

· 专论 ·

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2018.19.001

中药桑寄生种子研究进展*

裴河欢^{1,2}, 谢练武¹, 朱开昕², 苏本伟¹, 赵明惠², 张美凤^{3△}

(1. 广西壮族自治区钦州市中医药研究所, 广西 钦州 535000; 2. 广西壮族自治区钦州市中医医院, 广西 钦州 535000; 3. 广西壮族自治区钦州市第一人民医院, 广西 钦州 535000)

摘要:目前,国内外对桑寄生药材在化学成分、药理、临床作用及相关临床治疗制剂开发等方面进行了全面、系统的研究,但对桑寄生种子的研究相对较少。该文主要对近年来桑寄生种子的生物学特征、资源分布及道地产区、采收与贮藏、种子的形态与结构、休眠与萌发、种子健康、质量分级标准、种子繁育技术等方面的研究进展进行综述,为桑寄生科植物种子的开发利用和深入研究提供参考。

关键词:桑寄生;种子;研究进展

中图分类号:R932;R282.2

文献标识码:A

文章编号:1006-4931(2018)19-0001-04

Research Progress on Seeds of *Taxillus Chinensis*

Pei Hehuan^{1,2}, Xie Lianwu¹, Zhu Kaixin², Su Benwei¹, Zhao Minghui², Zhang Meifeng³

(1. Qinzhou Institute of Traditional Chinese Medicine, Qinzhou, Guangxi, China 535000; 2. Qinzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Qinzhou, Guangxi, China 535000; 3. Guangxi Qinzhou First People's Hospital, Qinzhou, Guangxi, China 535000)

Abstract: At present, the chemical composition, pharmacology, clinical effect and the development of related clinical therapeutic preparations of *Taxillus chinensis* have been studied comprehensively and systematically at home and abroad, but the research on the seeds of *Taxillus chinensis* is relatively few. In this paper, the biological characteristics, resource distribution, genuine producing areas, harvesting and storage, morphology and structure of seeds, dormancy and germination, health of seeds, classification standards and breeding techniques of seeds were reviewed, in order to provide references for the development, utilization and in-depth researches of the seeds of *Taxillus chinensis*.

Key words: *Taxillus chinensis*; seeds; research progress

桑寄生是我国传统常用中药材,药材原植物为桑寄生科钝果寄生属广寄生 *Taxillus chinensis* (DC.) Danser 的带叶茎枝^[1],具有补肝肾、强筋骨、祛风湿、安胎元的功用,用于风湿痹痛、腰膝酸软、筋骨无力、崩漏经多、妊娠漏血、胎动不安、高血压等症。广寄生属半寄生性植物,在野生状态下,广寄生与桑寄生科其他植物一样主要以鸟媒进行传播^[2-3]。种子是农业最基本、最重要的生产资料^[4]。随着对外贸易的快速增长及桑寄生临床治疗制剂开发范围的扩大,人们对桑寄生的需求日益增大,而野生桑寄生越来越难以满足人们医疗保健的需要。加上国内对桑寄生的野生资源保护不够重视,其被过度采伐,致使资源快速枯竭,分布面积越来越少,故有必要开展人工繁育与种植,以填补桑寄生药材的大量缺口。种子是所有植物生产的物质基础^[5],桑寄生人工繁育与种植都是依靠种子繁殖,桑寄生种子质量的好坏是影响其种子萌发、生子发育及其药材质量的重要因素。目前对桑寄生化学成分、药理、临床作用及相关临床治

疗制剂开发等方面已有不少研究,在此通过对桑寄生种子的研究进行综述,为桑寄生的人工栽培提供理论参考。

1 生物学特征

桑寄生科植物为半寄生性被子植物,有叶绿素,通过吸器与寄主植物连接,除了从寄主植物吸取水分与无机盐等物质外,自身能进行光合作用,合成营养物质供桑寄生生长^[6-8]。吸器是联系寄生植物与寄主的重要器官,围绕吸器的组织形态、功能作用等进行了大量研究^[9-13]。吸器在组织结构上由薄壁细胞和螺旋导管组成,除了执行物质的运输作用外,还具有旺盛的物质合成功能。

