

南五味子育种研究

韩君, 林雄平*, 邱丽花, 林文, 戴锦妍, 余巧榕, 张春敏 (宁德师范学院生命科学学院, 福建宁德 352100)

摘要 [目的]研究南五味子种子萌发的最佳条件。[方法]采用种子破皮处理、不同温度浸种以及不同的土壤对比,对南五味子进行了种子育苗观察及苗木的早期生长测量。[结果]南五味子育苗萌发率最高的基质为黑色田园土,其萌发率可达60%,其平均生长速度为0.34 cm/d。种子破皮处理有助于提高萌发率,其萌发率可提高1.36倍。20℃水温浸泡20 min后的南五味子种子萌发率最高,可达76.67%。[结论]南五味子可采用种子破皮和20℃水温浸泡20 min,并采用黑色田园土作为基质来进行育苗,能提高其萌发率。

关键词 南五味子; 育种; 破皮; 浸种; 萌发率
中图分类号 S567 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)01-0061-03

Study on Breeding of *Kadsura longipedunculata* Finet et Gagnep.
HAN Jun, LIN Xiong-ping, QIU Li-hua et al (College of Life Science, Ningde Normal University, Ningde, Fujian 352100)
Abstract [Objective] The research aimed to study the optimum conditions for the germination of *Kadsura longipedunculata* seeds. [Method] The seedling of *Kadsura longipedunculata* was observed by seed breaking treatment, seed soaking at different temperatures and different soils. The early growth of seedlings was measured. [Result] The results showed that the highest germination rate of *Kadsura longipedunculata* seedlings was black pastoral soil, the highest seed germination rate was 60% and the average growth rate was 0.34 cm/d. The seed breaking treatment was helpful to improve the germination rate, the germination rate could be increased by 1.36 times. The seed germination rate of *Kadsura longipedunculata* was the highest after soaking at 20℃ for 20 min, reaching 76.67%. [Conclusion] The germination rate of *Kadsura longipedunculata* could improve though the seed breaking treatment and 20℃ water temperature soaking for 20 min in black pastoral soil.
Key words *Kadsura longipedunculata* Finet et Gagnep.; Breeding; Seed breaking; Seed soaking; Germination rate

南五味子(*Kadsura longipedunculata* Finet et Gagnep.), 主要分布于华中、华南和西南^[1], 可作为观花、观果、观叶的常绿藤本植物, 是一种重要的园林绿化植物, 同时其果实甘甜可口, 富含维生素C、维生素E及多种微量元素, 可作为天然的野生水果^[2]。南五味子根、茎、叶、果均入药, 具有抗菌、抗氧化、行气活血、消肿敛肺、祛风消肿杀虫的功效^[3-6]。南五味子作为药、食、观赏兼用资源, 开发前景极为广阔。现今野生南五味子人为破坏较为严重, 导致资源匮乏。该试验构建了3组对照(不同土壤基质、破皮处理、不同温度浸泡), 进行南五味子的育苗试验以及苗的生长检测, 研究南五味子种子萌发的最佳条件, 以期为后续的南五味子大规模的繁育以及丰富种质资源库奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地位于福建省宁德市宁德师范学院新校区(26°64'07"N、119°53'43"E), 属中亚热带季风气候, 春夏多雨, 秋冬凉干, 早晚温差大。常年平均的年降水量约1 952 mm; 年平均气温20℃。

1.2 材料 南五味子于2016年11月份采自屏南县安溪村, 选取枝繁叶茂、结果率高的母株, 从中挑选果大粒熟的聚合果进行收集。将采集的聚合果去果皮、去果肉、清洗后种子擦干, 封袋在阴凉环境下常温保存备用。种子的百粒重为(2.80±0.15)g, 含水率为6%±0.6%, 直径为(1.89±0.08)mm。选取的种子重量、含水率、直径均相近, 外观也基本

