

# 明党参栽培生长影响因素研究进展

胡琼, 郑钰琴 (杭州万向职业技术学院, 浙江杭州 310023)

**摘要** 作为我国特有的珍稀濒危药用植物, 明党参的栽培生长因子是研究热点。在此对明党参播种和组织培养2种繁殖方式及其生长过程中的影响因素进行了综述, 重点就种子产量、质量、环境因子对种子萌发的影响以及光照、土壤性质对种苗生长的影响等内容进行了分析, 以期保护和人工繁殖利用提供理论依据。

**关键词** 明党参; 栽培生长; 种繁; 组织培养; 影响因素

**中图分类号** S567.5<sup>+</sup>3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)16-069-02

明党参(*Changium smyrnioides* Wolff)属于芹亚科美味芹族明党参属, 仅分布于湿润亚热带地区的长江流域, 如浙江、安徽、江苏等省的局部地区, 为我国特有的单种属多年生草本植物。具有补气生津、润肺化痰、平肝和胃、消肿解毒的功效, 是我国著名的特产药用植物之一。由于人类挖掘和生境的破坏, 其分布区和个体数量正日益减少, 1984年被列入国家三级珍稀濒危植物, 许多学者从濒危机制、生物学习性、生态学习性、化学成分、药理学等不同方面进行了研究<sup>[1-5]</sup>。笔者在此对明党参的繁殖和生长过程中的影响因素及繁殖方式进行了综述, 以期保护和人工繁殖利用提供理论依据。

## 1 种子萌发的影响因素

种子秋播繁殖是明党参在自然条件下的繁殖方式, 即自然条件下野外繁殖。

**1.1 种子产量、质量** 众多的研究发现, 明党参种子产量低是野外繁殖量越来越少的一个主要原因, 也是其目前濒危的一个主要因素<sup>[6-8]</sup>。明党参种子的成熟期为5月下旬~6月初, 盛海燕等在6月初就明党参散布前对不同生境下明党参植株种子的产量进行调查, 统计单株的种子数量和样方中的种子数量, 研究发现, 各年龄明党参每株平均产生完好种子132粒, 其中86.36%来自顶生花序, 故野外自然条件下产生的明党参种子产量不高<sup>[7]</sup>。

千粒重是反映种子质量好坏的一个重要指标。用水选法对明党参种子的千粒重进行检验, 发现下层种子占68.3%, 下层种子的千粒重比上层高71.0%<sup>[8]</sup>。不同生境的明党参种子千粒重有差别, 竹林下的千粒重明显高于落叶阔叶林, 竹林下明党参的种子投入比落叶阔叶林下的明党参大, 靠增加种子质量而在不良生境中生存<sup>[8]</sup>。这些研究说明野外自然条件下生产的明党参种子质量较好。而通常情况下, 种子越大其萌发率越高, 同时对幼苗的存活越有利。故明党参是采取了高千粒重、低生育率的K-对策<sup>[8]</sup>。

明党参是多年生草本, 通常茎高为1m左右。植株花萼在种子散布开始前已经开始倒伏, 且方向不受坡向的影响, 故种子散布格局均为集群型。种子丢失主要有被动物取食、腐烂及运输到远离母株的微生境等几种可能。盛海燕等研

究发现明党参无用种子至少占了当年种子的2/3以上, 导致最终能发芽的种子密度很低<sup>[7]</sup>。因此, 尽管明党参的K-对策能降低种内的竞争, 增加种子存活、萌发及成长的机会, 但种子密度低就会使种群发展的速度受到限制, 特别是受到人类强度采挖和破坏生境后恢复起来比较困难, 从而濒危<sup>[7,9]</sup>。

