

# 刺五加生境与药用成分含量关系的研究进展

李昌禹<sup>1</sup>, 艾 军<sup>1</sup>, 雷秀娟<sup>1</sup>, 张 君<sup>2</sup>

(1. 中国农业科学院 特产研究所, 吉林 左家 132109; 2. 敦化市林业局, 吉林 敦化 133000)

**摘要:** 通过文献检索刺五加生境、栽培、光合等对药用成分含量影响研究的相关论文并进行分析总结, 讨论生境与刺五加药用成分含量的关系及最佳栽培模式。得知刺五加在野生生境下, 黄酮含量与光照呈明显相关, 含量呈季节性变化, 春秋高, 夏季低; 皂苷类成分含量则随光强的增大而降低, 无季节性变化; 其它成分含量无明显的季节变化。较适宜的生境为 60%~70% 光照, 黄酮类与皂苷类均可获得较好的含量与产量。利用不同的栽培密度或遮荫调节光照强度, 进行仿生栽培或野生抚育, 创造适宜刺五加生活生长的环境条件, 并根据其各有效成分在不同部位及不同时期的含量差异, 来确定刺五加适宜生产模式及采收期, 将有助于刺五加人工栽培产量和药效成分含量的提高。

**关键词:** 刺五加; 生境; 药用成分; 含量; 进展

**中图分类号:** S 567.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)12-0140-03

刺五加(*Acanthopanax senticosus* (Rupr. Et Maxim) Harms) 为五加科植物, 其根茎是东北地区重要的道地中药材。我国古代人用刺五加的根皮, 以水煎或用酒煮的方式入药。如《神农本草经》称刺五加具有补中益精、坚筋骨、强意志的作用, 可治疗风湿、男子阳痿、小便余沥等; 《本草纲目》称刺五加具有治疗风湿痿痹、壮筋骨等作用。近几十年来, 国内外对刺五加有效物质及其药理作用作了广泛研究。刺五加总苷具有抗疲劳、降血糖作用, 能够改善心肌代谢, 缩小心肌梗塞范围, 具有明显的镇静安神作用, 有效改善睡眠质量<sup>[1]</sup>。刺五加中黄酮, 具有抗心肌缺血作用, 可扩张血管、降低血压、改善冠状动脉循环等。刺五加多糖(ASP), 有抗肿瘤作用, 免疫调节作用, 明显刺激或提高机体免疫功能<sup>[9]</sup>。

正是由于刺五加有上述较好的疗效, 刺五加应用越来越广泛。但是随着野生资源被采挖药用, 其种群数量急剧下降, 现已达到了濒临灭亡的境地, 已被列为国家三类保护植物。为了保护其资源, 人工栽培也逐渐开展起来, 取得了一些成果<sup>[1,5]</sup>, 此外, 对刺五加的光合特性及不同生境生长特性等也开展了一定的研究<sup>[2,3]</sup>, 不同的生境对刺五加生长与药用成分含量的影响也相继出现一些报道<sup>[4,8-10]</sup>, 这些成果为其栽培提供了理论依据, 也为其持续利用与进一步深入开发研究奠定了较好的

基础。总结以上研究结果, 就刺五加生境和栽培方式及其与药用成分含量的关系作一综述, 以期对刺五加高效生产提供帮助。

## 1 生境对刺五加生长和发育的影响

### 1.1 生境及其种类

生境指植物生长的环境, 也即植物生活的环境, 包括野生生境与栽培生境。刺五加的生境因素主要包括温、光、水、气、土及坡向、郁闭度等等, 在不同的地理环境和不同的立地条件下所产生的刺五加群落及其生活状态也不尽相同, 植株的生长发育特征与所处环境的郁闭度等直接相关<sup>[1,2]</sup>。刺五加的生境可分为野生生境和栽培生境。野生生境为林下、林间与林缘, 栽培生境为林下抚育栽培与农田栽培, 农田地栽培又包括阴坡无遮栽培, 遮荫棚和间作遮荫方式等。

### 1.2 生境对刺五加生长发育的影响

在不同的生境下, 刺五加的生长习性、植株形态、有效成分含量及生活史等都所有改变, 因此, 可利用其这一特点进行适宜的栽培模式研究, 进行不同目的产品的生产, 从而获得较好的生产效益。不同的生境对刺五加的生长影响特别表现在刺五加的生活史、生殖生长及其后代繁衍方式等方面, 如对刺五加的形态、株形、群落、分布、生殖、繁育方式、种群数量、生物产量及生理等产生显著影响<sup>[1,2]</sup>。在野生生境下, 由于郁闭度不同, 刺五加的生长发育、植株形态结构以及叶片等营养器官的结构与活力等均存在很大差异; 在栽培条件下, 不同的坡向与遮荫方式等仿生栽培, 对刺五加的生长发育的影响主要表现在光胁迫和水胁迫等对植株高矮、冠幅大小、叶片结构及生育期等的影响。结合近年来对农田栽培

第一作者简介: 李昌禹(1971-), 男, 吉林省吉林市人, 硕士, 副研究员, 现主要从事特种植物育种与分子生物学研究工作。E-mail: lcy\_1cy2002@163.com.