一致, 在很大程度上保证了后续育种试验的合理性与一致性。

1.3 试验设计与方法

1.3.1 种子的处理。种子用0.05%的杀真菌剂(日产Phygon)进行表面灭菌。在正式试验开始前, 挑选出健康、饱满、表面完整无缺口的种子进行试验, 种子的萌发试验每组30粒。将种子置于直径为15 cm经过灭菌消毒的花盆中培养。种子的萌发以胚根的出现为标志。萌发过程中固定每日10:00检测1次, 根据具体试验要求在不同时间内检测其萌发差异程度, 并通过0.05水平上单因子方差(One Way ANOVA)检验。

1.3.2 试验设计。试验分为3组: ①A组试验探究不同土壤对萌发的影响, 将挑选出的南五味子种子随机平均分为3组, A₀、A₁、A₂分别对应的土壤是黑色田园土、黄土、砂土, 每组30粒健康种子。②B组试验探究种子是否破皮对萌发的影响, 将挑选出的南五味子种子随机平均分为2组(B₀不做破皮处理, B₁做破皮处理), 每组30粒健康种子。③C组试验探究种子在不同温度水中浸泡后对萌发的影响, 将挑选出的南五味子种子随机平均分为4组, 每组30粒健康种子。C₀、C₁、C₂、C₃分别进行以下处理: 种子不进行浸泡处理、常温水中浸泡20 min、40℃水中浸泡20 min、60℃水中浸泡20 min。

各组按照以上处理后, 于2017年3月25日进行播种。播种的主要流程为: ①将试验用花盆进行清洗消毒; ②依据不同的对照组设定放入不同土壤至离盆口处约5 cm处; ③均匀放入30粒健康种子, 并覆盖1 cm左右土壤; ④搭建简易遮阳棚。最后将3个试验所用样品置于相同地点进行培育, 定时浇水除草。

1.3.3 管理。播种后要保持足够的土壤水分, 多雨季节要注意排水。高温干旱天气坚持每天浇水, 切忌阳光直射。平

基金项目 福建省教育厅中青年骨干教师教育科研项目(JAT170657); 福建省大学生创新创业训练计划项目(201710398040); 宁德师范学院科研发展基金项目(2016FZ22); 宁德师范学院青年专项项目(2016Q50)。
作者简介 韩君(1996—), 女, 福建南靖人, 本科生, 专业: 生物科学。*通讯作者, 副教授, 硕士, 硕士生导师, 从事植物资源开发与利用研究。
收稿日期 2017-10-30

时遮阳要做到早上盖、晚上揭,晴天盖、阴雨天揭。荫棚内的温度要求保持在 20~25℃。

1.4 测定指标与方法 自播种日起,每日观察萌芽种子数量,并记录,待有种子萌芽后,选取健康正常生长的种子 2 粒,每日固定于 10:00 测量这 2 粒种子的萌芽高度,注意保持根的完整,用游标卡尺测量其芽高。南五味子种子质量检验严格按照 GB2772—1999 中的规定进行,分别测定种子的净度、千粒重、含水率、生活力、萌发率及萌发势。

1.4.1 种子百粒重的测定。随机挑选出 100 粒种子分为一组,将其置于校准过的天平上,记录数据。随后再次随机挑选 100 粒种子称量,共重复 8 次。使用 SPSS 分析 8 组数据的平均值与标准差方差等。变异系数不超过 4.0 就认为数据准确。

1.4.2 种子含水率的测定。采用 105℃ 恒重法,把分取的种子放入预先烘至恒重的称量瓶内,用分析天平准确称重,然后打开瓶盖搭在称量瓶旁边,置于烘箱内调至 105℃,烘至恒重,再盖好瓶盖,放入干燥器内冷却至室温后准确称重,2 次重复,且差距不超过 0.5%。种子含水率=(试样烘干前质量-试样烘干后质量)/试样烘干前质量×100%。