## 1.2 环境因子

**1.2.1 水分。**明党参种子的成熟期为5月下旬~6月初, 正值长江流域梅雨季节。如落到排水不畅的地方长期浸水, 则易造成幼胚的腐烂而死亡。因此, 明党参一般发现较多的是在有一定坡度的山脚和坡上, 这与其需要在排水较好的山地斜坡才能顺利地完成后熟阶段有很大的关系, 也是野外明党参实生苗较少的重要原因。有试验证明, 明党参种子忌曝晒, 一旦失水过多, 胚就停止分化<sup>[10]</sup>。而盛海燕等的试验也证明明党参种子的含水量降至5.9%时就开始对种子活力有抑制作用, 萌发率下降20%左右<sup>[11]</sup>。自然条件下明党参种子要经历春末初夏(梅雨过湿)和夏秋(过干)的环境才能萌发, 水分对种子萌发的影响非常大, 从而影响了种子活力、后熟以及萌发过程。故自然条件下明党参的萌发率仅为16%左右, 自种子向幼苗的转化率便是极低<sup>[10]</sup>。

**1.2.2 温度。**野外明党参种子在5月底6月初散布, 而种子从母体下落后均不能立即萌发, 还需要经历一个后熟阶段, 因为它们的胚未发育成熟。对有些植物而言, 休眠打破后种子萌发的温度范围很宽。但明党参的萌发范围较窄(5~15℃), 对萌发温度要求严格, 在自然生境中其需要经历一个寒冷的冬天<sup>[10]</sup>。故明党参种子存在明显的形态后熟, 温度对明党参种子后熟阶段胚的生长发育快慢影响显著, 低温是诱导其萌发的主要原因之一<sup>[11-12]</sup>。除了温度达到要求, 还需要明党参的种子在自然生境中能安全度过从下落到完全成熟这段时间, 其才有转变成幼苗的机会。因此, 野外自然条件下明党参萌发率不高也很正常。

## 2 种苗生长的影响因素

**2.1 光照** 在众多因子中, 光照是影响植物生长、生殖和分布的最重要的生态因子之一<sup>[13-14]</sup>。光照对明党参种子萌发没有多大的影响, 但对明党参发芽后种苗的生长则起很大作用。在野外, 作为冬性草本植物的明党参生长期很短(当年12月~翌年6月), 营养生长则是在翌年2~4月, 在这么短的时间内, 它积累营养物质非常少。而就是在这几个月里, 本身茎高几乎在1m左右, 且到5月份时, 其茎生叶已退

**基金项目** 2014年浙江省大学生科技创新项目(2014R452005)。

**作者简介** 胡琼(1977-), 女, 浙江舟山人, 副教授, 博士, 从事植物组织培养、植物保护与生物化学和分子生物学研究。

**收稿日期** 2015-04-15

化消失,故其接触光照的力度很小。因此,明党参通常生长在地带性常绿阔叶林中岛屿状分布的落叶树下,那是一个自然界中存在很少且分布零散的生境<sup>[10]</sup>。

这种在非全光照下生物量积累(特别是根生物量)最大,对下一生长季的地上部分生长最有利,就植物而言具有较大竞争潜力。明党参生长阶段主要为寒冷冬季,且不利的环境条件会使幼苗存活率下降。但经过低温环境的筛选和不同光环境下能存活下来的幼苗已具备了较强的抗寒能力,在以后的生长季容易存活。盛海燕等研究指出幼苗在较高光强(65%全光照)下存活率最高,有利于幼苗建成;幼苗地上、地下形态及根、叶生物量大小等均是在65%全光照下最大,表现出最佳生长状况<sup>[15]</sup>。

**2.2 土壤性质** 中药材产量和质量受许多因素影响,如品种、产地生态环境以及栽培措施等。野外明党参适宜生长的地段通常植被稀疏,土壤为石英质砾岩上发育的黄棕壤,一般砾石交加土中,pH微酸性,但表层有机质含量丰富。地上部分营养生长短暂,年份浅的明党参扎根浅,但也能吸收部分营养,使土壤肥力成为明党参幼苗安然度过休眠期的影响因素之一<sup>[16-17]</sup>。在人为栽培中土壤肥力是一项人为可控的因素,通过合理调整的栽培措施可以有效提高中药材的产量和质量。王长林等用不同等级种苗和不同施肥处理栽培试验,就种苗质量与施肥对明党参产量和质量影响进行研究,发现种苗等级对明党参药材产量有显著影响,移栽时种苗以一级和二级种苗最佳;施肥深度对明党参产量影响差异显著,以10~15 cm深度最佳;有机肥和氮肥、磷肥配合施用,明党参多糖含量最高,该研究为明党参规范化种植提供了一系列依据<sup>[18]</sup>。