基金项目: 吉林省科技厅资助项目(0080908)。

收稿日期: 2009-08-20

表 1 不同生境下刺五加生长发育情况

生境	农田						
	林下	林间	林缘	西北坡	北坡	南坡	平地 70%透光棚
株形、形态	不正常、矮、冠小、 生长发育缓慢	正常、高、冠大、生 长发育快速	正常、较高、冠大、 生长发育快速	正常、较高、冠大 生长发育快速	正常、较高、冠大 生长发育快速	正常、不高、冠大 生长发育快速	正常、较高、冠大、生 长发育快速
叶片形态	大、薄、叶面积比 大 Pn 低	大、肥厚、叶面积 比大 Pn 高	较小、叶面卷缩、 Pn 较高	大、小部分叶卷缩 Pn 较高	大、小部分叶卷缩 Pn 较高	较小、叶面卷缩、Pn 较高	大、叶面积比大、Pn 较高
光合作用							
群落及分布	小、零星、湿度大	较大、小聚集、丛 生、湿度较大	较大、小聚集、丛 生、湿度小	大、合理密植、丛 生、湿度小	大、合理密植、丛 生、湿度小	大、合理密植、丛 生、湿度小	大、合理密植、丛 生、湿度小
生物量	小、主要分配给地 下部分	多、主要分配给地 上部分	多、主要分配给有 性生殖	多、主要分配给有 性生殖	多、主要分配给有 性生殖	多、主要分配给有 性生殖	多、主要分配给有性 生殖
生殖、世代	有性生殖少见、无 完整生活史	有性生殖正常、完 整生活史	有性生殖正常、完 整生活史	有性生殖正常、完 整生活史	有性生殖正常、完 整生活史	有性生殖正常、完 整生活史	有性生殖正常、完整 生活史
繁殖方式及 数量	根茎繁殖 数量低	根茎、种子繁殖 数量高	根茎、种子繁殖、 数量高	根茎、种子、扦插繁 殖、数量高	根茎、种子、扦插繁 殖、数量高	根茎、种子、扦插繁 殖、数量高	根茎、种子、扦插繁 殖、数量高
物候期	特候期晚、生长季 短	正常开花、结实	结实饱满、生殖提 前	结实饱满、生殖提 前	结实饱满、生殖提 前	结实饱满、生殖提 前	结实饱满、生殖提前
病、虫害	水分过大、光强不 足 30%	生长较为适宜、光 强为 70%	有光害(光强> 85%下同)	茎蜂为害、旱害、少 光害	茎蜂为害、旱害、少 光害	茎蜂为害、旱害、光 害	茎蜂为害、旱害、无 或少光害

注 Pn 为净光合速率。

的调查, 总结如表 1。

## 2 生境对刺五加药用成分的影响

在不同的生境下, 对刺五加影响较为明显和突出的因素是光照与水分(对林下生物来讲也即郁闭度与湿度), 如表 1 所述, 二者直接影响光合作用的药材的产量与质量, 并对植物生活、生存产生重大影响, 这也直接关系到刺五加药用成分的含量与质量问题。

### 2.1 光对刺五加生育的影响

在野生生境下, 影响刺五加生长发育的各种环境因子中, 光照是主导因子。刺五加的生长发育、形态结构、生理代谢、生物量分配等生活史特性均有很大差别, 最终表现为生活史格局的不同<sup>[2]</sup>。光照强度低, 对刺五加的生长发育形成胁迫, 净光合速率较低。光强高对刺五加的形态建成有明显的抑制作用, 净光合速率很高, 但由于叶片较小, 所以其同化能力相对较弱。由此看来, 刺五加作为典型的阴生植物, 其需弱光特性, 在作为栽培时应该考虑。

### 2.2 水分对刺五加生育的影响

水分是保证植物进行光合作用所必需的介质和反应底物, 水分胁迫对刺五加生育影响较大。通过对刺五加幼苗的盆栽试验<sup>[3]</sup>, 结果表明, 净光合速率与光合色素含量随水分胁迫程度的加强呈下降的趋势。水分胁迫组的光合色素含量显著低于对照组, 刺五加幼苗表现出了较低的净光合速率和蒸腾速率以及较高的水分利用效率。这提示我们, 较高的湿度对刺五加的生育有利。