1.4.3 种子萌发率及萌发指数的测定。将以上 9 种处理各取 30 粒,2 次重复。按照国标分别统计正常萌发数量、异状萌发数量及腐坏数量。萌发指数(G_i)的计算公式为: $G_i = \sum G_t / D_t$ 。其中, G_t 为在时间 t 时的萌发数, D_t 为萌发日数。

1.5 数据统计 萌发结果以百分率±标准误差表示,其他指标以平均值表示,并用 SPSS 进行均值比较独立样本 T 分析。

2 结果与分析

2.1 南五味子在不同土壤中的萌发情况 由图 1a 可知, A_0

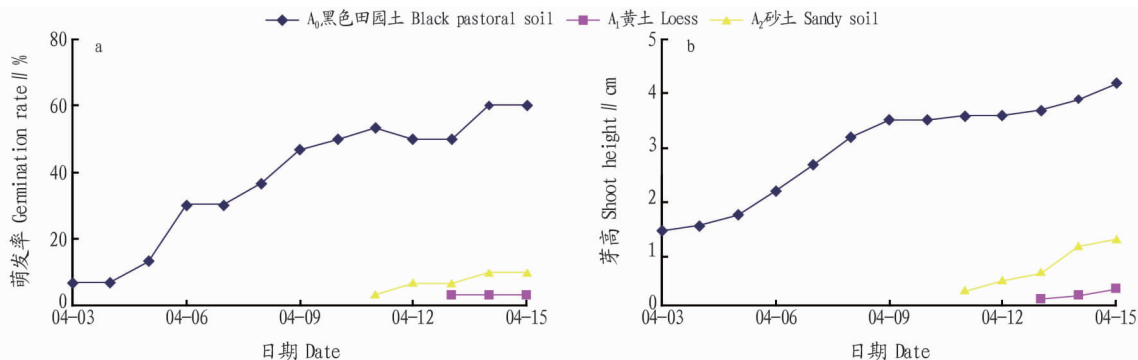


图1 不同土壤对南五味子种子萌发率(a)和芽高(b)的影响

Fig.1 Effects of different soils on seed germination rate(a) and shoot height(b) of *Kadsura longipedunculata*

2.2 种子是否破皮对萌发的影响 由图 2a 可知。 B_0 截止试验结束萌发率为 46.67%, B_1 最终萌发率为 63.33%。 B_0 的最早萌发时间为播种后第 10 天(4 月 3 日),并在播种后第 16 天(4 月 9 日)萌发率达到 33.33%; B_1 的最早萌发时间为播种后第 11 天(4 月 4 日),并在播种后第 16 天(4 月 9 日)萌发率达到 33.33%。值得注意的是,在 4 月 12 日前,未破皮种子的萌发率均高于破皮种子,然而在 4 月 12 日后,未破皮种子的萌发率超过破皮种子萌发率。

由图 2b 可知, B_0 于播种后第 10 天(4 月 3 日)10:00 发现其已经萌芽,萌芽数量 2 粒,初始芽高分别为 0.6、0.7 cm,

截止试验结束萌发率为 60.00%, A_1 最终萌发率为 3.33%, A_2 最终萌发率为 10.00%。 A_0 的最早萌发时间为播种后第 10 天(4 月 3 日),并在播种后第 16 天(4 月 9 日)萌发率达到 33.33%,随后在第 17 天(4 月 10 日)萌发率达到 50.00%; A_1 的最早萌发时间为播种后第 20 天(4 月 13 日),且一直持续到试验结束萌发数量依旧保持为 1 粒; A_2 的最早萌发时间为播种后第 18 天(4 月 11 日),直到试验结束也没有突破 33.33% 萌发率。