桑寄生种子属顽拗型植物种子^[14],具有不耐干燥、不耐低温、寿命短暂等特征。种子无休眠期,一经成熟即可萌发、生长^[15]。

桑寄生为多年生常绿小灌木,嫩枝、叶密被锈色星状毛,老枝、叶无毛;小枝灰褐色,具细小皮孔。叶对生或近对生,厚纸质,卵形至长卵形,长3~8 cm,宽2~5 cm,

*基金项目:广西自然科学基金[2016GXNSFBA380203];广西壮族自治区钦州市科学研究与技术开发计划项目[201811503]。

第一作者:裴河欢,男,在职硕士研究生,工程师,主要从事药用植物栽培、中药资源与品质评价研究工作,(电子信箱)pei.hehuan@163.com。

△通信作者:张美凤,女,大学本科,主管护师,主要从事药用植物栽培研究工作,(电子信箱)zhangmeifeng@163.com。

先端钝圆,基部楔形或阔楔形,全缘,叶柄长8~10 mm。伞形花序,1~2个腋生或生于小枝已落叶的腋部;具花1~4朵,通常2朵,花序和花被星状毛,总花梗长2~4 mm,花梗长6~7 mm;苞片鳞片状,长约0.5 mm;花褐色,花托椭圆状或卵球形,长2 mm;副萼环状;花冠花蕾时管状,长约3 mm,稍弯曲,小半部膨胀,顶部卵球形,裂片4枚,反折,匙型;雄蕊4,花丝长约1 mm,花药长3 mm,药室具横隔;花柱线状,柱头头状,子房下位,1室。浆果,椭圆状或近球形,表皮密生瘤状突起,成熟果皮黄色,长8~10 mm,直径5~6 mm,果皮变平滑^[15]。

2 资源分布及道地产区

桑寄生属半寄生性植物,在我国主要分布于广西、广东、海南及福建南部,在广西主要分布于桂南、桂中、桂东地区。笔者调查发现,桑寄生分布的海拔高度可高达800 m^[16],与《中国植物志》^[17]《中药大辞典》^[18]描述的分布于“海拔20~400米平原或低山常绿阔叶林中”有差异,可能与当时的交通状况较差有关,影响了其调查的广度与深度,或者是桑寄生植物不断扩散的原因造成^[16]。

桑寄生为广西道地药材^[19],药用植物的道地性对药用植物至关重要。道地药材如果离开了其原有的生长环境,即使能生长,长成后其外形虽无明显变化,但其内在的有效含量即特有药效比原来大大降低^[20]。

3 采收与贮藏

当浆果果皮呈现桑寄生果实成熟特有的黄色时,可分批采收。要求桑寄生种子当天采集当天接种^[21]。对无法当天接种完的种子,以果实形式贮藏,将果实平摊在竹制簸箕上,贮藏室内温度25℃,相对湿度85%以上,防止果实水分挥发,贮藏时间不宜超过4 d。

4 形态与结构

成熟广寄生种子呈长椭圆形,长约6 mm,最宽处直径3 mm。颜色为淡绿色或浅褐色。由种皮、胚与胚乳3个部分构成,种皮由外种皮与内种皮构成,内种皮紧贴胚乳,外种皮骨质化呈鳞片状对内种皮成半包裹状态。胚乳乳白色,占种子体积的4/5,细胞内充填大量的着色颗粒,可能为淀粉等一些营养物质,为胚的发育与种子萌发提供营养。胚由分化成型的胚芽与呈圆球状的“类胚根”器官构成,“类胚根”为绿色,是分化形成广寄生初生吸器的细胞组织。种孔直径约0.3 mm^[14]。

5 休眠与萌发

广寄生种子属顽拗性种子(recalcitrant seeds)类型,具有不耐干燥、不耐低温与寿命短暂等顽拗性种子的典型特征^[22]。广寄生种子不具休眠期,种子一经成熟即可萌发。与肖来云等^[23]报道的桑寄生科其他多种寄生植物种子无休眠期试验结果一致。广寄生种子可不依赖寄

主而独立萌发,与肉苁蓉等一些专寄性被子寄生植物种子需要来自寄主外感物质诱导萌发的特性具有明显区别^[24-25],这可能也是广寄生具有广寄生性特点的重要原因。在对广西境内广寄生寄主分布状况的调查发现,广寄生涉及36个科150多种寄主植物^[26]。种子培养温度25℃,相对湿度90%,光照强度3 500 lx条件下,种子萌发时间约45 d。种子萌发时首先见“类胚根”器官逐渐膨大从种孔“露头”出来,“类胚根”颜色为绿色,呈圆球状,随着“类胚根”的进一步膨大,初生吸器逐渐分化形成,同时芽也从种孔生长出来^[13]。正常性种子的萌发和休眠均取决于外界环境因子与种子本身特有的结构、植物生长激素和遗传信息等^[27],此外,种子的萌发还与其内部活性氧自由基(ROS)的含量和ROS清除系统的活性密切相关^[28]。