### 2.3 生境对药用成分的影响

在野生生境下刺五加的次生代谢, 主要产物包括刺五加苷 B(丁香苷)、刺五加总黄酮、金丝桃苷等化合物, 这 3 类(种)化合物也是重要的活性物质。这些化合物的含量不仅具有明显的季节动态, 而且各生境之间亦有较大差异, 表现出与光照强度明显的相关性<sup>[2, 10]</sup>。丁香

苷<sup>林内生境</sup>> 丁香苷<sup>林窗生境</sup>> 丁香苷<sup>林缘生境</sup>, 总黄酮和金丝桃苷<sup>林缘生境</sup>> 总黄酮和金丝桃苷<sup>林窗生境</sup>> 总黄酮和金丝桃苷<sup>林内生境</sup>。

同一地区各样地间生境的不同, 造成刺五加叶皂苷含量差异显著, 呈现出空间与时间的异质性<sup>[4]</sup>, 临江苇沙河地区不同采收期野生与仿生刺五加茎中紫丁香苷和总黄酮含量结果<sup>[8]</sup>: 紫丁香苷以 10 月 25 日采收的仿生刺五加根中含量最高为 0.204%; 茎中总黄酮含量以 4 月 6 日采收的野生品中含量最高为 5.30%。根中总黄酮含量以 10 月 25 日采收的仿生刺五加根中最高为 16.12%。黑龙江各地区 3 a 生刺五加根皮和茎皮紫丁香苷含量分别为<sup>[11]</sup>: 五常 0.836%和 0.0355%, 佳木斯 0.973%和 0.1354%, 五营 0.152%和 0.1951%, 五大连池 0.0482%和 0.0345%, 牡丹江 0.0511%和 0.0505%, 带岭(2 a 生) 0.0335%和 0.1605%, 帽儿山(4 a 生) 0.0769%和 0.1344%。佳木斯孟家岗林场 3 种林型 3 a 生刺五加根皮和茎皮紫丁香苷含量分别为<sup>[11]</sup>: 落叶松林 0.0619%和 0.0542%, 红松林 0.155%和 0.0959%, 针阔混交林 0.1039%和 0.1395%。

不同栽培带各产地的刺五加丁香苷的含量差异较大<sup>[9]</sup>。临江刺五加茎皮中紫丁香苷含量随生长年限的增加而增加, 临江刺五加 4 a 根皮中紫丁香苷含量较高, 达 0.466%。黑龙江产刺五加茎皮和根皮中紫丁香苷含量均较高, 且根皮比茎皮含量稍高, 分别达 0.316%和 0.333%; 甘肃地区刺五加茎皮和根皮中紫丁香苷含量较低, 为 0.0275%和 0.054%, 且根皮比茎皮中紫丁香苷含量稍高。刺五加是东北地区道地药材, 由于气候地理原因, 西北地区刺五加紫丁香苷含量本身不如东北地区的高; 通化地区刺五加茎皮和根皮中紫丁香苷含量较低为 0.026%和 0.018%, 这是由于采收季节不当的影响, 从而导致含量差异较大。

### 3 小结

作为东北地区的道地药材,刺五加自然生长分布在海拔为数百至 2 000 m 的林下,其具有阴生植物的特性,对光敏感。强光易对其造成伤害,有研究表明有效光强为 500~1 200 Lx 时,其净光合速率高,生物产量与药用成分含量亦高,这可从野生林窗生境与仿生栽培模式研究结果获得一定的支持,在生产中进行仿生栽培,要充分利用刺五加对光能利用的这一特点,设置遮荫棚、与高秆作物间作或在田间种植高大的经济树木并调整坡向进行仿生栽培,人为调节光照,以适于刺五加的生长发育,保证其正常生活,才能保证药材的优质高产。

在刺五加生产中,生产者追求的是高产和高效,不同的栽培模式(人工生境)对刺五加生长及形态的影响,更多地表现在植株的冠幅、高矮、形态、叶片的多少以及植株受光、水等自然条件不同程度的胁迫,如何保证田间刺五加正常生长发育,消除胁迫造成的不利影响,就要靠栽培技术的更新。栽培模式和栽培措施研究的优势就是在于调节植株的受光情况及温、湿度环境,使植物充分利用光能,保证水分的供应,提高植物的光合作用,提高药材的产量和药用成分含量。要确定适宜的“源”—“库”关系,保证适宜的养分供给和适宜合理的生物流向,达到协调的“源”与“库”,需要合理调整株行距,适当遮荫,注意水分的合理分配与肥料的供给及中耕除草,防治地下害虫,科学的修剪,同时预防蛀干害虫为害,适时采收,保证药用成分含量和提高经济效益。