由图 1b 可知, A_0 于播种后第 10 天(4 月 3 日)10:00 发现其已经萌芽,萌芽数量 2 粒,初始芽高分别为 1.3、1.5 cm,后续固定选取这 2 粒种子每日固定于 10:00 测量其芽高,最终其芽高分别为 4.1、4.2 cm; A_1 于播种后第 20 天萌芽,萌芽数量 1 粒,初始芽高为 0.1 cm,最终芽高为 0.3 cm; A_2 于播种后第 18 天(4 月 11 日)萌芽,萌芽数量 1 粒,初始芽高为 0.5 cm,并于次日(4 月 12 日)发现萌芽数量提高为 2 粒,第 2 粒萌芽种子的初始芽高为 0.3 cm,故后续选取最早萌芽的 2 粒种子测量其芽高,最终这 2 粒种子的芽高分别为 1.7、0.8 cm。

综合分析图 1 可知,在黑色田园土与砂土、黄土三者的对比中发现,南五味子种子最适宜的萌发土壤为黑色田园土,其萌发率可达 60%,且平均生长速度达到 0.34 cm/d。在黑色田园土中培育,无论是萌发率还是萌芽高度都是三者中最高的。可能原因为黑色田园土土质疏松、保水能力强、土壤营养丰富、有机物含量高,有利于南五味子种子的培育;黄土虽然营养成分较多,然而其土质过于坚硬,使得南五味子种子无法冲破种皮,抑制了其萌发;但砂土保水能力较弱,无法保障南五味子种子萌发所需水分。

后续固定测量这 2 粒种子,最终其芽高分别为 5.1、6.5 cm; B_1 于播种后第 11 天(4 月 4 日)萌芽,萌芽数量 1 粒,初始芽高为 0.8 cm,并于次日(4 月 5 日)发现萌芽数量提高为 2 粒,第 2 粒萌芽种子的初始芽高为 1.0 cm,故后续选取最早萌芽的 2 粒种子测量其芽高,最终这 2 粒种子的芽高分别为 5.2、6.6 cm。

综合分析图 2 可知,从最终萌发率来看,破皮后南五味子种子的最终萌发率是高于未破皮种子的,同比提高 1.36 倍;从芽高来看,两者在第 17 天(4 月 10 日)后芽高都基本一致,没有明显差异。可能原因在于,将南五味子种子破皮后

大部分种子能更好地冲破种皮,尤其是那些萌发能力较弱的种子,在人工破皮后能够更容易地冲破种皮,提高萌发率。

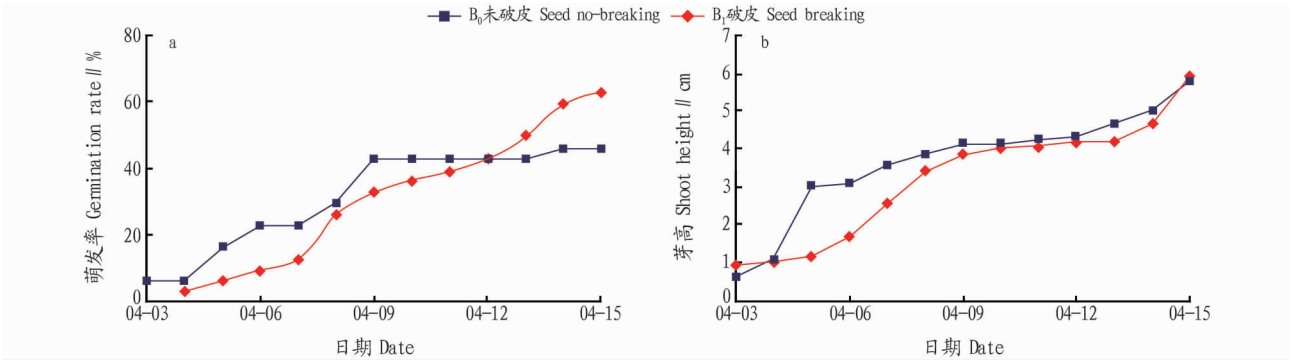


图 2 种子是否破皮对南五味子种子萌发率(a)和芽高(b)的影响

Fig.2 Effect of seed breaking on seed germination rate(a) and shoot height (b) of *Kadsura longipedunculata*