6 种子健康

随着国际市场的扩大,种子携带病虫害传播和蔓延的机会也相应增多;种子一旦传入新区,将会给农业生产造成重大损失和灾难。因此,种子健康测定日益得到重视。很多国家种子检验室开展了种子健康测定,以满足各国种子贸易的需要。种子健康测定是有效控制种子病虫害,提高种子产量和质量的必要手段,在农业生产上有非常重要的现实意义^[29]。广寄生种植的主要虫害是桑天牛和桑寄生灰蝶、红肩粉蝶幼虫等,其中桑天牛主要是对寄主桑树产生危害,桑寄生灰蝶和红肩粉蝶幼虫则是对广寄生产生危害。对桑寄生主要采用人工捕捉或夜晚采用灯光诱捕,对桑寄生灰蝶和红肩粉蝶,则视虫害状况用40%乐果乳剂700~1 000倍液或80%敌敌畏1 000倍液交替喷杀^[21]。

7 质量分级标准

桑寄生的人工种植是以种子为繁殖材料,但目前由于缺乏种子检验规程和有效的管理,种子交易中劣质种子坑农事件时有发生,给药农带来很大损失^[30]。桑寄生生产一直面临种质混乱及由导致的药材质量和质量参差不齐、稳定性差等问题。参照《国际种子检验规程》(ISTA1996)^[31]和GB/T3543-1995农作物种子检验规程,结合桑寄生种子的生理特性及不同来源种子的差异,对桑寄生种子的检验方法及质量分级标准进行研究,发现种子的含水量是种子萌发影响关键因素,以新鲜度、萌发率、净度、千粒重作为桑寄生种子分级的主要参考指标,其中采摘后0~48 h,萌发率≥90%,净度≥98%,千粒重≥40.0 g为一级。使用K聚类分析方法,以净度、发芽率、千粒重、鲜度指标为划分种子质量级别的依据。净度、发芽率、百粒重、鲜度各定1个指标,得到桑寄生种子的2个等级的分级标准,详见表1。以此分得的等级比例合适,且能真实反映桑寄生种子的内在品

质。其中,一项达不到一级指标的降为二级,一项达不到二级指标的即为不合格种子,详见表2。

表1 桑寄生种子的质量指标

级别	发芽率(%)	净度(%)	千粒重(g)	新鲜度(h)
一级	≥90	≥98	≥40.0	0~48
二级	70~90	<98	<40.0	49~96

表2 桑寄生种子质量分级标准

分级指标	一级	二级	三级
新鲜度(h)	0~48	49~96	≥97
水分(%)	50	50	50
千粒重(g)	≥40	35~39	<35
发芽率(%)	≥90	50~89	<50
备注	不宜作种		

8 繁育技术

8.1 果实的选择及要求

选择优质种源的成熟、新鲜、饱满、无病虫害果实,尽量要求做到当天采摘当天接种,以保持种子的新鲜度和果胶黏性,接种前去果皮,保留果胶,利用果胶黏性对寄主进行粘贴接种。

8.2 种子接种

接种种子的寄主枝(干)年限:寄主的生长年限对桑寄生种子萌发率与成活率影响表现为随着接种的寄主枝干的生长年限的增长桑寄生种子萌发率与成活率都明显下降,以每组100粒种子作为试验,在1年生寄主枝(干)接种的桑寄生种子成活率为88%,萌发率为96%;在2年生寄主枝(干)接种的桑寄生种子成活率为70%,萌发率为81%。成活率的明显差异可能与寄主枝干年限增长枝干表皮老化栓皮层增厚而影响桑寄生种子吸器寄入直接相关。

接种部位:接种部位对桑寄生种子萌发率和成活率也存在影响,其中成活率影响明显。接种在节间的种子(50粒)成活率和萌发率分别为84%和95%,要高于接种在节上(50粒)的21%和86%。节上接种种子成活率低可能与节处寄主表皮增厚木质部结构复杂有关,影响桑寄生吸器的寄入及吸器与寄主木质部维管束的衔接。

接种方法:不同的接种方法对桑寄生种子的萌发率和成活率无明显影响,但种孔朝上的萌发平均时间比种孔朝下的萌发平均时间要短,这可能与种子萌发早期种子萌出所接受到的光照有关,详见表3。单棵寄主接种多粒桑寄生种子,要求种子间距离达30 cm以上。