### 3 组织培养繁殖

植物组织培养是明党参繁殖的另一种途径。徐秀泉等详细介绍了从愈伤组织形成到成苗的驯化、移栽整套流程,结果发现嫩茎的愈伤组织诱导应该用NAA/KT激素组合,而芽诱导则用6-BA,生根则用NAA或IBA,从而初步筛选出了较适合明党参组织培养的条件<sup>[19]</sup>。胡方方等分别以叶片、叶柄及根为外植体,利用NAA、2,4-D、KT和6-BA 4种激素,采用正交试验设计方法,探讨明党参愈伤组织诱导的最佳培养,结果表明,利用明党参的这些外植体均可诱导出愈伤组织,且诱导率最高可达100%,同时这些愈伤组织可以继续分化生长成完整植株,这对于明党参的育种及物种保护具有十分重要的意义<sup>[20-23]</sup>。刘晓宁再次对以上的外植体进行了研究,提出了不同最佳培养基的配方;同时,其利用改良后的MS培养基对明党参种质保存进行了研究,发现试管苗茎尖在改良后的培养基中再生率可达30%,该研究为更好地保护明党参种质起积极的推动作用<sup>[24]</sup>。有别于常规的播种繁殖,组织培养的方法不受时间和外界温度的约束,为明党参各种研究的开展提供了便利,也为种苗的繁殖开辟了新的途径。

### 4 小结与展望

作为应用历史悠久的传统中药材,明党参毒性低而安全性高,且全身是宝。曾在20世纪50、60年代,明党参作为江

苏主产的地道药材,出口东南亚及港、澳等地习作药膳及滋补强壮剂,享有较好的信誉。目前国内外对明党参根、根皮、茎叶、果实等药用价值方面的研究已有大量文献报道,还值得继续深入研究发掘<sup>[25-28]</sup>。

虽然有就地扩栽、原地引种、就地保护、迁地保护、保护和放养适宜的传粉昆虫、人工采种和播种等保护和开发利用明党参措施的开展<sup>[6]</sup>,但由于其野外繁殖的缓慢和生境的日益破坏,产量很低。再加上其根部生物量积累的缓慢,目前大规模地开展明党参栽培的很少,在临床应用上仍有不足,在制药方面应用也很少。故明党参的应用价值还未很好地体现。张家菁等人为改良植物组培技术在明党参栽培中的应用,对其进行工厂化生产;同时利用遗传转化,将外源基因转入药用植物中进行表达,使其具有某种抗性 or 提高其有效成分<sup>[29]</sup>。步达等利用明党参叶片组培诱导愈伤研究香豆素化合物(珊瑚菜内酯)的含量<sup>[23]</sup>。至今明党参只有种的建立,没有具体的栽培品种,因此对明党参的种质资源进行研究,寻找适合于人工栽培的优良种质资源,对于规范明党参种植具有重要的意义。