2.3 不同水温浸泡对萌发的影响 由图 3a 可知,C₀ 截止试验结束萌发率为 60.00%,C₁ 最终萌发率为 76.67%,C₂ 最终萌发率为 46.67%,C₃ 最终萌发率为 60.00%。C₀ 的最早萌发时间为播种后第 10 天(4 月 3 日),并在播种后第 16 天(4 月 9 日)萌发率达到 33.33%,随后在第 17 天(4 月 10 日)萌发率达到 50.00%;C₁ 的最早萌发时间为播种后第 11 天(4 月 4 日),并在播种后第 16 天(4 月 9 日)萌发率达到 33.33%,随后在第 17 天(4 月 10 日)萌发率达到 50.00%,接着在第 19 天(4 月 12 日)萌发率达到了 66.67%;C₂ 的最早萌发时间为播种后第 10 天(4 月 3 日),并在播种后第 17 天(4 月 10 日)萌发率达到 33.33%;C₃ 的最早萌发时间为播种后第 10 天(4 月 3 日),并在播种后第 16 天(4 月 9 日)萌发率达到 33.33%,随后在第 17 天(4 月 10 日)达到 33.33% 达到 50.00%。

由图 3b 可知,C₀ 于播种后第 10 天(4 月 3 日)萌芽,萌芽数量 2 粒,初始芽高分别为 1.3、1.5 cm,后续固定选取这 2

粒种子测量其芽高,最终其芽高分别为 4.1、4.2 cm;C₁ 于播种后第 11 天(4 月 4 日)萌芽,萌芽数量 3 粒,选取其中长势好的 2 粒测量其初始芽高分别为 1.1、1.5 cm,最终芽高分别为 3.7、4.1 cm;C₂ 于播种后第 10 天(4 月 11 日)萌芽,萌芽数量 2 粒,测量其初始芽高分别为 1.7、2.5 cm,最终芽高分别为 3.4、3.7 cm;C₃ 于播种后第 10 天(4 月 3 日)萌芽,萌芽数量 5 粒,选取其中长势好的 2 粒测量其初始芽高分别为 1.3、1.4 cm,后续固定选取这 2 粒种子测量其芽高,最终其芽高分别为 3.3、5.1 cm;

综合分析图 3 可知,南五味子种子在不同水温中浸泡对种子的萌发率影响较大,然而其对芽高的影响不大。其中在 20 ℃ 水温浸泡后萌发率最高,达 76.67%,在 40 ℃ 水温浸泡后萌发率最低,仅有 46.67%。可能原因在于将种子浸泡后可以软化其外种皮,有利于种子冲破种皮,然而其对萌芽的生长并没有表现出明显的促进作用。