接种数量:在桑寄生种苗繁育阶段寄主桑同属苗期,确保接种的桑寄生生长发育的同时,将桑寄生生长对寄主影响降至最低,以保证桑寄生生长的同时,寄主保持旺盛长势是桑寄生种苗繁育成功与否的技术关键。

表3 接种方法对桑寄生种子萌发的影响(n=30)

指标	种孔朝上	种孔朝下
萌发率(%)	94	91
成活率(%)	82	80
平均萌发时间(d)	21	28

因此,要求接种寄主具备一定的个体大小外,接种桑寄生种子数量亦不能超越寄主桑苗的承受负荷,造成寄主在种苗阶段产生明显弱势,而接种桑寄生种子数量过少也影响桑寄生种植早期产量。对接种桑寄生种子不同数量对寄主桑苗生长影响,以桑苗生长高度为观察指标,选择高度基本一致的桑苗为试验对象,接种后6个月对不同种子粒数桑苗高度进行测量,并与没接种任何桑寄生种子的桑苗进行比较,结果见表4。可见,单棵桑苗接种桑寄生种子数随着粒数的增加,桑苗高度呈现下降趋势,单棵寄主接种桑寄生种子3粒以内为宜,超过4粒对寄主生长将产生明显影响。

表4 接种不同数量的桑寄生种子对寄主桑苗生长的影响

指标	0粒	1粒	2粒	3粒	4粒	5粒
寄主平均高度(m)	2.81	2.77	2.76	2.65	2.54	2.44
影响比例(%)	0	1.42	1.78	5.69	9.61	13.17

注:每组为30棵桑苗高度测量平均值。

8.3 环境因子控制

环境因子中温度、湿度是桑寄生大田育苗过程中对桑寄生种子萌发与成活率影响的敏感因子,特别是环境湿度,在秋季环境里气候干燥,湿度较低。观察采用塑料大棚调控温、湿度与不加任何调控的自然状态下的桑寄生种子萌发率与成活率状况,大棚组温度25~35℃、相对湿度85%~90%,自然组温度20~33℃、相对湿度75%~85%,试验设计两组寄主各350株,接种桑寄生种子两组各1000粒,结果大棚内桑寄生种子萌发率为96%,种苗成活率为81%,而自然组桑寄生种子萌发率为68%,种苗成活率为60%。

9 展望

近年来,对桑寄生种子的研究虽已取得了一系列研究成果,但很多方面的研究并不是很清楚。顽拗性种子是种子科学研究领域的重要课题,目前仍存在众多尚未攻克的难题^[32]。因此,未来的工作将围绕以下几个方面进行深入研究:桑寄生种子室温保存最适含水量的研究;不同活力的桑寄生种子贮藏过程中活力变化规律;室温贮藏、干燥器贮藏、冰箱贮藏过程中不同时期桑寄生种子活力变化规律;不同温度贮藏过程中桑寄生种子萌芽率、呼吸率、电导率的变化规律;不同超干燥处理对桑寄生种子活力的影响;桑寄生种子超干燥处理及低温保存技术研究。通过以上几方面的系统研究,将揭示桑

寄生种子容易失活的内在规律,进而拟订桑寄生种子保存技术规程,为桑寄生优良种质及种源的保存提供技术支持,以保障桑寄生产业化发展所需的优良种质及种源,同时也为含有果胶的种子且不耐贮藏的一类药材品种的种子研究提供经验借鉴,为有效的种质资源保存提供理论指导,促进桑寄生种子资源的国际交流和引种技术研究。