随着刺五加开发的进一步深入,已出现众多的刺五加产品,包括五加叶茶、五加果茶、五加茎粉以及由刺五加加工而成的饮品等。不同产品优质原料的获得,除了适宜的栽培模式外,适期采收与适时加工也是必不可少的重要环节。叶茶宜在早春展叶后采集半树为限,可采 1~2 次,根茎苗全部留用不予采集,以备更新;茎粉的加

工,可在夏初季节以疏枝截下的茎进行茎粉加工,至冬初修剪时可对疏除的无病虫害刺五加枝条取皮制粉;以果为茶加工,注意及时防治果实害虫,保护果实提高品质;采根为目的,植株当年不留果实,以保证根内药用成分的含量,且宜保留当年生根蘖或粗度小于 0.8 cm,长度 20 cm 以上的根茎作为种苗进行生产园更新,以降低成本迅速恢复生产。建议对刺五加地上和地下部分进行综合利用,以保护这一珍贵的药材资源和提高生产效率。同时,大力开展不同生产加工目的的刺五加品种选育工作,加快刺五加生产步伐。

#### 参考文献

- [1] 赵淑兰,沈育杰,杨义明,等.光照强度对不同栽培环境下刺五加生长发育的影响[J].特产研究,2004(3): 18-19.
- [2] 曹建国.刺五加生活史型特征及其形成机制的研究[D].哈尔滨:东北林业大学博士学位论文,2004.
- [3] 宋丽萍,蔡体久,喻晓丽.水分胁迫对刺五加幼苗光合生理特性的影响[J].中国水土保持科学,2007,5(2): 91-95.
- [4] 康毅华,王宗权.野生与栽培刺五加叶的质量评价[J].黑龙江医药,2005,18(6): 400-402.
- [5] 王振斌.浅谈刺五加栽培技术与病虫害防治[J].化工之友,2007(3): 45.
- [6] 杨书良,王燕,陈宁.刺五加多糖的研究现状及进展[J].黑龙江医药,2006,19(6): 452-454.
- [7] 张旭东,马杰,张彬.刺五加的药理作用研究概况[J].北中医药学报,2007,22(3): 45-46.
- [8] 张崇禧,王桐玉,田芯,等.不同采收期野生和仿生刺五加根与茎中紫丁香苷和总黄酮含量测定[J].中成药,2009,31(1): 82-85.
- [9] 张崇禧,张莹莹,田芯,等.HPLC 测定不同产地刺五加中紫丁香苷的含量[J].中成药,2008,30(11): 1648-1651.
- [10] 曹建国,赵则海,李庆勇,等.刺五加丁香苷和总黄酮含量及其季节动态[J].植物学通报,2006,23(3): 269-274.
- [11] 张艳华,孙立夫,施维林,等.HPLC 法测定黑龙江省不同地区刺五加紫丁香苷的含量[J].植物研究,2005,25(4): 123-126.

## Research Progress on Relationship between Living Area and Drug Composition Content of *Acanthopanax senticosus* (Rupr. EtMaxim) Harms

LI Chang-yu<sup>1</sup>, AI Jun<sup>1</sup>, LEI Xiu-juan<sup>1</sup>, ZHANG Jun<sup>2</sup>

(1. Institute of Wild Economic Animal and Plant of Science, China Academy of Agricultural Sciences, Zuoqia, Jilin 132109, China; 2. Dunhua Forestry Bureau, Dunhua, Jilin 133401, China)

**Abstract:** Discussed relationship between living area and drug composition content of *Acanthopanax senticosus* (Rupr. Et-Maxim) Harms and cultural mode in the future. Analysed the research achievement on living area, culture photosynthesis physiology and drug composition content etc. of *Acanthopanax senticosus* (Rupr. EtMaxim) Harms via literature retrieval. Results showed that it made drug composition content changing under different living areas. There had a relation between light and flavonoids contents which showed a seasonal change and had high content in spring and autumn and low content in summer. The contents stepped down following the increasing of light in saponnins with no seasonal change. To acquire high yielding and high content of drug composition we should creat suitable living condition and regulate light via culture density and shade and decide suitable culture mode and harvest time with different drug aims and different drug parts.

**Key words:** *Acanthopanax senticosus* (Rupr. EtMaxim) Harms; Living area; Drug composition; Content; Progress