012(6): 173-177.
- [4] 关传友. 中国古代风水林探析[J]. 农业考古, 2002(3): 239-243.
- [5] 浙江省林业志编纂委员会. 浙江林业志[M]. 北京: 中华书局, 2001: 156-159.

(上接第115页)

- [2] 俞旭平, 盛束军, 王志安, 等. 种衣剂处理对桔梗种子田间发芽率的影响[J]. 中国中药杂志, 2001, 26(7): 495-496.
- [3] 张艳玲, 杨本凤, 孙万慧, 等. 氮钾配施对桔梗品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(6): 3253-3254, 3257.
- [4] 高郁芳, 孙立晨. 几种除草剂防除桔梗田杂草[J]. 植物保护, 2002, 28(3): 56-57.
- [5] 杨全, 王红霞, 王文全. 密度对桔梗光合生理特性及产量性状的影响[J]. 中药材, 2008, 31(6): 811-813.
- [6] 贾树帜, 贾淑华. 桔梗最佳采收期实验研究[J]. 中医药学报, 1997, 25(4): 35.
- [7] 李喜凤, 薛秋萍, 董诚明. 桔梗中总皂苷的含量测定[J]. 中医药学刊, 2006, 24(12): 2232-2234.
- [8] 李妍, 魏建和, 许旭东, 等. 苯酚-硫酸法定量测定桔梗多糖的研究[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(1): 5-7.
- [9] KIM Y P, LE E B, KIM S Y, et al. Inhibition of prostaglandin E2 production by Platycodin D isolated from the root of *Platycodon grandiflorum*[J]. Planta Med, 2001, 67(4): 362-364.
- [10] SHIN C Y, LEE W J, LEE E B, et al. Platycodin D and D₃ increase airway mucin release in vivo and in vitro in rats and hamsters [J]. Planta Med, 2002, 68(3): 221-225.

- [11] 李伟. 桔梗皂苷类化学成分及药理活性研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2007.
- [12] 耿慧云. 钾肥和密度对桔梗产量和品质及氮磷钾吸收利用的影响[D]. 泰安: 山东农业大学, 2008.
- [13] 王静, 王涓玲, 曹鲜艳, 等. 氮磷钾对桔梗生长及次生代谢产物的影响[J]. 草业科学, 2012, 29(4): 586-591.
- [14] 尤海涛. 桔梗规范化生产(GAP)的关键栽培技术研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2008.
- [15] 何军. 摘花序、打顶对高洛丹参生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(8): 2320-2322.
- [16] 张艳丽, 李友军, 张重义, 等. 摘花序和打顶对怀牛膝叶绿素荧光特性和品质的影响[J]. 河南科技大学学报(自然科学版), 2008, 29(4): 90-93.
- [17] 于英, 刘敏莉, 官国辉, 等. 摘花序、打顶对辽藜本生长发育及产量的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2005, 33(11): 103-105.
- [18] 于英, 王秀全, 刘霞, 等. 摘花序、打顶对北柴胡生育性状及根部产量的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2003, 25(3): 303-306.
- [19] 周洁, 邹琳, 刘伟, 等. 人工打花对黄芩药材生物量和有效物质积累的影响[J]. 西北林学院学报, 2014, 29(2): 135-138.