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: 210.
- [2] Zuber D. Biological flora of Central Europe: *Viscum album* L. [J]. Flora, 2004, 199: 181 - 203.
- [3] 鲁长虎. 槲寄生的生物学特征及鸟类对其种子的传播[J]. 生态学报, 2003, 23(4): 834 - 839.
- [4] 潘 晶, 张培磊, 王家萌, 等. 不同试剂处理对促进大豆自然老化种子萌发的影响[J]. 种子, 2016, 35(10): 19 - 22.
- [5] 雷 琥, 杨志玲, 段红平, 等. 药用植物厚朴种子研究进展[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(10): 4324 - 4326.
- [6] Atsatt PR. Host - parasite interactions in higher plants. In: Encyclopedia of Plant Physiology, (Vol 12C) [M]. New York, Berlin, Herdel - berg: Springer, 1983: 519.
- [7] Radomiljac AM, McComb JA, Pate JS, et al. Xylem transfer of organic solutes in *Santalum album* L. (Indian sandalwood) in association with leume and non - legume hosts [J]. Ann Botany, 1998, 82(5): 675 - 682.
- [8] 李天然. 寄生被子植物的种子生理及其与寄主的相互关系[J]. 植物生理学通讯, 1996, 32(6): 450.
- [9] Salle G. The biology of mistletoes [M]. Sydney, 1983: 145 - 159.
- [10] Fineran BA. Flange - type parenchyma cells: occurrence and structure in the haustorium of the dwarf mistletoe [J]. Korthalsella (Viscaceae) Proto - plasma, 1996, 194(2): 40 - 53.
- [11] Nierhaus WD, Lawrenz P. Zur Biologie der Mistel [J]. Merk - blatt Praxis, 1997, 28: 1 - 8.
- [12] 王华磊, 汤飞宇, 杨大新, 等. 寄生被子植物吸器的研究[J]. 生物学通报, 2004, 39(11): 7 - 9.
- [13] 魏学智, 连凌云, 陈志芳, 等. 两种寄生植物营养器官结构的研究[J]. 植物研究, 2006, 26(6): 663 - 666.
- [14] 李永华, 阮金兰, 陈士林, 等. 广寄生种子结构及其萌发实验研究[J]. 世界科学技术 - 中医药现代化, 2010, 12(6): 920 - 923.
- [15] 裴河欢, 黄健军, 朱开昕, 等. 名贵道地药材桑寄生的产业化开发前景[J]. 中国药业, 2016, 25(6): 13 - 16.
- [16] 朱开昕, 卢 栋, 裴河欢, 等. 桑寄生在广西的分布及其寄主状况调查[J]. 广西中医药, 2010, 33(2): 59 - 61.
- [17] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(24卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1988: 131.
- [18] 南京中医药大学. 中药大辞典(下册)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2006: 2788.
- [19] 邓家刚, 韦松基. 广西道地药材[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2007: 350.
- [20] 夏鹏国, 催秀明, 韦美莹, 等. 三七的生物学特性研究进展[J]. 中药材, 2012, 35(5): 831 - 835.
- [21] 李永华, 卢 栋, 朱开昕, 等. 桑寄生野生资源与规范化种植技术[J]. 广西中医药, 2010, 33(1): 53 - 55.
- [22] 杨期和, 尹小娟, 叶万辉, 等. 顽拗型种子的生物学特性及种子顽拗型的进化[J]. 生态学杂志, 2006, 25(1): 79 - 86.
- [23] 肖来云, 普正和. 西双版纳桑寄生植物的繁殖[J]. 云南植物研究, 1989, 11(2): 175 - 180.
- [24] 盛晋华, 翟志席, 郭玉海. 荒漠肉苁蓉种子萌发与吸器形成的形态学研究[J]. 中草药, 2004, 35(9): 1047 - 1049.
- [25] 王华磊, 杨太新, 杨重军, 等. 管花肉苁蓉种子萌发和寄生过程的形态学研究[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(23): 1812 - 1814.
- [26] 李永华, 阮金兰, 陈士林, 等. 中国桑寄生科 Lorantheaceae 药用植物资源学研究进展[J]. 世界科学技术 - 中医药现代化, 2009, 11(5): 665 - 669.
- [27] Hong TD, Eliis RH. A protocol to determine seed storage behavior [M] // Engels JM. IPGRI Technical Bulletin, No. 1. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996: 1 - 51.
- [28] Gomes MP, Garcia QS. Reactive oxygen species and seed germination [J]. Biologia, 2013, 68(3): 351 - 357.
- [29] 李莉萍, 应东山, 王琴飞, 等. 银合欢种子研究进展[J]. 热带农业科学, 2014, 34(2): 21 - 26.
- [30] 闫志刚, 马小军, 董青松, 等. 青蒿种子检验规程研究[J]. 中国种业, 2011, 1(1): 37.
- [31] 国际种子检验协会(ISTA). 1996 国际种子检验规程 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 236.
- [32] 李 磊, 孟珍贵, 龙光强, 等. 植物顽拗性种子研究进展[J]. 热带亚热带植物学报, 2016, 24(1): 106 - 118.

(收稿日期: 2017 - 11 - 28; 修回日期: 2018 - 03 - 29)

中国科技核心期刊 中国科技论文统计源期刊

《中国药业》杂志 欢迎投稿! 欢迎订阅!

邮发代号: 78 - 130, 各地邮局均可订阅; 补订、破月订可向本刊办理。电话兼传真: (023) 86592565

网上投稿: <http://www.zhongguoyaoye023.com> 或 中国药业在线投稿系统