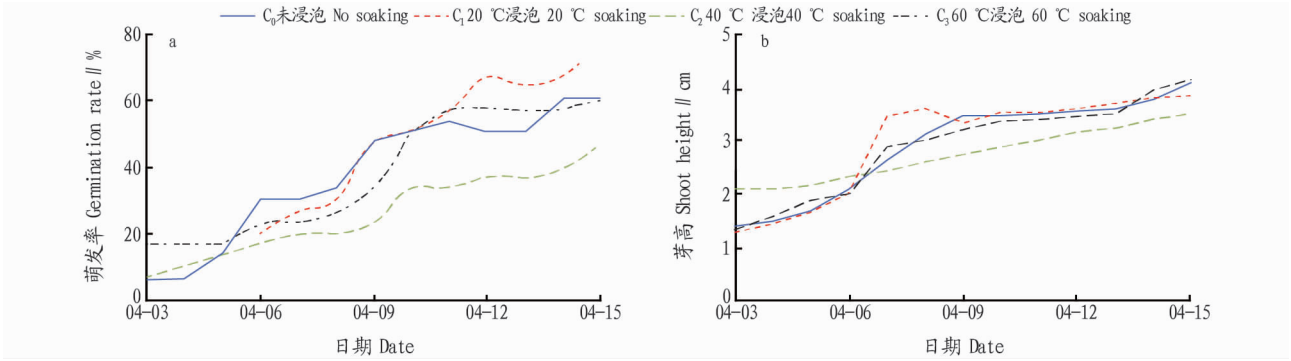


图 3 不同水温浸泡对南五味子种子萌发率(a)和芽高(b)的影响

Fig.3 Effect of different temperature soaking on seed germination rate(a) and shoot height (b) of *Kadsura longipedunculata*

3 讨论与结论

种子的最适萌发温度与其他条件也有密切关系,如植物的种属、当地的气候环境、地质条件等。南五味子种子萌发的早晚对于幼苗的生长有极大的影响,过早的萌发会使得幼苗生长时外界温度还较低,降低成活率;而过晚的萌发将会影响幼苗的生长速度,不利于自身遗传基因的保存。值得注意的是,钟泰林等^[6]观察到南五味子种子萌发的适宜温度为 25 ℃,甚至在 60 ℃ 时,仍有 54% 的萌发率。但是该试验中

60 ℃ 浸泡后的种子萌发率和萌芽增速均受到了极大的抑制,远没有达到 54% 的萌发率。

不同的土壤对种子的萌发影响巨大,野生南五味子常见于土质疏松、地势平坦、土壤湿润地区^[1]。恰好该试验所采用的黑色田园土较为符合该要求,故在 A 对照组试验中,黑色田园土中培育的南五味子种子萌发率最高,且其萌芽的长势也相对较好。而在野生环境中,没有在黄土或者砂土中发

(下转第 66 页)

续表 1

生长调节剂种类 Growth regulator type	浓度 Concentration mg/L	生根株数 Rooting plants 株	总株数 Total plants 株	生根率 Rate of rooting %	单株平均根数 Average rooting number of single plant//条	平均最长根长 Average longest root length//cm
NAA	1 500	8	30	26.67	9.38	12.85
NAA	2 000	8	42	19.05	14.75	16.30
IAA	500	0	50	—	—	—
IAA	750	0	49	—	—	—
IAA	1 000	0	50	—	—	—
IAA	1 500	0	52	—	—	—
IAA	2 000	0	50	—	—	—

注:“—”代表未发生
Note:“—”means un happen

目前已有更多关于激素诱导猕猴桃扦插生根的报道,但在激素种类、浓度、处理时间等方面的结果各不相同。比如,在插条浸蘸时间上,有的 1~5 min^[5-6],有的 1~5 s^[3,7]。目前普遍采用高浓度快蘸法,可以有效节省插条处理时间,适宜猕猴桃苗木的大量扦插繁殖,若时间过短,则操作性差。该试验采用 30 s 浸蘸处理,既能让枝条底部充分接触植物生长调节剂,又能节省时间。因秋季大棚昼夜温差大,整体生根率相对偏低,之后会继续跟踪不同季节猕猴桃扦插生根试验,为“泰山一号”猕猴桃枝条扦插繁殖技术研究奠定基础。也有研究表明^[8-10],多种激素混合液共同处理猕猴桃枝条既能保留一定的根长,又可促进根数和根粗,这也是下一步研究的方向。

(上接第 63 页)

现南五味子植株,说明南五味子并不适应于黄土或者砂土的环境。

种子是否破皮也会对种子的萌发产生影响,然而大部分的种子在适宜的条件下均可以自发的冲破种皮萌芽,仅有少数活力有限的种子需要通过人工破皮才可以保障其萌发。对于育种而言,这部分无法自身萌发的种子育种价值较低,因此在实际的南五味子育种过程中很少见到对种子进行破皮处理的现象。可是,对于一些萌发较为困难或者需要人工加速其破皮的物种如林木种子^[7]而言,人工破皮是一种十分简便有效的方法。