### 参考文献

- [1] 单人骅,余孟兰.中国植物志[M].北京:科学出版社,1979:122-124.
- [2] 傅立国.中国植物红皮书—稀有濒危植物[M].北京:科学出版社,1991:532-535.
- [3] 程翔,黄致远,宗世贤.珍稀中药材明党参生态地理分布、利用与保护[J].中国中药杂志,1993,18(6):327-329.
- [4] 蒋志刚,葛颂.探索长江流域物种濒危机制与保护对策[J].生物多样性,2005,13(5):367-375.
- [5] 任东春,钱士辉,杨念云,等.明党参化学成分研究[J].中药材,2008,31(1):47.
- [6] 胡方方,李宗芸,黄淑峰,等.明党参濒危机制研究进展[J].预防医学情报杂志,2007,23(5):585-588.
- [7] 盛海燕,常杰,殷现伟,等.濒危植物明党参种子散布和种子库动态研究[J].生物多样性,2002,10(3):269-273.
- [8] 殷现伟,常杰,葛滢,等.濒危植物明党参与非濒危种峨参种子休眠和萌发比较[J].生物多样性,2002,10(4):425-430.
- [9] 李宏俊,张知彬.动物对种子的捕食、扩散、贮藏及与幼苗建成的关系[J].生物多样性,2001,9(1):25-37.
- [10] 邱英雄.中国特有濒危植物明党参的保护生物学研究[D].杭州:浙江大学,2003.
- [11] 盛海燕,葛滢,李伟成,等.环境因素对伞形科两种植物种子萌发的影响[J].生态学报,2004,24(2):221-226.
- [12] 厉彦森,郭巧生,王长林,等.明党参种子休眠机制和发芽条件的研究[J].中国中药杂志,2006,31(3):197-199.
- [13] 冯玉龙,曹坤芳,冯志立,等.四种热带雨林树种幼苗比叶重、光合特性和暗呼吸对生长光环境的适应[J].生态学报,2002(6):901-910.
- [14] 王俊峰,冯玉龙,梁红柱.紫茎泽兰光合特性对生长环境光强的适应[J].应用生态学报,2004,15(8):1373-1377.
- [15] 盛海燕,李伟成,葛滢.明党参幼苗存活与生长对光照强度的响应[J].应用生态学报,2006,17(5):783-788.
- [16] 何树兰,周康,邓飞,等.明党参的就地扩栽试验[J].中国野生植物资源,1994,19(3):52-53.
- [17] 殷现伟.濒危植物明党参与对照植物的生理生态学研究[D].杭州:浙江大学,2003.
- [18] 王长林,厉彦森,郭巧生,等.种苗与施肥对明党参产量和质量的影响[J].中国中药杂志,2007,32(4):293-295.
- [19] 徐秀泉,春春艳,于荣敏.明党参愈伤组织诱导及植株再生[J].中药材,2005,28(11):971-973.
- [20] 胡方方,李宗芸,黄淑峰.明党参组织培养研究[J].安徽农业科学,2007,35(8):2232-2233.
- [21] 谷巍,吴启南,巢建国,等.明党参快速繁殖研究[J].中药材,2008,31(2):179-180.

表4 Hg的回收率

样品	水浴消解				微波消解			
	本底值	加入量	测量值	回收率	本底值	加入量	测量值	回收率
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%
1#样品	0.025	0.05	0.076	102.0	0.025	0.05	0.074	98.0
		0.20	0.221	98.0		0.20	0.223	99.0
2#样品	0.045	0.05	0.091	92.0	0.044	0.05	0.093	98.0
		0.20	0.237	96.0		0.20	0.239	97.5

表5 As的回收率

样品	水浴消解				微波消解			
	本底值	加入量	测量值	回收率	本底值	加入量	测量值	回收率
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%
1#样品	9.35	5	14.1	95.0	9.38	5	14.5	102.0
		10	18.7	93.5		10	19.3	99.2
2#样品	11.4	5	15.9	90.0	11.50	5	16.1	92.0
		10	22.4	110.0		10	21.6	101.0

表6 标准物质测定结果

标准物质	Hg			As			mg/kg
	汞含量	水浴消解	微波消解	砷含量	水浴消解	微波消解	
		平均值	平均值		平均值	平均值	
ESS-2	0.019 ± 0.003	0.018	0.020	10.0 ± 1.0	9.75	10.1	
GSS-24	0.075 ± 0.006	0.073	0.075	15.8 ± 0.9	15.50	15.7	

### 3 结论

采取水浴消解法和微波消解法测定土壤中汞和砷含量,在检出限、精密度、准确度和回收率上均能满足土壤检测的要求。水浴消解法操作简单,需要的仪器设备易得,但耗时长,在精密度、准确度和回收率上略逊于微波消解法。而微波消解法仪器设备较先进,耗时短,溶剂用量少,溶样效果好,具有更好的精密度与准确度,在目前的预处理方法中已得到广泛的应用。