浸种处理可以提高种子发芽速度,减少种子在土壤中的吸水时间,但是如果浸种水温过高,种子浸泡时间过长或吸水过多却会损伤种子细胞,使种子活力下降^[8]。该试验有一个值得注意的结果,即 40 ℃水温浸泡 20 min 后其萌发率与萌芽高度均受到明显抑制,可能是因为试验误差造成,应该

参考文献

[1] 黄海燕,黄海燕. 猕猴桃硬枝扦插繁殖技术[J]. 科技广场,2012(12): 176-178.
[2] 曲泽洲. 猕猴桃栽培与利用[M]. 北京:农业出版社,2000.
[3] 孙涛. 猕猴桃秋季扦插繁殖技术[J]. 农业科技通讯,2004(10):16.
[4] 程水源,罗晓. 果树扦插繁殖研究进展(文献综述)[J]. 湖北农学院学报,1992,12(2):57-62.
[5] 王玉霞,张超. 猕猴桃扦插及扦插后的管理技术[J]. 西南园艺,2002,30(17):60-61.
[6] 龚弘娟,李洁维,蒋桥生,等. 不同植物生长调节剂对中华猕猴桃扦插生根的影响[J]. 广西植物,2008,28(3):359-362.
[7] 高本旺,周鸿彬,张双英,等. 金魁猕猴桃温床硬枝扦插育苗[J]. 林业实用技术,2004(8):26-27.
[8] 石进校,刘应迪,李菁. 美味猕猴桃米良 1 号插条生根的研究[J]. 长沙大学学报,2002,16(2):54-56.
[9] 王颖,刘嘉仪,马志,等. 软枣猕猴桃绿枝扦插生根效果[J]. 北方园艺,2016(24):22-25.
[10] 程长志,杨妙贤,梁红,等. 植物生长调节剂对武植 3 号猕猴桃枝条生根的影响[J]. 中国南方果树,2009,38(4):52-53.

重复试验以验证此次试验结果。该试验浸泡时间是参考张金香等^[9]油松浸种处理相关研究后设定的,由于试验室和环境条件有限,因此可能会与实际生产有一定差距。

参考文献

[1] 钟泰林,储家淼,叶喜阳,等. 南五味子的种子育苗研究[C]//张佐双. 中国植物园(第十三期). 北京:中国林业出版社,2010:221-225.
[2] 蓝盛芳. 中国南五味子属分类研究[J]. 华南农学院学报,1984,5(2):83-92.
[3] 李晓光,罗焕敏. 南五味子属植物化学成分及其活性研究进展[J]. 中国中药杂志,2003,28(12):1120-1124.
[4] 林雄平,林彬彬,卓雄标,等. 南五味子果实多糖和脂溶性物质抗菌抗氧化作用研究[J]. 安徽农业科学,2017,45(4):119-121,168.
[5] 刘丽,于新,刘文朵,等. 南五味子不同溶剂提取物抑菌活性及其组分性质研究[J]. 中国食品学报,2013,13(9):147-151.
[6] 赵春苏,于新,刘丽,等. 南五味子超声波提取物清除自由基活性的研究[J]. 中国食品学报,2013,13(8):49-54.
[7] 蔡勇. 鄂西红豆树育苗技术初步研究[J]. 林业勘察设计,2007(2):97-100.
[8] 张发游,叶永光. 红豆树育苗技术探讨[J]. 华东森林经理,2017,31(3):4-6.
[9] 张金香,林艳武,亚敏钱,等. 油松浸种处理水温与浸种时间研究[J]. 中国农学通报,2012,28(34):31-35.

科技论文写作规范——工作单位

在圆括号内书写作者的工作单位(用全称)、城市名及邮政编码。若为外国的工作单位,则加国名。多个作者不同工作单位时,在名字的右上角分别加注“1”“2”,和地址前注“1.”“2.”。