### 参考文献

- [1] 鲁丹,李海涛.微波消解-氢化物发生原子吸收光谱法测定食物中的汞[J].光谱学与光谱分析,1999,19(3):394-396.
- [2] 杨海霞,汝少国,王震宇,等.原子荧光法同时测定海产品中砷、汞[J].环境科学与技术,2012,35(S1):248-251.
- [3] 何振立.污染及有益元素的土壤化学平衡[M].北京:中国环境科学出版社,1998:244-275.
- [4] 中国标准出版社第一编辑室.无公害食品标准汇编[G].北京:中国标准出版社,2003:3-14.
- [5] 中国标准出版社第一编辑室.绿色食品标准汇编[G].北京:中国标准出版社,2003:86-91.

- [6] 张衍林.流动注射-氢化物原子吸收法测定轻油中的砷[J].石油化工,1995,24(12):66-70.
- [7] 徐浩龙.高压消解-双道氢化物发生-原子荧光光谱法同时测定女贞属苦丁茶中砷与汞[J].分析科学学报,2012,28(5):734-736.
- [8] 舒天阁,王维,许惠英.石墨消解-原子荧光法测定土壤中的汞和砷[J].化学分析计量,2014,23(2):27-29.
- [9] 杨丽洲,陶大钧.土壤和底质中砷的形态及前处理技术[J].甘肃环境研究与监测,2000,13(1):17-19.
- [10] 齐文启,孙宗光,石金宝.环境检测实用技术[M].北京:中国环境科学出版社,2006:161-179.
- [11] 王永芳,韩红伟,赵馨.微波高压消解-火焰AAS法测定食品中的钙、铁、镁、锰、锌、铜等元素[J].卫生研究,1997,26(2):133-134.
- [12] 郝琳,马强.微波密闭消解-冷原子吸收法测定生物试样中的微量汞[J].中国卫生检验杂志,1998,8(4):215-216.
- [13] 汤毅珊.微波消解-原子荧光法测定中药中的汞、砷[J].中药新药与临床药理,1999,11(3):177-179.
- [14] 谢永臻.流动注射氢化物发生原子荧光法测定中药中的微量砷、汞[J].分析科学学报,1997,13(4):296-299.
- [15] 江志刚.氢化物-原子荧光法测定海产品中的微量砷[J].光谱实验室,1999,16(3):33-36.
- [16] 江志刚.氢化物-原子荧光法测定粮食中的砷[J].分析实验室,1999,18(1):58-60.

(上接第70页)

- [22] 江曙,段金旻,陈建伟,等.明党参愈伤组织诱导及其细胞悬浮培养的研究[J].中国中药杂志,2009,34(9):1078-1081.
- [23] 步达,姚晓,刘晓艺,等.不同激素配比对明党参叶片愈伤组织诱导的影响及其总香豆素的含量测定[J].中国药房,2013,24(19):1806-1808.
- [24] 刘晓宁.珍稀药用植物明党参种质资源保护及快速繁殖研究[D].南京:南京中医药大学,2009.
- [25] 王萌,陈建伟,李祥.明党参根皮中5种呋喃香豆素类成分的体外抗肿瘤

- [26] 陈建伟,李祥,武露凌,等.中国珍稀植物明党参嫩茎叶挥发油化学成分研究[J].天然产物研究与开发,2000,12(3):49.
- [27] 顾源远,陈建伟,李祥,等.明党参果实超临界萃取部位化学成分研究[J].中华中医药学刊,2010,28(1):75.
- [28] 段志富,陈建伟,李祥,等.明党参不同部位珊瑚菜内酯的含量比较研究[J].中成药,2008,30(12):1851.
- [29] 张家菁,于元杰.伞形科药用植物组织培养的研究进展[J].特产研究,2011(1):63-65.